




**Rapport N° 2021-42-FB-3119**  
**Infrastructures communes d'une zone d'activités**

<b>RIORGES</b>	
Rue Pierre Semard	
<b>Maîtrise d'ouvrage</b>	<b>NOVIM</b>
33 boulevard Antonio Vivaldi CS 70097 42003 SAINT-ETIENNE Cedex 1	
Ecrit par	Florent BELIN
Vérifié par	Céline FOURNEL 
Le 27/10/2021	
<i>Mission géotechnique de type G2-AVP (Norme NFP 94/500 de Novembre 2013)</i>	



CELIGEO – 19 route de La Mine d'Or – 42800 SAINT-JOSEPH -contact@celigeo.fr  
SIRET 82267678900016 APE 7112B TVA FR15822676789  
SAS au capital de 5000€



## Table des matières

1. Présentation du projet .....	3
2. Documents de référence .....	4
3. La mission de CELIGEO .....	4
4. Limites de la mission de CELIGEO .....	4
5. Contexte géologique et hydrogéologique .....	5
6. Résultats des investigations .....	8
7. Perméabilités .....	9
8. Caractéristiques de laboratoire .....	10
9. Caractéristiques géotechniques des formations .....	10
10. Terrassements .....	12
11. Drainage .....	18
12. Voiries .....	19
13. Recommandations et utilisation du document .....	21
Annexes .....	24

## 1. Présentation du projet

Le projet se situe sur la commune de **RIORGES**.



Le projet prévoit l'aménagement d'une zone d'activités comprenant la création de 6 lots à bâtir et d'une voirie.

L'étude concerne les infrastructures communes de type voirie.



## 2. Documents de référence

- Plan d'aménagement « AVP 2 PENTE UNIQUE », non daté

## 3. La mission de CELIGEO

*Mission de type G2-AVP – Etude géotechnique de conception Phase Avant-Projet de la norme NFP 94/500 relative à :*

- Drainage :
  - Modalités de drainage
- Terrassement :
  - Prescriptions concernant les terrassements
  - Stabilité en phase provisoire et définitive
- Voiries :
  - Prescriptions concernant la structure granulaire à mettre en œuvre
  - Prédimensionnement de la structure de chaussée
- Perméabilité des sols

Les investigations prévues pour répondre aux attentes de la demande sont les suivantes :

- Réalisation de **3** sondages à la pelle mécanique
- Réalisation de **2** sondages au pénétromètre dynamique lourd conduits au refus ou à 3.0 m
- Réalisation de **2** essais en laboratoire – classification GTR
- Réalisation de **3** tests de perméabilité
- Relevé des niveaux d'eau en fin de forage / essai

## 4. Limites de la mission de CELIGEO

- Les missions de type G2-PRO / G2-DCE / G2-ACT relatives au projet
- Les missions de type G3/G4 en supervision et suivi de chantier
- L'étude et le dimensionnement des ouvrages de soutènement
- L'étude en gestion des eaux pluviales
- L'étude concernant les projets individuels sur chaque lot

Ces missions pourront s'avérer nécessaires dans la progression du projet et pourront être chiffrées par la suite.

- Le suivi et relevé des niveaux d'eau en variations saisonnières
- Toute étude environnementale s'il en avait lieu

## 5. Contexte géologique et hydrogéologique

Extrait du contexte géologique (Cartographie BRGM Infoterre)



Les terrains sont composés d'un substratum oligocène de nature sablo-argileuse compact surmonté par des niveaux sablo-argileux à argilo-sableux plus tendre, remblayé en tête

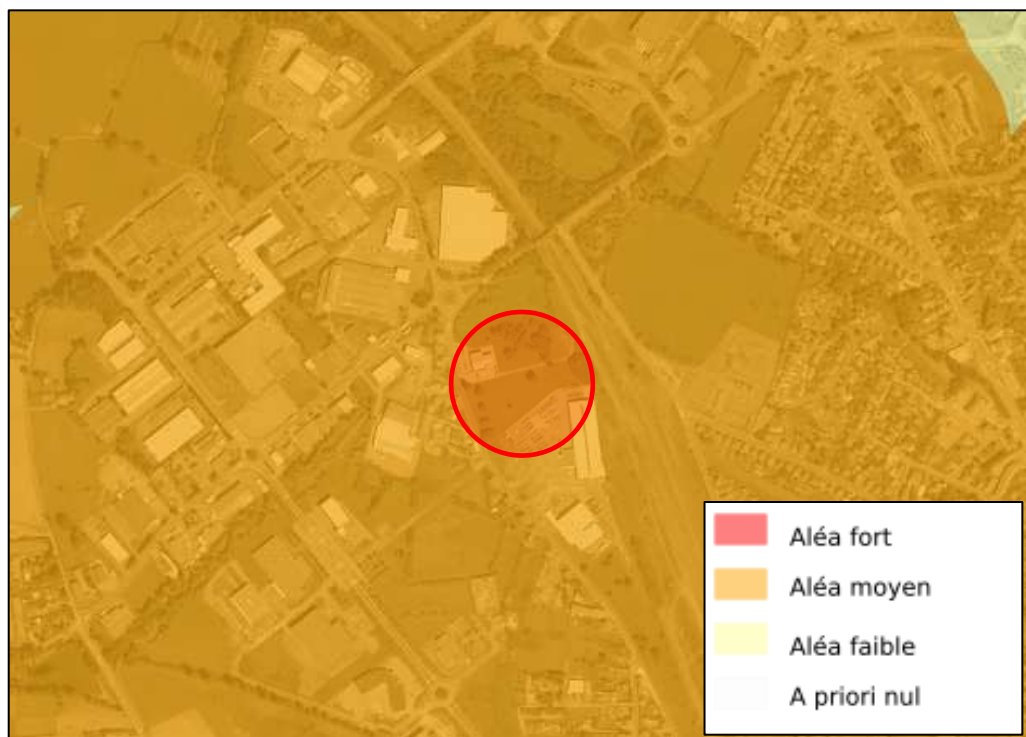
*Niveaux d'eau mesurés en instantané :*

Sondage	PM10	PM11	PM12
Arrivée d'eau	1.30 m	1.60 m	2.00 m

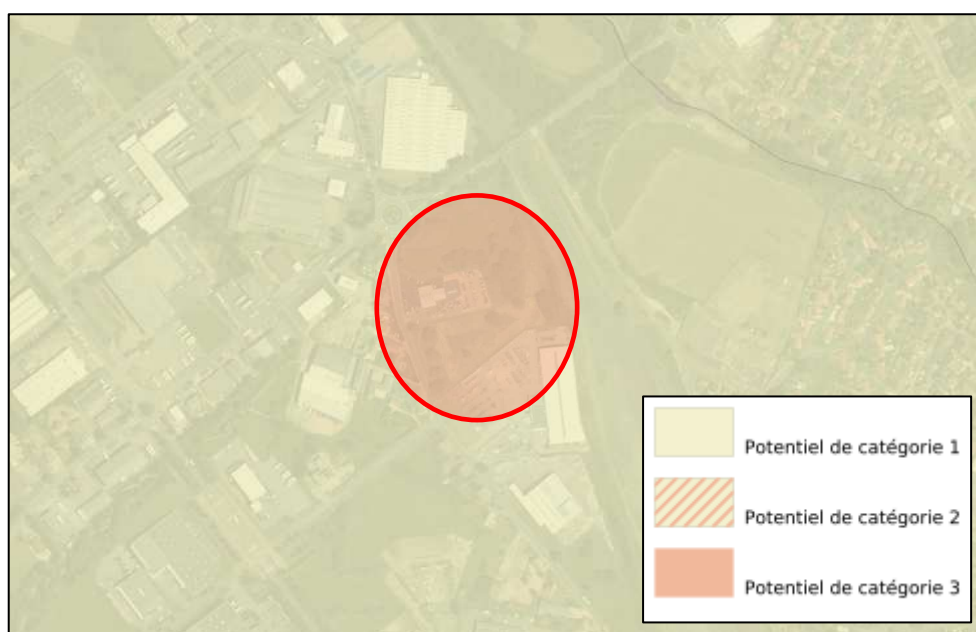
Ces niveaux attestent de la présence de la nappe d'accompagnement du Combray voire de la Loire. De plus, il n'est pas à exclure la présence d'écoulements d'eau diffus au sein des différentes formations et la présence de poches de rétention d'eau au sein des niveaux argileux



Le projet est situé en zone d'aléa **moyen** vis-à-vis du retrait gonflement des argiles.  
D'après <https://www.georisques.gouv.fr/>



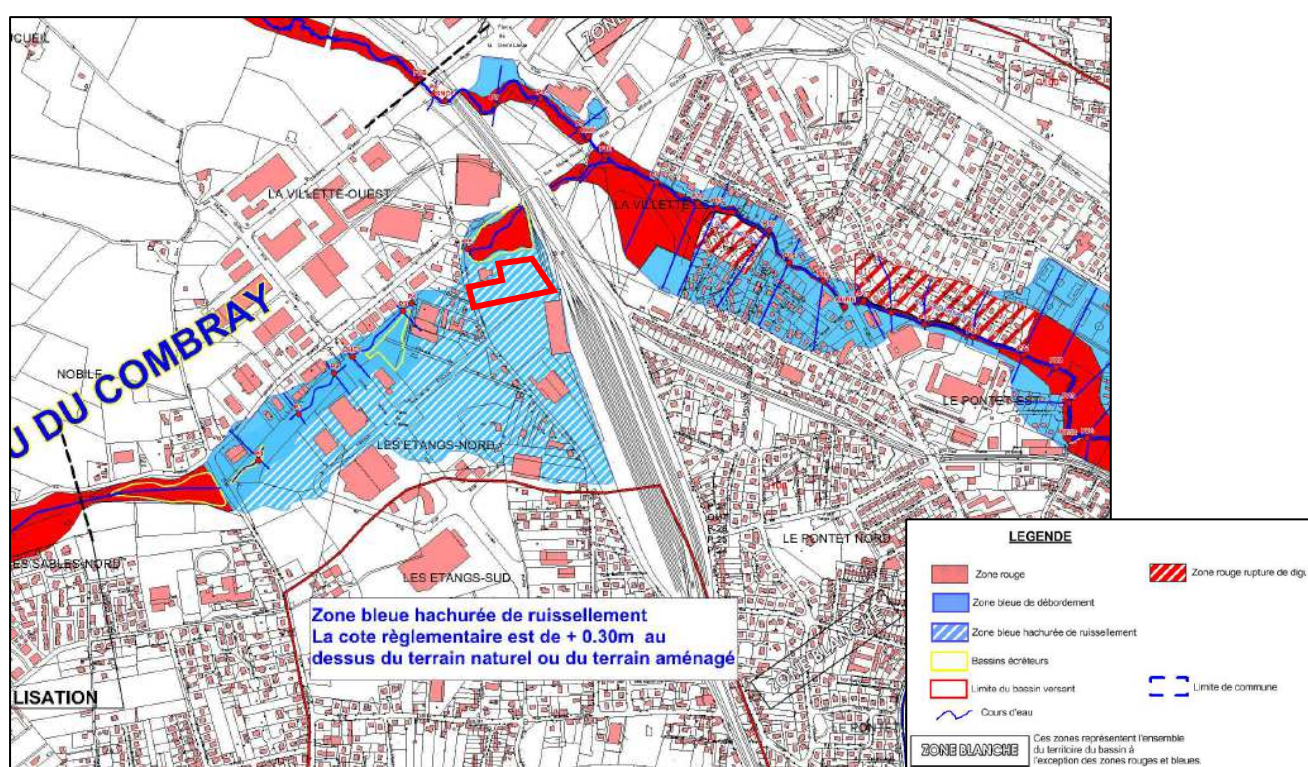
La parcelle est située en zone de **catégorie 1** vis-à-vis du potentiel radon  
D'après le site <https://www.georisques.gouv.fr/>



D'après l'extrait du plan de zonage réglementaire du PPRI de la commune, le projet se place en dehors d'une zone bleue hachurée de ruissellement.

Il s'agit d'une zone urbanisée (zone d'activité La Villette au lieu dit Les Etangs Nord) qui est soumise à un risque faible de ruissellement lié au débordement du ruisseau du Combray et des bassins écreteurs

(Source : <http://www.loire.gouv.fr>)



D'après cette carte, la cote réglementaire est de +0.30 m au-dessus du terrain naturel ou du terrain aménagé

On se référera au règlement du Plan de Prévention des Risques Naturels Prévisibles d'Inondation PPRNPI de l'Oudan et ses affluents à l'adresse suivante :

[http://www.loire.gouv.fr/IMG/pdf/REGLEMENT\\_OUDAN-Version\\_valide.pdf](http://www.loire.gouv.fr/IMG/pdf/REGLEMENT_OUDAN-Version_valide.pdf)



## 6. Résultats des investigations

Sondage		PD7	PD8	PM10	PM11	PM12
Horizon	Cote	#287.20	#287.40	#287.20	#287.10	#287.30
	Profondeur (Epaisseur) (m)					
① Terre végétale	P	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	(E)	(0.10)	(0.20)	(0.20)	(0.20)	(0.20)
② Remblais terreux noirs à sableux marron à débris anthropiques (débris de briques, béton, ferraille, mâchefer, bois PVC...)	P	0.10	0.20	0.20	0.20	0.20
	(E)	(>0.72)	(0.70)	(0.50)	(0.70)	(0.70)
③ Sable argileux beige grisâtre	P	-	0.90	0.70	0.90	0.90
	(E)	-	(0.30)	(0.45)	(0.60)	(>0.45)
④ Sable argileux marron clair	P	-	1.20	1.15	-	1.35
	(E)	-	(>1.84)	(>0.70)	-	(>0.85)
⑤ Argile sableuse marron-grise	P	-	-	-	1.50	-
	(E)	-	-	-	(>0.55)	-
Fin de sondage		Refus à 0.82 m	Refus à 0.46 m	Refus à 1.85 m	Refus à 2.05 m	Refus à 2.20 m
Arrivée d'eau		-	-	1.30 m	1.60 m	2.00 m





Sondage		P1	P2	P3
Horizon	Cote	#287.20	#287.10	#287.30
	Profondeur (Epaisseur) (m)			
① Terre végétale	P	0.00	0.00	0.00
	(E)	(0.10)	(0.20)	(0.10)
② Remblais terreux noirs à sableux marron à débris anthropiques (débris de briques, béton, ferraille, mâchefer, bois PVC...)	P	0.10	0.20	0.10
	(E)	(>0.40)	(0.80)	(>1.00)
③ Sable argileux beige grisâtre	P	-	-	-
	(E)	-	-	-
④ Sable argileux marron clair	P	-	-	-
	(E)	-	-	-
⑤ Argile sableuse marron-grise	P	-	-	-
	(E)	-	-	-
Fin de sondage		Refus à 0.50 m	Arrêt à 1.00 m	Refus à 1.10 m
Arrivée d'eau		Sec	Sec	Sec

## 7. Perméabilités

N° essai	Horizon testé	Profondeur sondage	Temps d'essai	Perméabilité mm/h	Perméabilité m/s
P1	②	0.50 m	10 min	21.98	$6.10 \times 10^{-6}$
P2	②	1.00 m	10 min	13.95	$3.87 \times 10^{-6}$
P3	②	1.10 m	10 min	15.24	$4.23 \times 10^{-6}$

## 8. Caractéristiques de laboratoire

Norme	Echantillon		PM11 0.90 m	PM12 1.50 m
	Horizon		②	④
NFP 94050	Teneur en eau (%)		22.16	16.58
NFP 94057	Granulométrie	Passant à 50 mm (%)	100.00	100.00
		Passant à 2 mm (%)	45.37	88.99
		Passant à 80 µm (%)	0.35	16.35
NFP 94068	VBS	Valeur de bleu (g)	0.16	3.95
		Proportion 0/5mm / 0/50 mm	60.61	97.01
	Classification GTR		B3	B6

## 9. Caractéristiques géotechniques des formations

### Caractéristiques pénétrométriques des formations :

Remblais terreux noir à sableux marron à débris anthropiques (débris de briques, béton, ferraille, mâchefer, bois PVC...) (formation ②) :

$$3 < q_d < 20 \text{ MPa}$$

Sable argileux beige grisâtre (formation ③)

$$2.0 < q_d < 15.0 \text{ MPa}$$

Sable argileux marron clair (formation ④)

$$4.0 < q_d < 20 \text{ MPa}$$

Argile sableuse marron-grise (formation ⑤)

$$2.0 < q_d < 8.0 \text{ MPa}$$



### Caractéristiques mécaniques des formations :

Remblais terreux noirs à sableux marron à débris anthropiques (débris de briques, béton, ferraille, mâchefer, bois PVC...) (formation ②) :

- Matrice fine à éléments plus grossiers
- Instabilité possible au creusement
- Présence possible de blocs
- Hétérogène
- Sensible à l'eau et au remaniement
- Matériaux pouvant être impropres
- Caractéristiques mécaniques faibles à correctes

Sable argileux beige grisâtre (formation ③)

- Matrice fine
- Pouvant être sensible à l'eau et au remaniement lorsque mis à nu
- Instabilité possible au creusement
- Caractéristiques mécaniques faibles

Sable argileux marron clair (formation ④)

- Matrice fine
- Pouvant être sensible à l'eau et au remaniement lorsque mis à nu
- Instabilité possible au creusement
- Caractéristiques mécaniques faibles

Argile sableuse marron-grise (formation ⑤)

- Matrice fine
- Pouvant être sensible à l'eau et au remaniement lorsque mis à nu
- Epaisseur variable
- Caractéristiques mécaniques faibles



## 10. Terrassements

Les terrassements s'effectueront avec des engins classiques. La présence de blocs et/ou de niveaux indurés dans les Remblais pourrait impliquer l'utilisation d'outils adaptés type BRH.

*Pente des talus provisoires :*

Les terrassements en déblais respecteront une pente de 3 horizontal pour 2 vertical.

Des purges complémentaires pourront être réalisées dans le cas de découverte de niveaux dégradés et/ou humides dans les fonds de terrassement.

En cas d'épisode météorologique défavorable, on procédera à un écrémage des surfaces de plateforme.

### **TERRASSEMENTS EN REMBLAIS**

*Traitement des fonds de terrassement :*

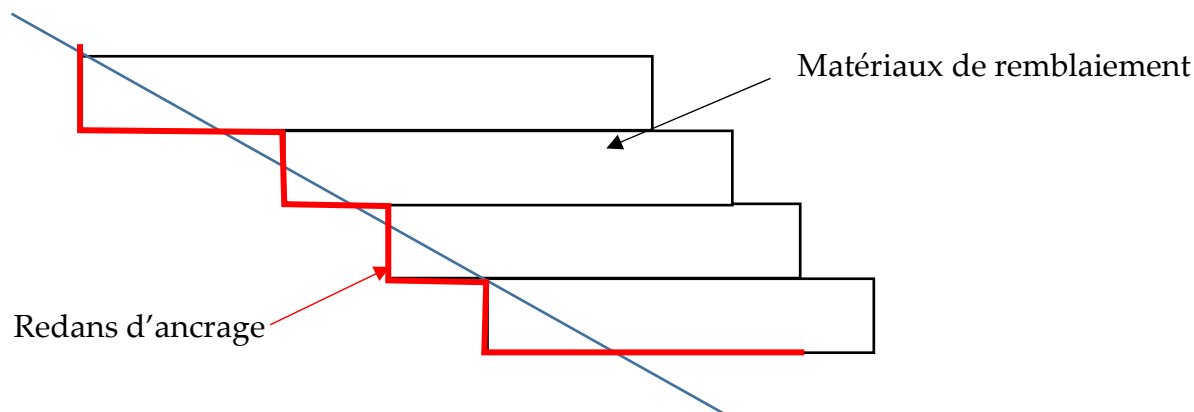
Les fonds d'assises en matériaux meubles pourront nécessiter une purge de matériaux dégradés et/ou humides, voire un renforcement par cloutage ou blocage avant élévation des remblais.

Les talus en remblais seront définis par les caractéristiques des matériaux mis en œuvre en remblaiement. Ils seront définis en mission de type G3 entreprise avec essais complémentaires et suivi hydrique des matériaux avant mise en œuvre.



### *Elévation des remblais :*

Il conviendra quelques soient les fonds d'assises, de réaliser des redans d'ancrage afin de marier les matériaux en place avec les matériaux d'apport.



Les matériaux de remblaiements seront élevés par couches unitaires compactées de 0.40 à 0.50 m d'épaisseur maximum compactées à 95% de l'Optimum Proctor. Le nombre de passes de compactage sera adapté en fonction du matériel utilisé.

### *Essais de contrôle :*

- Corps de remblaiement :

On vérifiera à l'aide d'essais à la plaque l'obtention d'un  $EV2 \geq 35$  MPa et par essais de pénétration dynamique un niveau de remblaiement Q4 sur toute hauteur de remblaiement.

On réalisera une base de :

- 1 essai tous les 200 m<sup>2</sup> environ et tous les mètres d'élévations pour les essais de plaque
- 1 essai tous les 300 m<sup>2</sup> environ sur toute hauteur pour les essais de pénétration dynamique

- Tête de remblaiement :

Sous assise de chaussée, on vérifiera à l'aide d'essais à la plaque l'obtention d'une PF2 avec un  $EV2 \geq 50$  MPa. On réalisera une base de 1 essai tous les 300 m<sup>2</sup> environ.



### **REUTILISATION DES MATERIAUX DU SITE en REMBLAIS :**

Les terrains sont de nature fine avec une matrice argileuse très sensible à l'eau et au remaniement. Les horizons superficiels sont par ailleurs très peu portants.

Dans ces conditions, une réutilisation en remblais en l'état n'est pas conseillée. Il conviendra de réaliser un traitement préalable des matériaux à la chaux + ciment pour augmenter leur compacité.

Cette possibilité de traitement devra préalablement être validée par la réalisation d'essais de traitabilité, et notamment de vérifier le gonflement des matériaux au traitement.

Dans tous les cas, les conditions de réutilisation des matériaux en remblais devront être validées en G3 Entreprise selon état hydrique et stockage des matériaux.

Nous présentons ci-dessous les conditions de réutilisation des matériaux fonction de leur état hydrique au moment de leur mise en œuvre.

*On se référera au guide « Réalisation des remblais et des couches de forme » dont nous fournissons un extrait ci-dessous pour les prescriptions de mise en œuvre.*

### B<sub>3</sub> (B<sub>4</sub> (états th et h))

Sol	Observations générales	Situation météorologique		Conditions d'utilisation en remblai	Code						
					E	G	W	T	R	C	H
<b>B<sub>3</sub></b>	Ces sols sont insensibles à l'eau, et peu érodables. Pour certains d'entre eux (sol homométrique), la traficabilité peut être améliorée par un arrosage	++ + = -	toutes situations météorologiques	C : compactage moyen	0	0	0	0	0	2	0
<b>B<sub>4</sub>th</b>	<b>Sols normalement inutilisables en l'état</b> Ces sols ont une très mauvaise portance. Une mise en dépôt provisoire, ou un drainage préalable pendant une période suffisante (plusieurs semaines) peuvent permettre de les reclasser en B <sub>4</sub> h				NON						
<b>B<sub>4</sub>h</b>	Ces sols sont très sensibles à la situation météorologique. Ils sont sujets au "matelassage", ce qui est à éviter au niveau des arases de terrassement. Le drainage préalable (plusieurs semaines) peut être efficace et permettre de reclasser certains d'entre-eux en B <sub>4</sub> m	+	pluie faible	Situation ne permettant pas la mise en remblai, avec des garanties de qualité suffisantes	NON						
		=	ni pluie, ni évaporation importante	<b>Solution 1 : traitement</b> T : traitement avec un réactif adapté C : compactage moyen	0	0	0	1	0	2	0
				<b>Solution 2 : utilisation en l'état</b> C : compactage faible H : remblai de hauteur moyenne (≤ 10 m)	0	0	0	0	0	3	2
		-	évaporation importante	<b>Solution 1 : aération</b> E : extraction en couches W : réduction de la teneur en eau par aération R : couches minces C : compactage moyen H : remblai de hauteur moyenne (≤ 10 m)	1	0	1	0	1	2	2
				<b>Solution 2 : traitement</b> T : traitement avec un réactif adapté C : compactage moyen	0	0	0	1	0	2	0

### B<sub>e</sub> (états th, h et m)

Sol	Observations générales	Situation météorologique	Conditions d'utilisation en remblai	Code E G W T R C H
<b>B<sub>e</sub>th</b>	<b>Ces sols sont normalement inutilisables dans l'état</b> en raison de leur portance quasi nulle. Le drainage ou la mise en dépôt provisoire peut permettre de les ramener à l'état (h)			NON
<b>B<sub>e</sub>h</b>	Ces sols sont très difficiles à mettre en oeuvre en raison de leur portance faible.  La fraction grenue n'est pas suffisante pour modifier sensiblement le comportement de la fraction argileuse. Ils sont sujets au "matelassage", ce qui est à éviter au niveau des arases de terrassement	+	pluie faible	Situation ne permettant pas la mise en remblai, avec des garanties de qualité suffisantes NON
		=	ni pluie, ni évaporation importante	<b>Solution 1 : traitement</b> T : traitement à la chaux seule C : compactage moyen  <b>Solution 2 : utilisation en l'état</b> C : compactage faible H : remblai de hauteur faible (≤ 5 m)
		-	évaporation importante	<b>Solution 1 : extraction en couche - aération</b> E : extraction en couche W : réduction de la teneur en eau par aération R : couches minces C : compactage moyen H : remblai de hauteur moyenne (≤ 10 m)  <b>Solution 2 : traitement</b> T : traitement à la chaux seule C : compactage moyen
<b>B<sub>e</sub>m</b>	Ces sols ne posent pas de problème d'utilisation en remblai sauf par pluie forte  En l'absence de pluie, ils présentent en général une bonne traficabilité du fait de la présence d'une fraction granulaire importante	++	pluie forte	Situation ne permettant pas la mise en remblai avec des garanties de qualité suffisantes NON
		+	pluie faible	E : extraction frontale C : compactage moyen H : remblai de hauteur moyenne (≤ 10 m) 2 0 0 0 0 2 2
		=	ni pluie, ni évaporation importante	C : compactage moyen 0 0 0 0 0 2 0
		-	évaporation importante	<b>Solution 1 : utilisation en l'état</b> C : compactage intense H : remblai de hauteur moyenne (≤ 10 m) 0 0 0 0 0 1 2
				<b>Solution 2 : arrosage pour maintien de l'état</b> W : arrosage pour maintien de l'état C : compactage moyen 0 0 3 0 0 2 0
				<b>Solution 3 : extraction frontale</b> E : extraction frontale C : compactage intense 2 0 0 0 0 1 0





# B<sub>e</sub> (états s et ts)

Sol	Observations générales	Situation météorologique		Conditions d'utilisation en remblai	Code E G W T R C H
B <sub>e</sub> s	Pour ces sols, il faut compenser l'insuffisance de la teneur en eau par un compactage intense, un arrosage, ou une humidification avec un malaxage soigné et une quantité d'eau importante	++	pluie forte	Situation ne permettant pas la mise en remblai avec des garanties de qualité suffisantes	NON
		+	pluie faible	E : extraction en couches R : couches minces C : compactage intense H : remblai de hauteur moyenne (≤ 10 m)	1 0 0 0 1 1 2
		=	ni pluie, ni évaporation importante	<b>Solution 1 : humidification</b> W : humidification pour changer d'état R : couches minces C : compactage moyen	0 0 4 0 1 2 0
				<b>Solution 2 : utilisation en l'état</b> C : compactage intense H : remblai de hauteur moyenne (≤ 10 m)	0 0 0 0 0 1 2
		-	évaporation importante	<b>Solution 1 : arrosage</b> W : arrosage pour maintien de l'état C : compactage intense H : remblai de hauteur faible (≤ 5 m)	0 0 3 0 0 1 1
				<b>Solution 2 : extraction frontale - arrosage</b> E : extraction frontale W : arrosage pour maintien de l'état C : compactage intense H : remblai de hauteur moyenne (≤ 10 m)	2 0 3 0 0 1 2
				<b>Solution 3 : humidification</b> W : humidification pour changer d'état R : couches minces C : compactage intense	0 0 4 0 1 1 0
B <sub>e</sub> ts	<b>Sols normalement inutilisables en l'état</b> Leur humidification pour changer d'état doit être décidée à l'appui d'une étude spécifique				NON



## 11. Drainage

### *Phase provisoire :*

Les plateformes d'arase terrassements seront légèrement pentées (#1.5%) pour permettre l'évacuation des eaux de ruissellement.

On procédera à un écrémage des plateformes en cas d'épisode météorologique défavorable.

### *Phase définitive :*

Toutes les eaux de surfaces imperméabilisées seront récupérées et traitées dans le cadre de la gestion des eaux pluviales. La gestion de ces eaux devra faire l'objet d'un dimensionnement spécifique (cf. note spécifique).

On mettra en œuvre une tranchée drainante sous voiries, relié à un exutoire gravitaire

## 12. Voiries

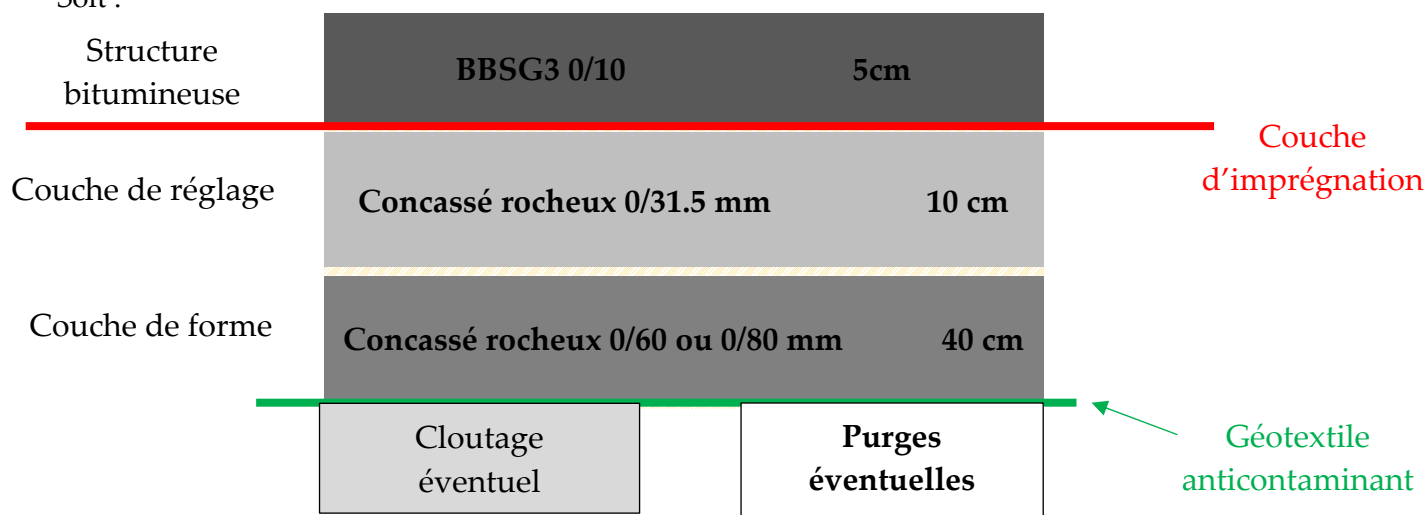
En l'absence de données sur le trafic, nous avons retenu deux hypothèse :

- Hypothèse de trafic 1 : **Trafic véhicules légers – Parking et voiries - < 5PL/semaine**

### Prescription de mise en œuvre :

- Préparation des fonds par décapage de la frange superficielle terreuse
- Terrassements généraux
- Vérification par essais de plaque d'une portance  $EV2 > 20 \text{ MPa}$
- Purges éventuelles des fonds voire cloutage si portance non atteinte. Le cloutage sera constitué de minimum 0.30 m de matériaux crus type 80/200 mm, mis en œuvre par fonçage jusqu'au refus
- Mise en place d'un géotextile anticontaminant
- Terrassement et mise en œuvre de la couche de forme en concassé rocheux 0/60 ou 0/80 mm
- Vérification par essais de plaques de portance équivalente à une PF2 :  $EV2 \geq 50 \text{ MPa}$
- Mise en œuvre de la couche de réglage en concassé rocheux 0/31.5 mm
- Une couche d'imprégnation sera réalisée sur la couche de réglage,
- Mise en place du BBSG3 sur 5 cm

Soit :

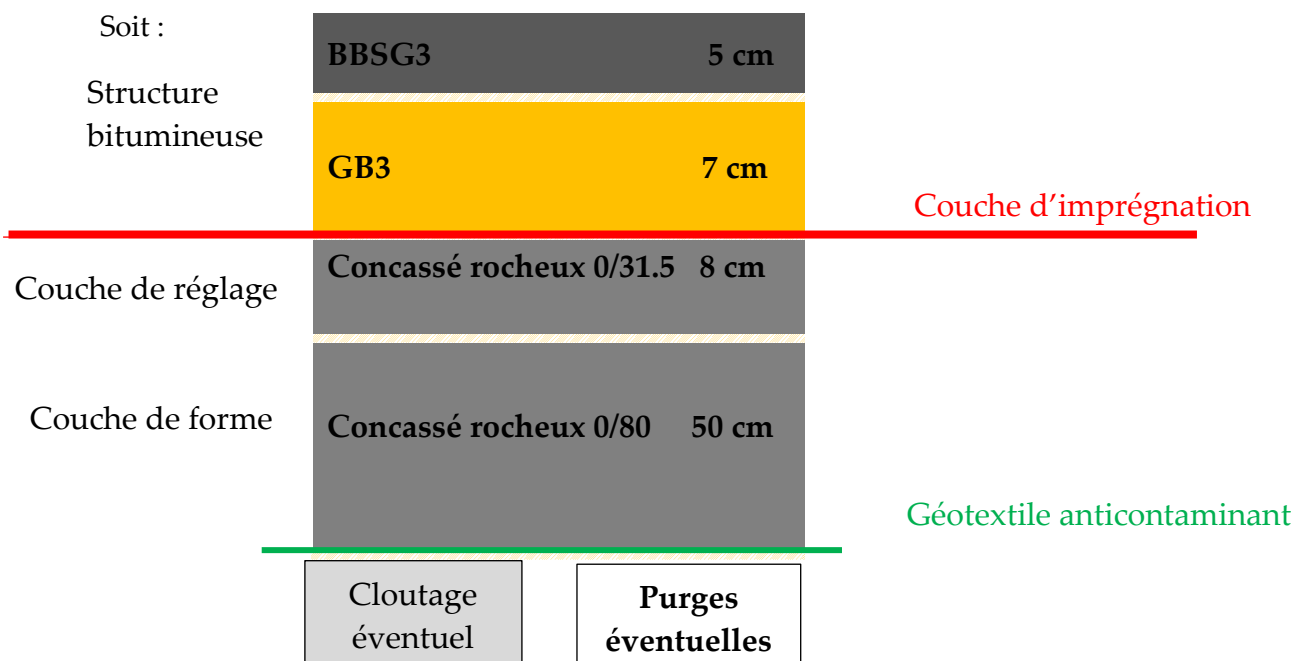


Nota : La couche de forme pourra être réalisée en matériaux traités du site suivant les résultats des tests de traitement.

• Hypothèse de trafic 2 : Voirie lourde 20 PL/j/sens

Prescription de mise en œuvre :

- Préparation des fonds par décapage de la frange superficielle terreuse
- Terrassements généraux
- Vérification par essais de plaque d'une portance  $EV2 > 20 \text{ MPa}$
- Purges éventuelles des fonds voire cloutage si portance non atteinte. Le cloutage sera constitué de minimum 0.30 m de matériaux crus type 80/200 mm, mis en œuvre par fonçage jusqu'au refus
- Mise en place d'un géotextile anticontaminant,
- Terrassement et mise en œuvre de la couche de forme,
- Vérification par essais de plaques de portance équivalente à une PF2 :  $EV2 \geq 50 \text{ MPa}$
- Mise en œuvre de la couche de réglage,
- Une couche d'imprégnation bitumineuse sera réalisée sur la couche de réglage,
- Mise en place de la GB3 sur 7 cm,
- Une couche d'accrochage sera réalisée entre les couches bitumineuses,
- Mise en place du BBSG3 sur 5 cm.



Nota : La couche de forme pourra être réalisée en matériaux traités du site suivant les résultats des tests de traitement.





### 13. Recommandations et utilisation du document

La mission de type G2-PRO pourra être confiée à CELIGEO dès lors que le projet aura atteint la phase PRO.

La mission de suivi des terrassements et validation du fond de terrassement pourra être confiée à CELIGEO dans le cadre d'une mission de type G4 en suivi et supervision de chantier.

Ce rapport ainsi que toutes ses annexes forment une entité relative au projet énoncé.

Toute extraction sortie de l'intégralité du rapport ne pourra être utilisée hors de son contexte.

Les conclusions de cette étude ne pourront être appliquées à un autre projet que celui énoncé en début de rapport.

CELIGEO ne pourra être tenu responsable d'une utilisation erronée de son rapport.

CELIGEO reste à disposition du Maître d'Ouvrage et de ses conseils pour toutes précisions sur son rapport d'étude.

Fait le 27/10/2021

Florent BELIN  
Ingénieur géotechnicien

## ENCHAINEMENT DES MISSIONS GEOTECHNIQUES

Enchaînement des missions G1 à G4	Phases de la maîtrise d'œuvre	Mission d'ingénierie géotechnique (GN) et Phase de la mission	Objectifs à atteindre pour les ouvrages géotechniques	Niveau de management des risques géotechniques attendu	Prestations d'investigations géotechniques à réaliser
étape 1 : <b>Etude géotechnique préalable (G1)</b>		Etude géotechnique préalable (G1) Phase Etude de Site (ES)	Spécificités géotechniques du site	Première identification des risques présentés par le site	Fonction des données existantes et de la complexité géotechnique
étape 1 : <b>Etude géotechnique préalable (G1)</b>	Etude préliminaire, Esquisse, APS	Etudes géotechnique préalable (G1) <b>Phase Principes Généraux de Construction (PGC)</b>	Première adaptation des futurs ouvrages aux spécificités du site	Première identification des risques pour les futurs ouvrages	Fonctions des données existantes et de la complexité géotechnique
étape 2 : <b>Etude géotechnique de conception (G2)</b>	APD/AVP	Etude géotechnique de conception (G2) Phase Avant-projet (AVP)	Définition et comparaison des solutions envisageables pour le projet	Mesures préventives pour la réduction des risques identifiés, mesures correctives pour les risques résiduels avec détection au plus tôt de leur survenance	Fonction du site et de la complexité du projet (choix constructifs)
étape 2 : <b>Etude géotechnique de conception (G2)</b>	PRO	Etudes géotechniques de conception (G2) Phase Projet (PRO)	Conception et justifications du projet	Mesures préventives pour la réduction des risques identifiés, mesures correctives pour les risques résiduels avec détection au plus tôt de leur survenance	Fonction du site et de la complexité du projet (choix constructifs)
étape 2 : <b>Etude géotechnique de conception (G2)</b>	DCE/ACT	Etude géotechnique de conception (G2) Phase DCE/ACT	Consultation sur le projet de base/choix de l'entreprise et mise au point du contrat de travaux	Mesures préventives pour la réduction des risques identifiés, mesures correctives pour les risques résiduels avec détection au plus tôt de leur survenance	



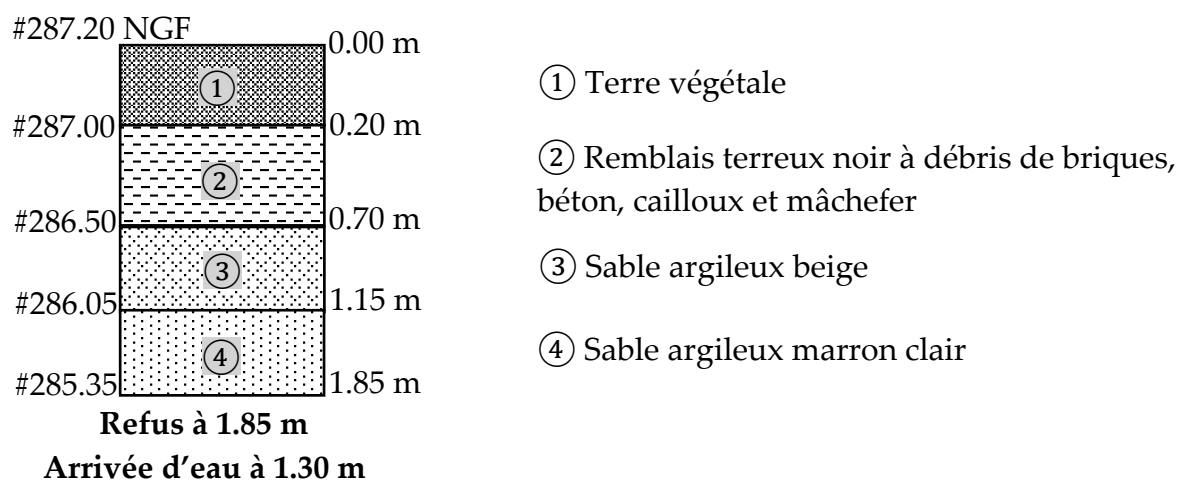
		A la charge de l'entreprise	A la charge du maître d'ouvrage		
étape 3 : Etudes géotechniques de réalisation (G3/G4)	EXE/VISA	Etude de suivi géotechniques d'exécution (G3) Phase Etude (en interaction avec la phase suivi)	Supervision géotechnique d'exécution (G4) <b>Phase Supervision de l'étude géotechnique d'exécution</b> (en interaction avec la phase supervision du suivi)	Etude d'exécution conforme aux exigences du projet, avec maîtrise de la qualité, du délai et du coût	Identification des risques résiduels, mesures correctives, contrôle du management des risques résiduels (réalité des actions, vigilance, mémorisation, capitalisation des retours d'expérience)
étape 3 : Etudes géotechniques de réalisation (G3/G4)	DET/AOR	Etude et suivi géotechniques d'exécutions (G3) Phase Suivi (en interaction avec la Phase Etude)	Supervision géotechnique d'exécution (G4) <b>Phase Supervision du suivi géotechnique d'exécution</b> (en interaction avec la phase Supervision de l'étude)	Exécution des travaux en toute sécurité et en conformité avec les attentes du maître d'ouvrage	
A toute étape d'un projet ou sur un ouvrage existant	Diagnostic	Diagnostic géotechnique (G5)	Influence d'un élément géotechnique spécifique sur le projet ou sur l'ouvrage existant	Influence de cet élément géotechnique sur les risques géotechniques identifiés	Fonction de l'élément géotechnique étudié



## Annexes

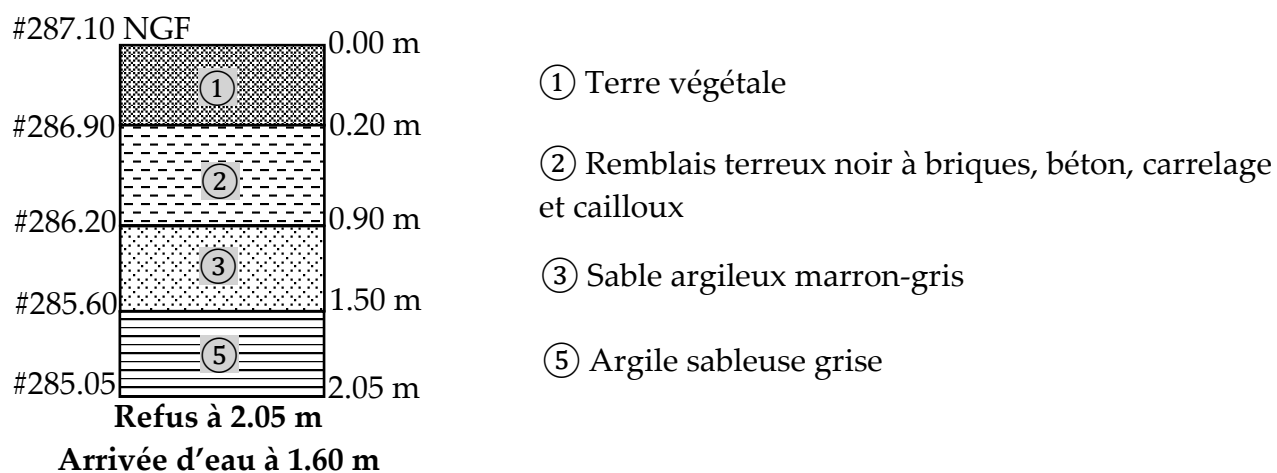


## Excavation PM10 – Type d'engin : Pelle mécanique 5 T



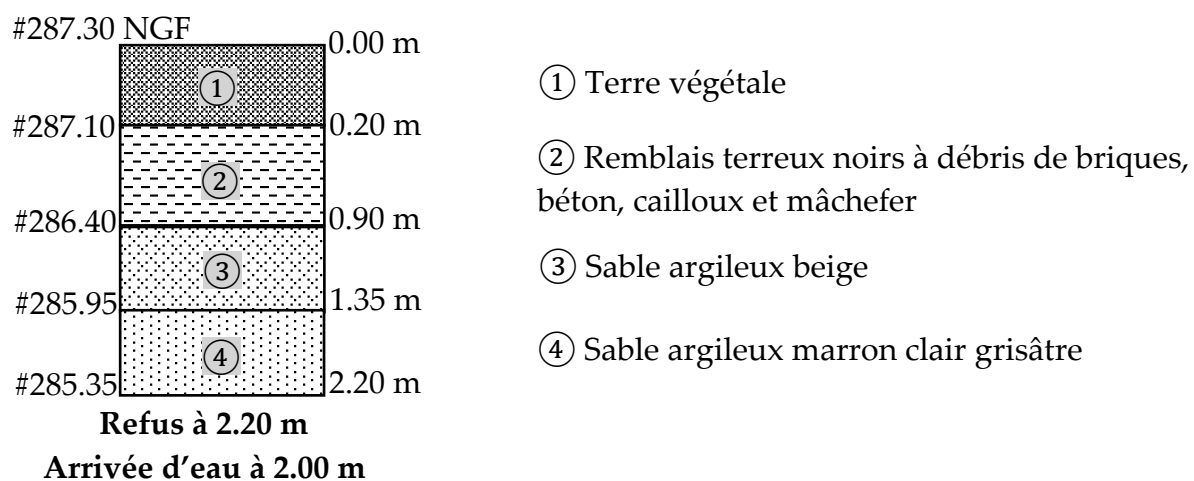


## Excavation PM11 – Type d'engin : Pelle mécanique 5 T





## Excavation PM12 – Type d'engin : Pelle mécanique 5 T





## RAPPORT DE SONDAGE PENETROMETRIQUE

Dossier : 3119-2021-42

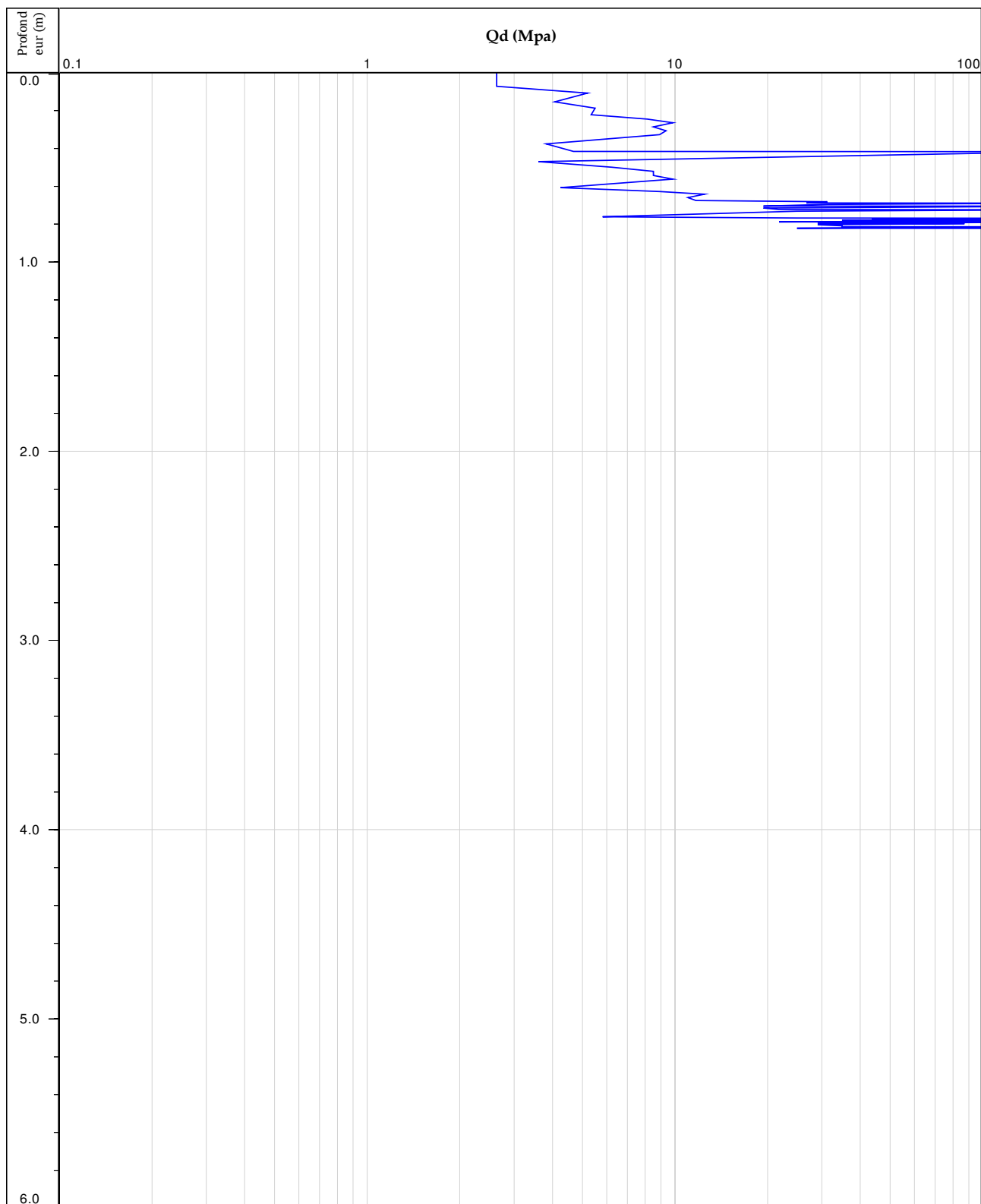
Sondage : PD7

Cote NGF: #287,20 NGF

Chantier : RIORGES

Adresse : Rue Pierre Semard

Profondeur finale : Refus à 0,82 m





## RAPPORT DE SONDAGE PENETROMETRIQUE

Dossier : 3119-2021-42

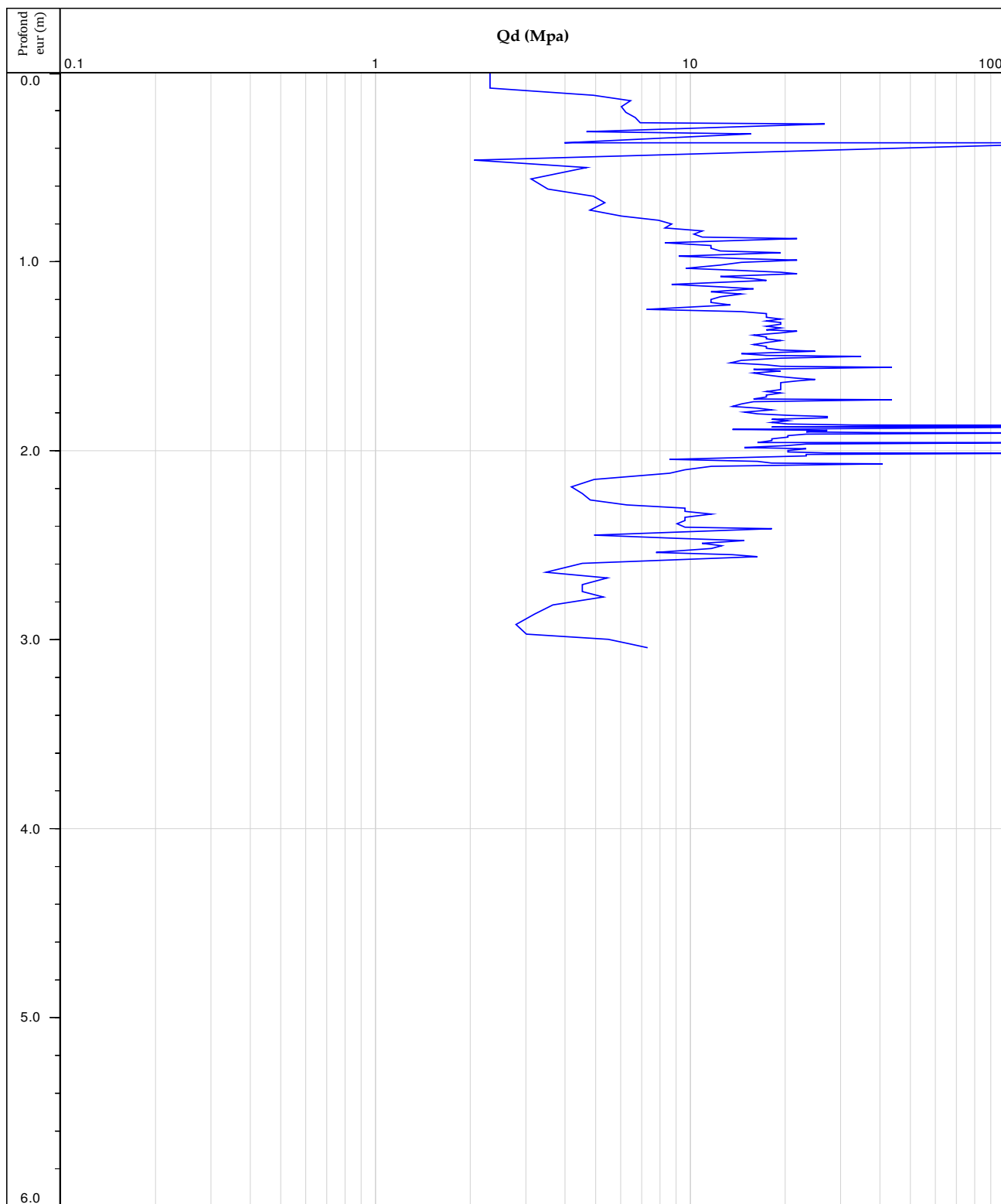
Sondage : PD8

Cote NGF: #287,20 NGF

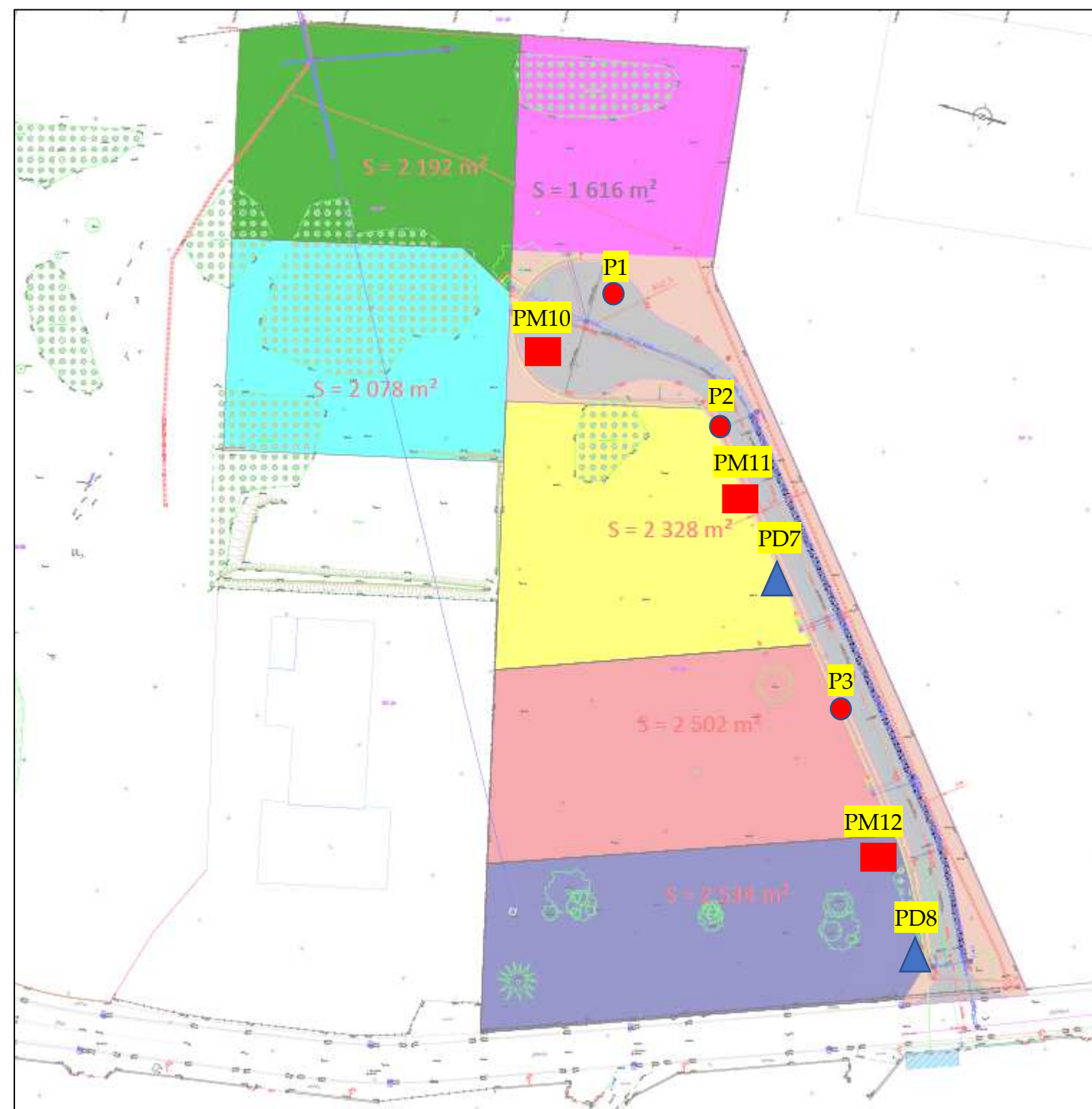
Chantier : RIORGES

Adresse : Rue Pierre Semard




Profondeur finale : Arrêt à 3,04 m



**RIORGES**  
Zone d'activités  
Plan d'implantation  
des investigations  
3119-2021-42  
**CELIGEO**



**Légende**

-  Pénétrömètre dynamique
-  Sondage à la pelle mécanique
-  Test de perméabilité