

5 - CONCLUSIONS

→ Résultats des investigations

L'épaisseur cumulée de terre végétale est comprise entre 0,20 et 0,50 m.

Du point de vue géologique, le sous-sol se caractérise par une rhyolite altérée, se débitant en cailloutis ou blocs jusqu'à décimétriques dans une matrice argilo-sableuse à sableuse. Ce faciès a été atteint entre les cotes NGF 129,11 et 123,11 m. Il est parfois recouvert par une rhyolite très altérée, se débitant en cailloutis et graviers dans une matrice argileuse atteinte entre les cotes NGF 129,44 et 128,81 m. Plus généralement, il est recouvert par une arène rhyolitique peu évoluée sablo-argileuse à argilo-sableuse, voire limono-sableuse, à gravillons et cailloutis en proportion variable selon les sondages, voire ponctuellement à passées argilo-sableuses à rares concrétions ferro-manganiques, atteinte entre les cotes NGF 131,61 et 126,31 m, ou directement par une arène rhyolitique majoritairement argileuse à rares cailloutis et graviers, pouvant devenir sableuse avec la profondeur et qui présente ponctuellement des passées gravillonneuses dans une matrice argilo-sableuse, selon une épaisseur comprise entre 0,75 et 3,40 m. Ces faciès d'altération du socle sont parfois recouverts par des colluvions gravillonneuses, ou montrant des cailloutis, dans une matrice argileuse plus ou moins sableuse, selon une épaisseur comprise entre 0,20 et 0,80 m.

Les matériaux mis en évidence sur le site sondé sont classés selon le GTR comme des sols fins de classe A₂ (arène rhyolitique dans sa fraction la plus sableuse et dans sa fraction intermédiaire limono-sableuse) et A₄ (arène rhyolitique dans sa fraction la plus argileuse). Leur fraction à 2 µm peut permettre de considérer la perméabilité de ce faciès comprise entre 10⁻⁷ et 10⁻⁸ m/s. Les teneurs en eau relevées au sein de l'arène rhyolitique (dans sa fraction la plus sableuse) montrent que son état hydrique variait entre m et th le jour de nos investigations.

Du point de vue hydrogéologique, aucune circulation aquifère n'a été constatée lors de nos investigations. Cependant, le caractère hydromorphe de certaines passées gravillonneuses au sein de l'arène rhyolitique témoigne de leur engorgement en eau en période humide, en aval de la zone sondée. Cette constatation est confortée par les teneurs en eau relativement élevées des faciès mis en évidence en aval et au sud de la zone sondée.

Les parois des sondages sont restées stables lors de nos investigations.

Du point de vue géotechnique, en regard de la surface sondée, la nature du sous-sol est homogène mais sa structure est hétérogène.

→ Mise en œuvre de la retenue

Nous émettons un avis géotechnique favorable pour étancher **naturellement** la réserve à l'aide des matériaux extraits sur site (arène rhyolitique dans sa fraction la plus argileuse (matériaux de classe A₄) constituant impérativement le plastron argileux - arène rhyolitique dans sa fraction la plus sableuse et dans sa fraction intermédiaire limono-sableuse constituant les digues et le complément du plastron). La création d'une zone d'emprunt pourra être nécessaire.

Les points ci-dessous permettront d'assurer la fonctionnalité du projet et sa pérennité dans le temps :

- les travaux seront réalisés en période réputée sèche (été et fin d'automne) ;
- les terrassements seront effectués à l'aide de pelles hydrauliques puissantes munies de godets « rocher » dans la rhyolite plus ou moins altérée ; au droit de la moitié nord du projet, du fait des hauteurs de remblais importantes envisagées, l'utilisation du Brise Roche Hydraulique pourra être nécessaire sur des hauteurs pouvant atteindre 2 m en moyenne ;
- le traitement des circulations d'eau souterraines sera à prévoir au droit des zones à fort déblai pour permettre la mise en œuvre des matériaux dans des conditions optimales ;
- la terre végétale sera décapée sur l'ensemble du projet (et sur l'éventuelle zone d'emprunt) ;

- les différentes natures de matériaux ne devront pas être mélangées et seront indépendamment mis en remblai, selon leurs conditions propres ; les remblais seront mis en place conformément au guide technique du SETRA-LCPC « réalisation des remblais et des couches de forme » ; des analyses et essais de laboratoire seront à prévoir par l'entreprise en charge du chantier, sur les matériaux à remblayer, non-analysés dans la présente étude ; les teneurs en eau des matériaux à mettre en remblai seront régulièrement contrôlées pour adapter leur mise en œuvre en fonction des conditions météorologiques et des caractéristiques de l'ouvrage ;
- pour la digue :
 - ✓ la fondation de la digue sera le plus homogène possible, constituée par la rhyolite altérée ; l'ancrage dans l'arène rhyolitique plus ou moins évoluée est prohibé ; la réalisation d'une clé d'ancrage permettra essentiellement d'assurer la jonction avec le terrain en place ;
 - ✓ le cœur de la digue et le parement interne seront entièrement réalisés avec les matériaux issus de l'arène rhyolitique dans sa fraction la plus sableuse et dans sa fraction intermédiaire limono-sableuse (matériaux de classe A₂) ; l'utilisation de l'arène rhyolitique dans sa fraction la plus argileuse (matériaux de classe A₄) est prohibé au droit des digues ; l'arène rhyolitique peu évoluée et la rhyolite plus ou moins altérée seront uniquement disposés en parement externe
 - ✓ les talus de la digue seront de 1/2 en externe et 1/3 en interne ; la largeur minimale en crête de digue sera de 3,00 m et la hauteur minimale de la revanche sera de 0,60 m ;
 - ✓ la mise en œuvre d'une tranchée drainante au cœur des digues sera nécessaire ;
- les travaux de compactage seront contrôlés par un géotechnicien par référence densitométrique aux Optimums Proctor du matériau ou par essais à la plaque, selon la nature des matériaux à contrôler, à raison d'1 essai tous les 2 000 m³ de matériaux mis en place ;
- pour la protection des remblais :
 - ✓ la mise en place d'une couche de grave sur la crête ;
 - ✓ la mise en œuvre de couches anti-batillages sur les talus internes exposés aux vents dominants ;
 - ✓ l'enherbement du talus externe de la digue ;
 - ✓ la protection vis-à-vis de la végétation environnante ;

Notre bureau d'études devra être tenu informé de toute modification apportée à la suite de cette étude géotechnique.

Nous devons prendre connaissance de toutes les modifications pour leur validation géotechnique

Rapport rédigé par :

Romain MORVAN

Vérifié par :

Samy BOUSSEFFA

**SCA ROUGE GORGE
LE BREUIL SOUS ARGENTON (79)**

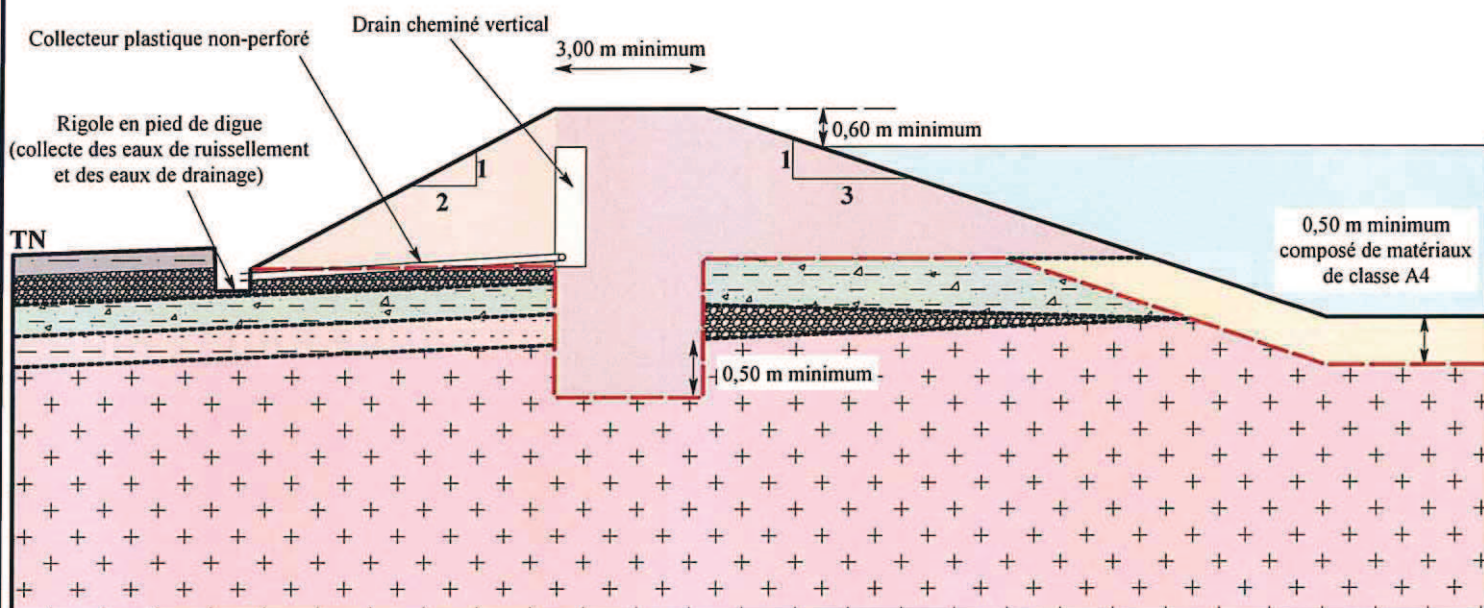
PLANCHE 3



**Projet de création d'une retenue
d'eau destinée à l'irrigation**







**Etude de faisabilité géotechnique
Coupe schématique de la digue**

**Sans
échelle**







LEGENDE :

=> Lithologie :

-  Terre végétale
-  Colluvions
-  Arène rhyolitique
-  Arène rhyolitique peu évoluée
-  Rhyolite très altérée
-  Rhyolite altérée

=> Aménagements :


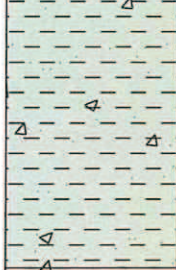
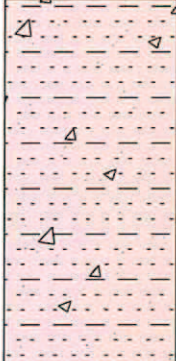


-  Arase de terrassement (terre végétale et matériaux trop humides décapés)
-  Matériaux de remblais étanches issus de l'arène rhyolitique (matériaux de classe A2)
-  Matériaux de remblais étanches issus de l'arène rhyolitique (matériaux de classe A4)
-  Possible utilisation des matériaux de remblais non étanches issus de l'arène rhyolitique peu évoluée et de la rhyolite plus ou moins altérée



ANNEXE 1

Sondages à la pelle mécanique

Sondage à la pelle mécanique : P1

Prof. (en m)	Nappe	Log	Prof. (en m)	Cote NGF (en m)	Lithologie	Éch.
0,50			0,25	131,03	Terre végétale : limons argilo-sableux à rares cailloutis et racines, de couleur brun clair	
1,00			1,20	130,08	Arène rhyolitique : argile à rares graviers et cailloutis, de couleur bleu/jaune/orangé	
1,50			2,40	128,88	Arène rhyolitique peu évoluée : sables argileux à rares cailloutis sains et pulvérulents, de couleur jaune/orangé	P1-1
2,00			2,50	128,78	Rhyolite altérée : cailloutis centimétriques à décimétriques sains, dans une matrice argilo-sableuse à gravillons, de couleur jaune/orangé	
2,50					<i>Arrêt volontaire - très forte résistance à la pelle mécanique</i>	
3,00						
3,50						
4,00						
4,50						
			5,85	125,43	<i>Cote fond de réserve</i>	


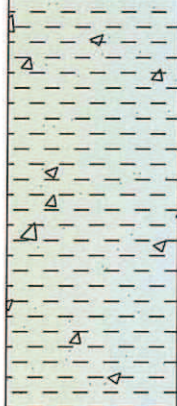
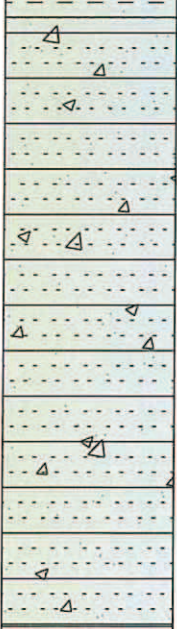

Parois des sondages : stables

Circulation d'eau : non observée

Niveau d'eau en fin d'investigations : /

Profondeur du refus : non obtenue

Sondage à la pelle mécanique : P2

Prof. (en m)	Nappe	Log	Prof. (en m)	Cote NGF (en m)	Lithologie	Éch.
0,50			0,50	129,02	Terre végétale : limons argileux à rares cailloutis et racines, de couleur brun clair	
1,00			1,90	127,62	Arène rhyolitique : argile à rares cailloutis et graviers, devenant sableuse dès 1,90 m de profondeur (cote NGF : 127,62 m), de couleur jaune/orangé	
2,50			3,90	125,62	Rhyolite altérée : cailloutis centimétriques à décimétriques dans une matrice limono-sableuse, de couleur grise	P2-1
4,00			4,30	125,22	Arrêt volontaire - très forte résistance à la pelle mécanique	
4,50			4,52	125,40	<i>Cote fond de réserve</i>	

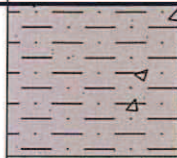
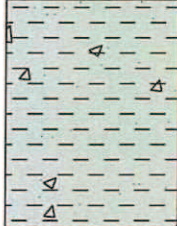
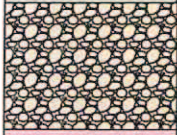


Parois des sondages : stables

Circulation d'eau : non observée

Niveau d'eau en fin d'investigations : /

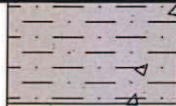
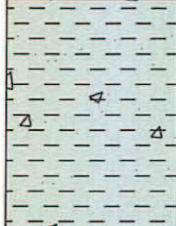
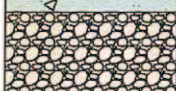
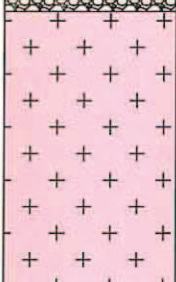
Profondeur du refus : non obtenue

Sondage à la pelle mécanique : P3

Prof. (en m)	Nappe	Log	Prof. (en m)	Cote NGF (en m)	Lithologie	Éch.
0,50			0,50	130,19	Terre végétale : limons argilo-sableux à rares cailloutis et racines, de couleur brun clair	P3-1
1,00			1,25	129,44	Arène rhyolitique : argile à rares cailloutis et graviers, de couleur jaune/orangé	
1,50			1,70	128,99	Rhyolite très altérée : cailloutis et graviers dans une matrice argileuse, de couleur jaune	
2,00			3,50	127,19	Rhyolite altérée : blocs décimétriques et graviers dans une matrice sableuse, de couleur jaune/orangé	
3,50			3,50	127,19	Arrêt volontaire - très forte résistance à la pelle mécanique	
4,00						
4,50						
			5,26	125,43	 Cote fond de réserve	

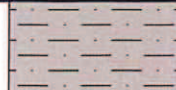



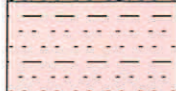
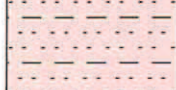
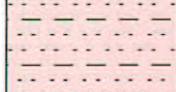
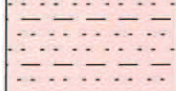
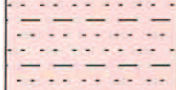
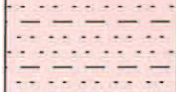
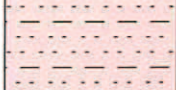
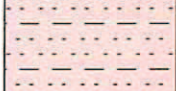
Parois des sondages : stables
Circulation d'eau : non observée
Niveau d'eau en fin d'investigations : /
Profondeur du refus : non obtenue

Sondage à la pelle mécanique : P4

Prof. (en m)	Nappe	Log	Prof. (en m)	Cote NGF (en m)	Lithologie	Éch.
0,50			0,35	129,61	Terre végétale : limons argileux à rares cailloutis et racines, de couleur brun clair	
1,00					Arène rhyolitique : argile à rares graviers, de couleur jaune/orangé	
			1,15	128,81	Rhyolite très altérée : graviers dans une matrice argileuse, de couleur jaune	P4-1
1,50			1,40	128,56	Rhyolite altérée : cailloutis centimétriques à décimétriques dans une matrice argileuse, de couleur jaune	
2,00			2,30	127,66	Arrêt volontaire - très forte résistance à la pelle mécanique	
4,50			4,46	125,50	<i>Cote fond de réserve</i>	

Parois des sondages : stables
Circulation d'eau : non observée
Niveau d'eau en fin d'investigations : /
Profondeur du refus : non obtenue

Sondage à la pelle mécanique : P5

Prof. (en m)	Nappe	Log	Prof. (en m)	Cote NGF (en m)	Lithologie	Éch.
					Terre végétale : limons argileux à rares cailloutis et racines, de couleur brun clair	
0,50			0,30	131,61		P5-1
1,00						
1,50			1,20	130,71		
2,00					Arène rhyolitique peu évoluée : argile sableuse à nombreux graviers et rares cailloutis pulvérulents à sains, devenant sablo-argileux dès 1,20 m de profondeur (cote NGF : 130,71 m) puis argile limono-sableuse dès 4,20 m de profondeur (cote NGF : 127,71 m), de couleur jaune/orangé	
2,50						
3,00						
3,50						
4,00						
4,50			4,20	127,71		
			5,26	125,43	<i>Cote fond de réserve</i>	
			4,90	127,01	<i>Arrêt volontaire</i>	

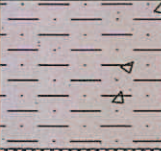



Parois des sondages : stables

Circulation d'eau : non observée

Niveau d'eau en fin d'investigations : /

Profondeur du refus : non obtenue

Sondage à la pelle mécanique : P6

Prof. (en m)	Nappe	Log	Prof. (en m)	Cote NGF (en m)	Lithologie	Éch.
0,50			0,50	129,06	Terre végétale : limons argileux à rares cailloutis et racines, de couleur brun clair	
			0,70	128,86	Colluvions : graviers dans une matrice argileuse, de couleur jaune	
1,00					Arène rhyolitique : argile compacte, de couleur gris/vert	P6-1
1,50						
2,00			1,70	127,86	Rhyolite altérée : cailloutis centimétriques à décimétriques dans une matrice argileuse, de couleur gris/vert	
2,50			2,30	127,26		
3,00						
3,50						
4,00			3,81	125,75	<i>Cote fond de réserve</i>	
4,50						

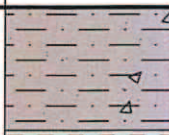
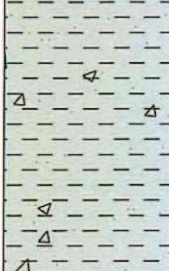
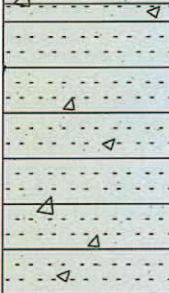
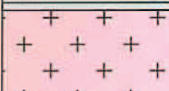
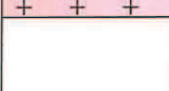

Parois des sondages : stables

Circulation d'eau : non observée

Niveau d'eau en fin d'investigations : /

Profondeur du refus : non obtenue

Sondage à la pelle mécanique : P7

Prof. (en m)	Nappe	Log	Prof. (en m)	Cote NGF (en m)	Lithologie	Éch.
0,50			0,40	131,01	Terre végétale : limons argileux à rares cailloutis et racines, de couleur brun clair	
1,00			1,30	130,11	Arène rhyolitique : argile à rares graviers et cailloutis, devenant sableuse dès 1,30 m de profondeur (cote NGF : 130,11 m), de couleur orangé à brun clair	
1,50						P7-1
2,00						
2,50			2,30	129,11	Rhyolite altérée : cailloutis pulvérulents et sains à gravillons dans une matrice argilo-sableuse, de couleur jaune/orangé	
			2,65	128,76	Arrêt volontaire - très forte résistance à la pelle mécanique	
3,00						
3,50						
4,00						
4,50						
			5,50	125,91	— Cote fond de réserve	

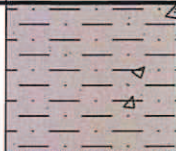

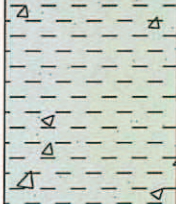
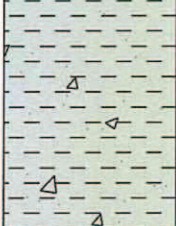


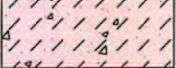
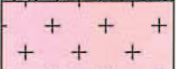
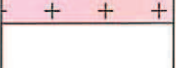

Parois des sondages : stables

Circulation d'eau : non observée

Niveau d'eau en fin d'investigations : /

Profondeur du refus : non obtenue

Sondage à la pelle mécanique : P8

Prof. (en m)	Nappe	Log	Prof. (en m)	Cote NGF (en m)	Lithologie	Éch.
0,50			0,50	129,21	Terre végétale : limons argileux à rares cailloutis et racines, de couleur brun clair	
			0,70	129,01	Colluvions : graviers dans une matrice argileuse, de couleur jaune	
1,00						
1,50					Arène rhyolitique : argile compacte à rares graviers et cailloutis, de couleur jaune/orangé/vert	
2,00			2,20	127,51		
2,50						
3,00					Arène rhyolitique peu évoluée : limons sableux à graviers et cailloutis pulvérulents, de couleur gris/vert	P8-1
3,50			3,64	126,07	<i>Cote fond de réserve</i>	
4,00			3,80	125,91	Rhyolite altérée : cailloutis centimétriques à décimétriques et graviers dans une matrice sableuse, de couleur gris/vert	
			4,10	125,61	Arrêt volontaire - très forte résistance à la pelle mécanique	
4,50						

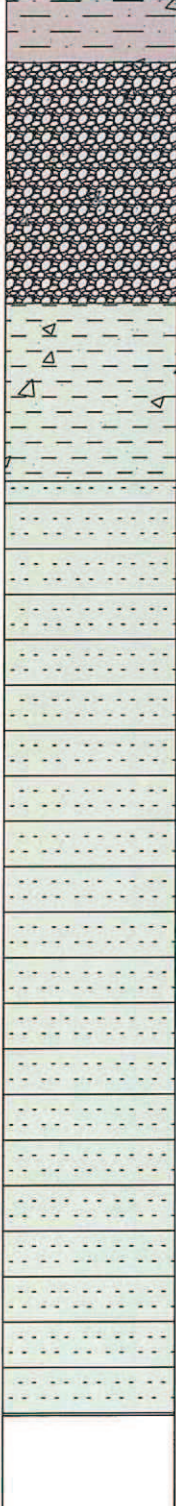
Parois des sondages : stables

Circulation d'eau : non observé

Niveau d'eau en fin d'investigations : /

Profondeur du refus : non obtenue

Sondage à la pelle mécanique : P9

Prof. (en m)	Nappe	Log	Prof. (en m)	Cote NGF (en m)	Lithologie	Éch.
					Terre végétale : limons argileux à rares cailloutis et racines, de couleur brun clair	
0,50			0,20	130,66		
					Colluvions : cailloutis sains et pulvérulents centimétriques dans une matrice argilo-sableuse, de couleur orangé/brun clair	
1,00			1,00	129,86		
1,50						
			1,60	129,26		
2,00						
2,50					Arène rhyolitique : argile à rares gravillons, de couleur gris/blanc puis argile limono-sableuse, de couleur gris/jaune/orangé dès 1,60 m de profondeur (cote NGF : 129,26 m)	
3,00						P9-1
3,50						
4,00						
4,50			4,53	126,33	<i>Cote fond de réserve</i>	
			4,70	126,16	<i>Arrêt volontaire</i>	

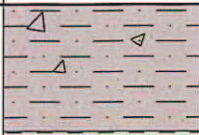
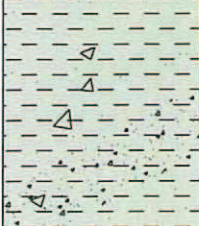
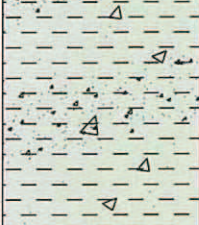
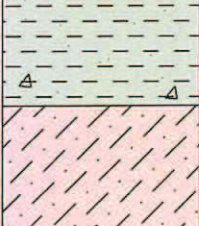



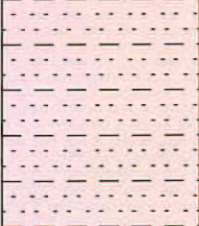
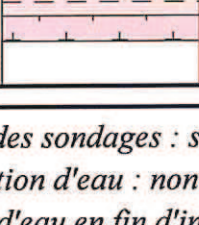
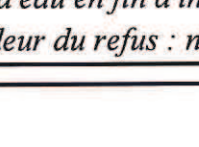
Parois des sondages : stables

Circulation d'eau : non observée

Niveau d'eau en fin d'investigations : /

Profondeur du refus : non obtenue

Sondage à la pelle mécanique : P10

Prof. (en m)	Nappe	Log	Prof. (en m)	Cote NGF (m)	Lithologie	Éch.
0,50			0,50	128,51	Terre végétale : limons argileux à rares cailloutis et racines, de couleur brun clair	
1,00						
1,50						
2,00						
2,50						
2,70			2,70	126,31	Arène rhyolitique : argile à rares gravillons, de couleur jaune/orangé à passées gravillonneuses dans une matrice argilo-sableuse, de couleur orangé/brun-clair	
2,78			2,78	126,23		<i>Cote fond de réserve</i>
3,00						
3,50					Arène rhyolitique peu évoluée : limons sableux, de couleur gris foncé à passées argilo-sableuses, à rares concrétions ferro-manganiques, de couleur gris/vert/orangé puis sables argileux, de couleur gris/vert/orangé, dès 4,80 m de profondeur (cote NGF : 124,21 m)	P10-1
4,00						
4,50						
4,80			4,80	124,21		
5,00						
5,50						
5,90			5,90	123,11	Arrêt volontaire - très forte résistance à la pelle mécanique	
6,00			6,00	123,01		

Parois des sondages : stables
 Circulation d'eau : non observée
 Niveau d'eau en fin d'investigations : /
 Profondeur du refus : non obtenue



ANNEXE 2

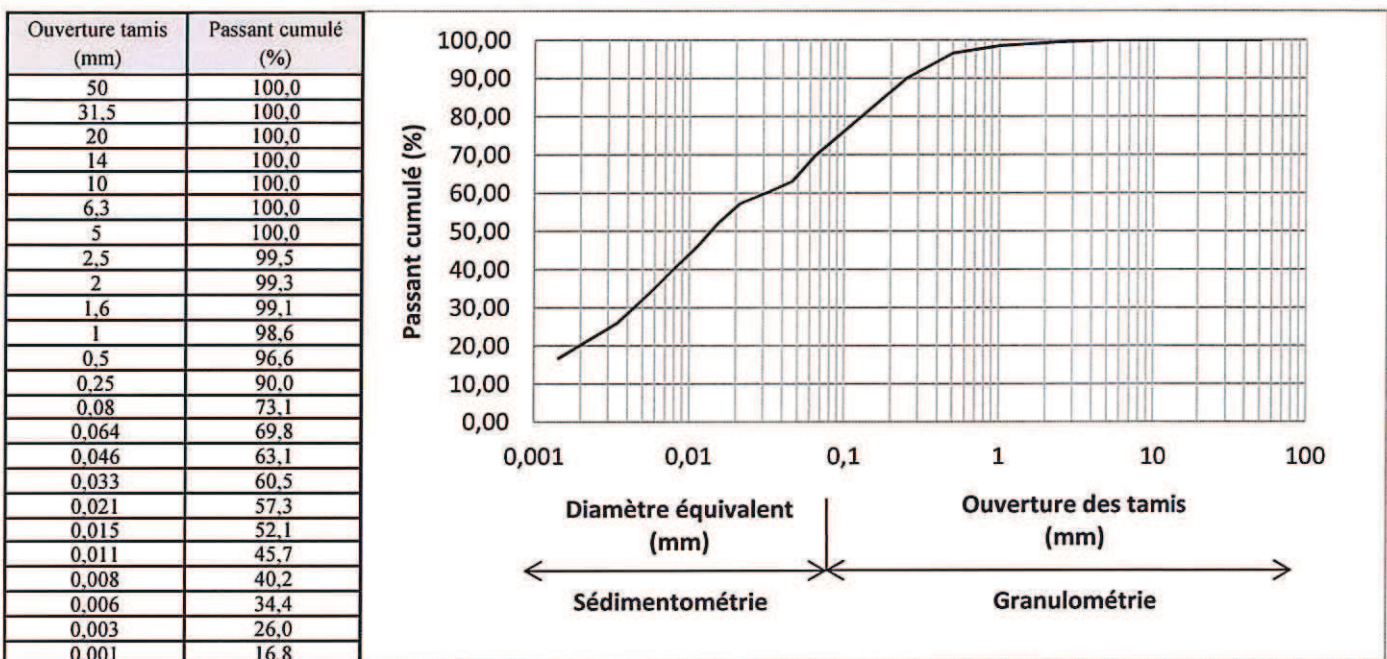
Identifications GTR

Classification GTR de matériaux

Projet	SCA ROUGE GORGE	Référence	151019
N° d'échantillon	P2-1	Profondeur (m)	1,90 à 3,90
Mode de prélèvement	Pelle mécanique	Date de prélèvement	10/11/2015

Analyse granulométrique par tamisage à sec après lavage (NF P 94-056) et sédimentométrie (NF P 94-057)

Dmax (mm)	7	Température étuvage	105 °C
-----------	---	---------------------	--------



Détermination de la teneur en eau naturelle Wn (NF P 94-050)

m_h (g)	2419,49	m_s (g)	2025,28	Wn (%)	32,4
-----------	---------	-----------	---------	--------	------

Détermination de la Valeur au Bleu du Sol (NF P 94-068)

VBS	4,44
-----	------

Classification GTR (NF P 11-300)

A ₂

Date de réalisation : 21/01/2016

Essais réalisés par : RM

Observations :

Résultats vérifiés par le responsable du laboratoire

Romain MORVAN

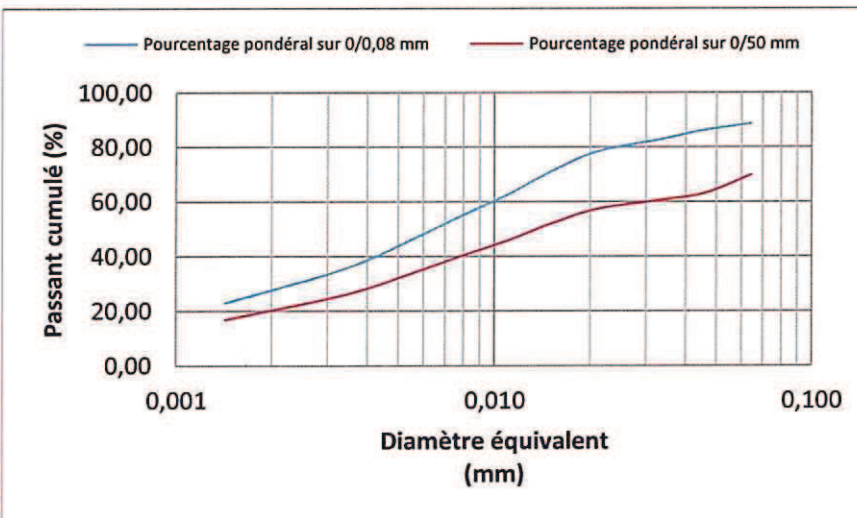
Classification GTR de matériaux

Projet	SCA ROUGE GORGE	Référence	151019
N° d'échantillon	P2-1	Profondeur (m)	1,90 à 3,90
Mode de prélèvement	Pelle mécanique	Date de prélèvement	10/11/2015

Analyse granulométrique par sédimentation (NF P 94-057)

Masse volumique des particules solides ρ_s (t/m ³)	2,70 (estimée)		
Masse échantillon (g)	80,02	Passant à 80 μ m (%)	73,1

Temps de lecture (s)	Lecture R	Température (°C)	Correction température Ct	Diamètre équivalent D (μ m)	Pourcentage sur 0/80 μ m (%)	Pourcentage sur 0/50 mm (%)
30	1,0216	19	0,0015	64,4	88,6	69,8
60	1,0210	19	0,0015	45,9	86,3	63,1
120	1,0201	19	0,0015	32,8	82,7	60,5
300	1,0190	19	0,0015	21,0	78,3	57,3
600	1,0172	19	0,0015	15,2	71,2	52,1
1200	1,0150	19	0,0015	11,0	62,5	45,7
2400	1,0131	19	0,0015	7,9	55,0	40,2
4800	1,0111	19	0,0015	5,7	47,1	34,4
14400	1,0082	18,5	0,0015	3,4	35,6	26,0
86400	1,0050	19	0,0015	1,4	23,0	16,8



Densimètre	
H ₀ (cm)	10,5
H ₁ (cm)	2,8
h ₁ (cm)	13,5
V _d (cm ³)	57,8

Eprouvette	
A (cm ²)	50,26

Facteurs correcteurs	
C _m	0,0004
C _d	-0,0011

Proportions des matériaux selon les seuils granulométriques

Argile (%)	19,4	Limons (%)	49,9
Sables et matériaux grossiers (%)		30,7	

Date de réalisation : 21/01/2016

Essais réalisés par : RM

Observations :

Résultats vérifiés par le responsable du laboratoire

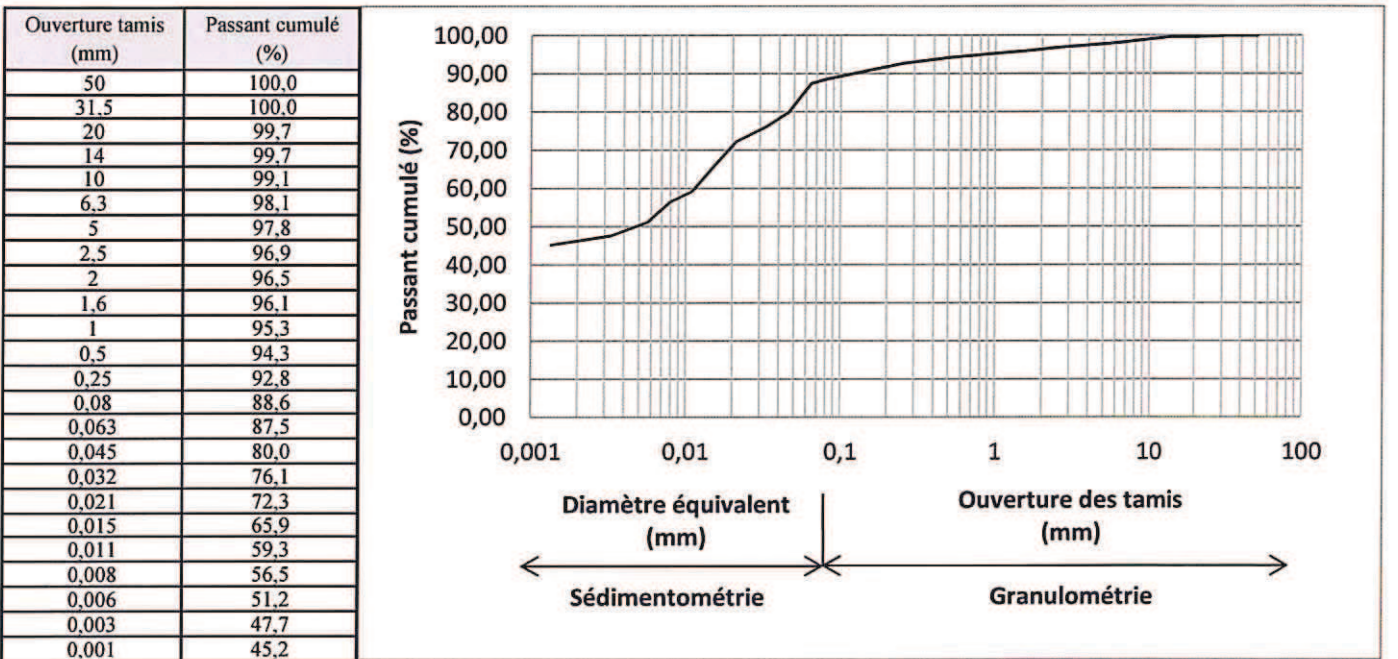
Roman MORVAN

Classification GTR de matériaux

Projet	SCA ROUGE GORGE	Référence	151019
N° d'échantillon	P6-1	Profondeur (m)	0,70 à 1,70
Mode de prélèvement	Pelle mécanique	Date de prélèvement	10/11/2015

Analyse granulométrique par tamisage à sec après lavage (NF P 94-056) et sédimentométrie (NF P 94-057)

Dmax (mm)	22	Température étuvage	105 °C
-----------	----	---------------------	--------



Détermination de la teneur en eau naturelle Wn (NF P 94-050)

m _h (g)	2155,6	m _s (g)	1810,84	Wn (%)	26,3
--------------------	--------	--------------------	---------	--------	------

Détermination de la Valeur au Bleu du Sol (NF P 94-068)

VBS	10,84
-----	-------

Classification GTR (NF P 11-300)

A ₄

Date de réalisation : 14/12/2015

Essais réalisés par : RM

Observations :

Résultats vérifiés par le responsable du laboratoire

Romain MORVAN

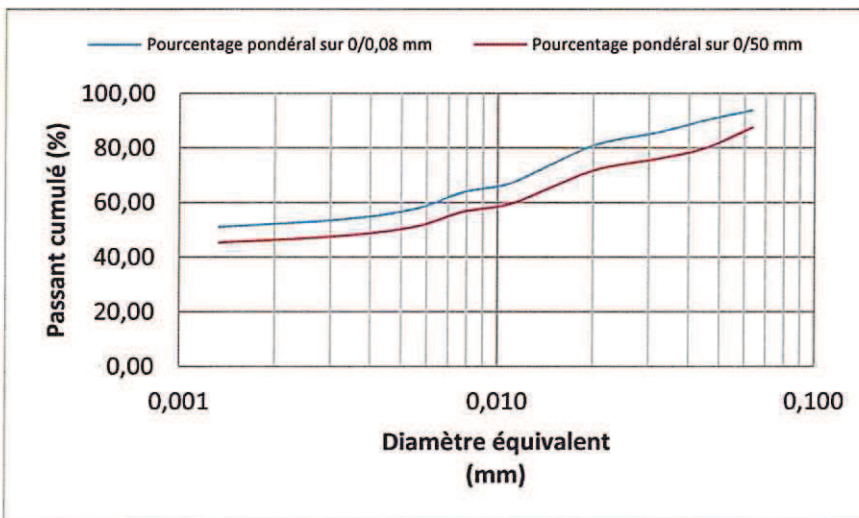
Classification GTR de matériaux

Projet	SCA ROUGE GORGE	Référence	151019
N° d'échantillon	P6-1	Profondeur (m)	0,70 à 1,70
Mode de prélèvement	Pelle mécanique	Date de prélèvement	10/11/2015

Analyse granulométrique par sédimentation (NF P 94-057)

Masse volumique des particules solides ρ_s (t/m ³)	2,70 (estimée)		
Masse échantillon (g)	80,01	Passant à 80 μm (%)	88,6

Temps de lecture (s)	Lecture R	Température (°C)	Correction température Ct	Diamètre équivalent D (μm)	Pourcentage sur 0/80 μm (%)	Pourcentage sur 0/50 mm (%)
30	1,0229	19	0,0015	63,3	93,8	87,5
60	1,0220	19	0,0015	45,3	90,2	80,0
120	1,0209	19	0,0015	32,5	85,9	76,1
300	1,0198	19	0,0015	20,8	81,5	72,3
600	1,0180	19	0,0015	15,0	74,4	65,9
1200	1,0161	19	0,0015	10,9	66,9	59,3
2400	1,0153	19	0,0015	7,8	63,7	56,5
4800	1,0138	19	0,0015	5,6	57,8	51,2
14400	1,0128	19	0,0015	3,2	53,8	47,7
86400	1,0121	19	0,0015	1,3	51,1	45,2



Densimètre	
H ₀ (cm)	10,5
H ₁ (cm)	2,8
h ₁ (cm)	13,5
V _d (cm ³)	57,8

Eprouvette	
A (cm ²)	50,26

Facteurs correcteurs	
C _m	0,0004
C _d	-0,0011

Proportions des matériaux selon les seuils granulométriques

Argile (%)	46,1	Limons (%)	41,2
Sables et matériaux grossiers (%)		12,7	

Date de réalisation : 14/12/2015

Essais réalisés par : RM

Observations :

Résultats vérifiés par le responsable du laboratoire

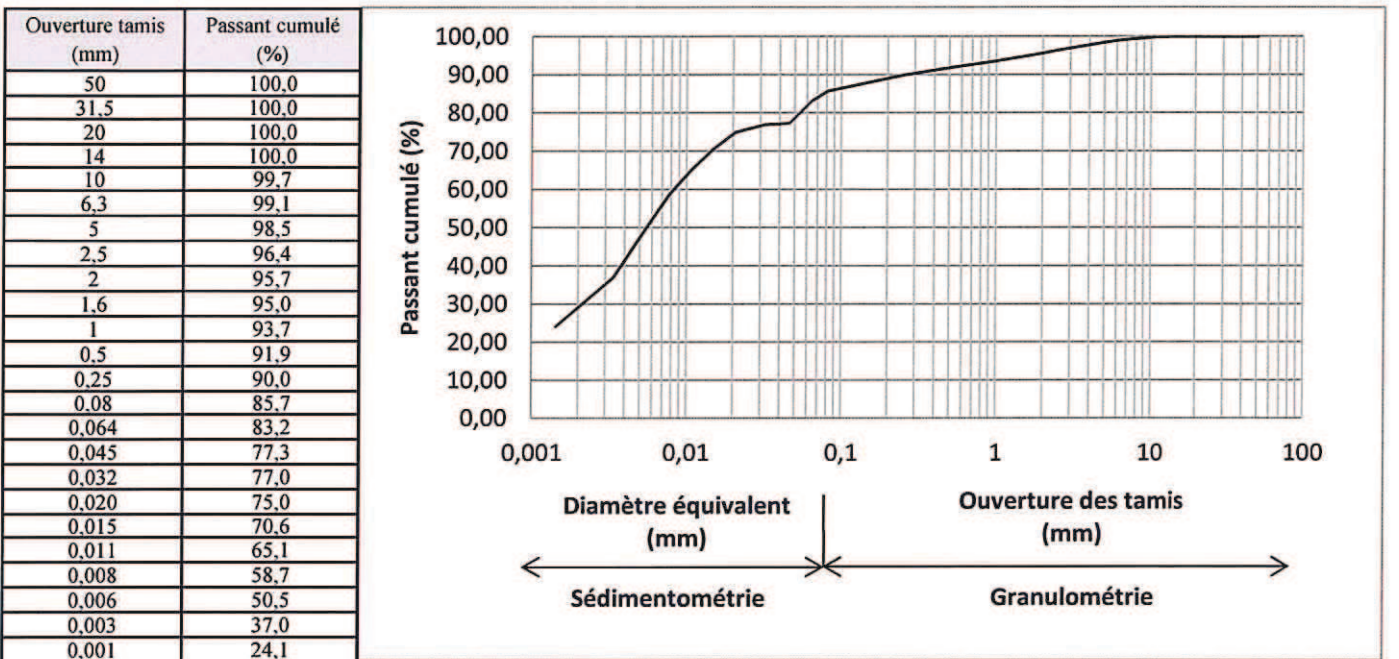
Romain MORVAN

Classification GTR de matériaux

Projet	SCA ROUGE GORGE	Référence	151019
N° d'échantillon	P9-1	Profondeur (m)	dès 1,60
Mode de prélèvement	Pelle mécanique	Date de prélèvement	10/11/2015

Analyse granulométrique par tamisage à sec après lavage (NF P 94-056) et sédimentométrie (NF P 94-057)

Dmax (mm)	12	Température étuvage	105 °C
-----------	----	---------------------	--------



Détermination de la teneur en eau naturelle Wn (NF P 94-050)

m _h (g)	2055,66	m _s (g)	1670,85	Wn (%)	32,8
--------------------	---------	--------------------	---------	--------	------

Détermination de la Valeur au Bleu du Sol (NF P 94-068)

VBS	3,83
-----	------

Classification GTR (NF P 11-300)

A ₂

Date de réalisation : 14/12/2015

Essais réalisés par : RM

Observations :	Résultats vérifiés par le responsable du laboratoire  Roman MORVAN
----------------	---

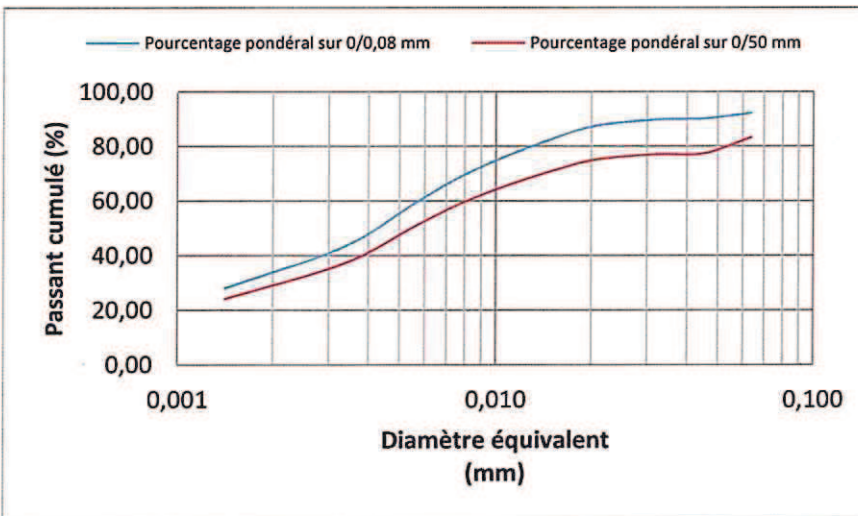
Classification GTR de matériaux

Projet	SCA ROUGE GORGE	Référence	151019
N° d'échantillon	P9-1	Profondeur (m)	dès 1,60
Mode de prélèvement	Pelle mécanique	Date de prélèvement	10/11/2015

Analyse granulométrique par sédimentation (NF P 94-057)

Masse volumique des particules solides ρ_s (t/m ³)	2,70 (estimée)		
Masse échantillon (g)	80,03	Passant à 80 μ m (%)	85,7

Temps de lecture (s)	Lecture R	Température (°C)	Correction température Ct	Diamètre équivalent D (μ m)	Pourcentage sur 0/80 μ m (%)	Pourcentage sur 0/50 mm (%)
30	1,0225	19	0,0015	63,7	92,2	83,2
60	1,0220	19	0,0015	45,3	90,2	77,3
120	1,0219	19	0,0015	32,1	89,8	77,0
300	1,0213	19	0,0015	20,4	87,4	75,0
600	1,0200	19	0,0015	14,7	82,3	70,6
1200	1,0184	19	0,0015	10,6	76,0	65,1
2400	1,0165	19	0,0015	7,6	68,4	58,7
4800	1,0141	19	0,0015	5,6	59,0	50,5
14400	1,0101	19	0,0015	3,3	43,1	37,0
86400	1,0063	19	0,0015	1,4	28,1	24,1



Densimètre	
H ₀ (cm)	10,5
H ₁ (cm)	2,8
h ₁ (cm)	13,5
V _d (cm ³)	57,8

Eprouvette	
A (cm ²)	50,26

Facteurs correcteurs	
C _m	0,0004
C _d	-0,0011

Proportions des matériaux selon les seuils granulométriques

Argile (%)	28,0	Limons (%)	55,0
Sables et matériaux grossiers (%)		17,0	

Date de réalisation : 14/12/2015 Essais réalisés par : RM

Observations :	Résultats vérifiés par le responsable du laboratoire Romano MORVAN
----------------	---



ANNEXE 3

Essais Proctor Normal



ANNEXE

**Conditions générales des prestations géotechniques de la
SICAA Etudes**

Objet et nature des prestations

Ce rapport fixe le terme de la mission. Le présent document et ses annexes constituent un tout indissociable. Les interprétations qui pourraient être faites à partir d'une communication ou reproduction partielle ne saurait engager notre bureau d'étude. En particulier, l'utilisation même partielle de ce rapport par un autre Maître d'Ouvrage, un autre constructeur ou pour un autre ouvrage que celui objet de la mission confiée ne pourra en aucun cas engager la responsabilité de notre société. Enfin, notre société ne pourrait être rendue responsable des modifications apportées à la présente étude sans son consentement écrit.

Considérant l'enchaînement des missions géotechniques, il est vivement conseillé au Maître d'Ouvrage, au Maître d'Œuvre ou au constructeur de faire procéder à une visite de chantier par un géotechnicien à la fin de l'ouverture des fouilles ou de la réalisation des puits ou des pieux. Ce contrôle a pour objet de vérifier que la nature et la profondeur du sol d'assise des fondations sont conformes aux données de l'étude. Elle donne lieu à l'établissement d'un procès verbal.

Le Maître d'Ouvrage devra nous informer de la Date Réelle d'Ouverture du Chantier (DROC) et faire réactualiser le présent document en cas d'ouverture de chantier plus de 2 ans après la date d'établissement du présent document. De même, il est tenu de nous informer du montant global de l'opération et de la date prévisible de réception de l'ouvrage

Responsabilité et assurances

→ Assurance décennale

Pour ces prestations, SICAA Etudes bénéficie d'un contrat d'assurance au titre de la responsabilité décennale afférente aux ouvrages soumis à obligation d'assurance.

→ Responsabilités autres que la responsabilité décennale

La responsabilité de notre société ne peut être retenue que dans les limites de la mission qui lui a été confiée (nommée en introduction du présent rapport). Le contenu de chaque mission est développé en annexe 2. Les Prescriptions découlant de notre mission devront être respectées dans leur totalité. Dans le cas contraire, la responsabilité de notre société ne pourra être engagée.

La responsabilité de notre société ne saurait être engagée en cas de dommage causés à la végétation, à des cultures ou à des ouvrages (réseaux enterrés, ...) dont la présence et l'emplacement précis ne nous aurait pas été communiqué préalablement au commencement des investigations.

Recommandations

Notre société devra être informée de toutes modifications qui pourraient être apportées au projet (conception, implantation, niveau, taille) ou à son site d'implantation. En effet, ces modifications pourraient être de nature à rendre caducs certains éléments ou la totalité des conclusions de la présente étude.

Les éventuelles altitudes indiquées pour chaque sondage ne sont données qu'à titre indicatif. Seules font foi les profondeurs mesurées depuis le sommet des sondages et comptées à partir du niveau du sol au moment de la réalisation des investigations. Pour que ces altitudes soient garanties, il convient qu'elles soient relevées par un géomètre expert. Il en va de même pour l'implantation des sondages sur le terrain.

Il est reconnu que l'étude géotechnique repose sur une reconnaissance du sol dont la maille ne permet pas de lever la totalité des aléas toujours possibles en milieu naturel. Ainsi, des éléments nouveaux (glissement, érosion, remblais, ...) mis en évidence lors de reconnaissances complémentaires ou lors de l'exécution des fouilles ou des fondations et n'ayant pu être détectés au cours des opérations de reconnaissance peuvent rendre caduques les conclusions du présent rapport en tout ou en partie. Ces éléments nouveaux ainsi que tout incident important survenant au cours des travaux doivent être immédiatement signalés à notre société pour lui permettre de reconsidérer et d'adapter éventuellement les prescriptions initialement préconisées et ceci dans le cadre de missions complémentaires.

Si, en l'absence de plans précis des ouvrages projetés, notre société est amenée à faire une ou plusieurs hypothèses sur le projet, il appartient au Maître d'Ouvrage, au Maître d'Œuvre ou toute autre entreprise intervenant en aval de notre étude de nous indiquer le projet définitif afin de valider ou d'affiner les résultats obtenus à partir d'hypothèses.



ANNEXE

Enchaînement et Classification des missions types d'ingénierie géotechnique (Norme NF-P 94 500 – novembre 2013)

L'enchaînement des missions d'ingénierie géotechnique doit suivre les étapes d'élaboration et de réalisation de tout projet pour contribuer à la maîtrise des risques géologiques.

Chaque mission s'appuie sur des investigations géotechniques spécifiques. Il appartient au maître d'ouvrage ou à son mandataire de veiller à la réalisation successive de toutes ces missions par une ingénierie géotechnique.

ETAPE 1 : ETUDES GEOTECHNIQUES PREALABLES (G1)

Ces missions excluent toute approche des quantités, délais et coûts d'exécution des ouvrages géotechniques qui entre dans le cadre d'une mission d'étude géotechnique de projet (étape 2). Elles sont normalement à la charge du maître d'ouvrage.

Etude de site (G1 ES)

Elle est réalisée avant l'étude préliminaire ou l'esquisse ou l'APS, et permet une première identification des risques géologiques d'un site :

- faire une enquête documentaire sur le cadre géotechnique spécifique du site et l'existence d'avoisinants,
- fournir un rapport avec un modèle géologique préliminaire, avec ses principales caractéristiques géotechniques et une première identification des risques géotechniques majeurs pour un futur ouvrage non encore étudié.

Principes Généraux de Construction (G1 PGC)

Elle est réalisée au stade de l'étude préliminaire ou de l'esquisse ou de l'APS, et permet de réduire les conséquences des risques géologiques majeurs identifiés :

- définir un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats,
- fournir un rapport donnant les hypothèses géotechniques à prendre en compte au stade de l'avant-projet, certains principes généraux de construction (notamment terrassements, soutènements, fondations, risques de déformation des terrains, dispositions générales vis-à-vis des nappes et avoisinants). Elle permet de compléter le modèle géologique et de définir le contexte géotechnique, et de réduire les conséquences des risques géotechniques majeurs en cas de survenance.

Cette étude ne comprend pas d'ébauche dimensionnelle et sera obligatoirement complétée lors de l'étude géotechnique de projet (étape 2).

ETAPE 2 : ETUDE GEOTECHNIQUE DE CONCEPTION (G2)

Elle est réalisée pour définir le projet des ouvrages géotechniques et permet de réduire les conséquences des risques géologiques importants identifiés. Elle est normalement à la charge du maître d'ouvrage et peut être intégrée à la mission de maîtrise d'œuvre générale.

Phase Avant-projet (G2 AVP)

- Définir un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.
- Fournir une synthèse actualisée du site et les notes techniques donnant les méthodes d'exécution proposées pour les ouvrages géotechniques (notamment terrassements, soutènements, pentes et talus, fondations, dispositions générales vis-à-vis des nappes et avoisinants). Elle fournit une ébauche dimensionnelle par type d'ouvrage géotechnique.
- Fournir une première approche des quantités et conclure sur la pertinence d'application de la méthode observationnelle pour une meilleure gestion des risques géotechniques.

Ce rapport sert de donnée d'entrée pour la phase suivante.

Phase Projet (G2 PRO)

- Définir les hypothèses géotechniques à prendre en compte au stade de projet, notamment méthodes d'exécution et notes techniques pour les ouvrages géotechniques (terrassements, soutènements, pentes et talus, fondations, assises des dallages et des voiries, améliorations des sols, dispositions vis-à-vis des nappes et des avoisinants).
- Fournir les notes de calcul de dimensionnement niveau projet pour tous les ouvrages géotechniques et pour toutes les phases de construction, et les valeurs seuil associées. Elle permet une approche des quantités/délais/coûts d'exécution de ces ouvrages.
- Si nécessaire, fournir les principes de maintenance des ouvrages géotechniques.

Ce rapport sert de base à l'élaboration du DCE.

Phase DCE / ACT (G2 DCE / ACT)

- Etablir ou participer à la rédaction des documents techniques nécessaires à la consultation des entreprises et à leurs études de réalisation des ouvrages géotechniques (plans, notices techniques, cahier des charges techniques particulières, cadre de bordereau des prix et d'estimatif, planning prévisionnel).
- Assister le Maître d'Ouvrage ou la maîtrise d'œuvre pour la sélection des entreprises et l'analyse technique des offres concernant les ouvrages géotechniques.

ETAPE 3 : ETUDES GEOTECHNIQUES DE REALISATION (G3 et G4, distinctes et simultanées)

ÉTUDE ET SUIVI GÉOTECHNIQUES D'EXÉCUTION (G3)

Se déroulant en 2 phases interactives et indissociables, elle permet de réduire les risques résiduels par la mise en œuvre à temps de mesures d'adaptation ou d'optimisation. Elle est normalement confiée à l'entrepreneur.

Phase Etude

- Définir un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.
- Etudier dans le détail les ouvrages géotechniques : notamment validation des hypothèses géotechniques, définition et dimensionnement (calculs justificatifs), méthodes et conditions d'exécution (phasages, suivis, contrôles, auscultations en fonction des valeurs seuils associées, dispositions constructives complémentaires éventuelles), élaborer le dossier géotechnique d'exécution.

Phase Suivi

- Suivre le programme d'auscultation et l'exécution des ouvrages géotechniques, déclencher si nécessaire les dispositions constructives prédéfinies en phase Etude.
- Vérifier les données géotechniques par relevés lors des excavations et par un programme d'investigations géotechniques complémentaire si nécessaire (le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats).
- Participer à l'établissement du dossier de fin de travaux et des recommandations de maintenance des ouvrages géotechniques.

SUPERVISION GEOTECHNIQUE D'EXECUTION (G4)

Elle permet de vérifier la conformité aux objectifs du projet, de l'étude et du suivi géotechnique d'exécution. Elle est normalement à la charge du maître d'ouvrage.

Phase Supervision de l'étude d'exécution

Avis sur l'étude géotechnique d'exécution, sur les adaptations ou optimisations potentielles des ouvrages géotechniques proposées par l'entrepreneur, sur le programme d'auscultation et les valeurs seuils associées.

Phase Supervision du suivi d'exécution

Avis, par interventions ponctuelles sur le chantier, sur le contexte géotechnique tel qu'observé par l'entrepreneur, sur le comportement observé de l'ouvrage et des avoisinants concernés et sur l'adaptation ou l'optimisation de l'ouvrage géotechnique proposée par l'entrepreneur.

DIAGNOSTIC GEOTECHNIQUE (G5)

Pendant le déroulement d'un projet ou au cours de la vie d'un ouvrage, il peut être nécessaire de procéder, de façon strictement limitative, à l'étude d'un ou plusieurs éléments géotechniques spécifiques, dans le cadre d'une mission ponctuelle.

- Définir, après enquête documentaire, un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.
- Etudier un ou plusieurs éléments géotechniques spécifiques (par exemple soutènement, rabattement, causes géotechniques d'un désordre) dans le cadre de ce diagnostic, mais sans aucune implication dans d'autres éléments géotechniques. Des études géotechniques de projet et/ou d'exécution, de suivi et supervision, doivent être réalisées ultérieurement, conformément à l'enchaînement des missions d'ingénierie géotechnique, si ce diagnostic conduit à modifier ou réaliser des travaux.