

AUTOROUTE A507 – L2 Marseille



TITULAIRE



REALISATEUR



MAITRE D'ŒUVRE



SOUS-TRAITANT



DOE

**Récolement géotechnique
Ste Marthe : Tranchée couverte**

INDICE	DATE	ELABORÉ PAR	VERIFIÉ PAR	APPROUVÉ PAR	MODIFICATIONS - OBSERVATIONS	ETAT
A	20/07/2017	CM	RV	RV	Première diffusion	REC

Format	A4	Echelle	Sans objet	Nombre de pages/folios	207
--------	----	---------	------------	------------------------	-----

REFERENCE DOCUMENTAIRE

Zone						Activité		Type			Numéro					Ind	Etat		
T	M	A	-	-	-	G	E	N	T	E	4	4	4	9	7	A	R	E	C
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20

Suivi des modifications et mises à jour FTQ.261-A

Rév.	Date	Nb pages	Modifications	Rédacteur	Contrôleur
				Nom, Visa	Nom, Visa
A	20/07/2017	207	Première diffusion	C. MARTIN	R. VALLENTIN

REV PAGE	A	B	C	REV PAGE	A	B	C
1	x			41	x		
2	x			42	x		
3	x			43	x		
4	x			44	x		
5	x			45	x		
6	x			46	x		
7	x			47	x		
8	x			48	x		
9	x			49	x		
10	x			50	x		
11	x			51	x		
12	x			52	x		
13	x			53	x		
14	x			54	x		
15	x			55	x		
16	x			56	x		
17	x			57	x		
18	x			58	x		
19	x			59	x		
20	x			60	x		
21	x			61	x		
22	x			62	x		
23	x			63	x		
24	x			64	x		
25	x			65	x		
26	x			66	x		
27	x			67	x		
28	x			68	x		
29	x			69	x		
30	x			70	x		
31	x			71	x		
32	x			72	x		
33	x			73	x		
34	x			74	x		
35	x			75	x		
36	x			76	x		
37	x			77	x		
38	x			78	x		
39	x			79	x		
40	x			80 à 207	x		

Sommaire

1. Présentation de notre mission.....	4
1.1. Objectif	4
1.2. Documents d'études d'exécution établis par FONDASOL.....	4
1.3. Documents de suivi d'exécution établis par FONDASOL.....	4
Les compte-rendus de visite concernent l'ensemble de la zone de Ste Marthe.	5
Un document spécifique présentera le récolement de la zone Carter Cash.	5
.....	6
2. Description des ouvrages	6
2.1. Description générale.....	6
2.2. Caractéristiques retenus lors des dimensionnements	7
2.3. Hydrogéologie.....	8
3. Observations réalisées lors des travaux.....	9
3.1. Terrains en place	9
3.2. Niveau d'eau	9
3.3. Faits de chantier	10
3.4. Documents en annexes	11
Conditions Générales.....	12
Enchaînement des missions types d'ingénierie géotechnique (Norme NF P 94-500)..	14
Missions types d'ingénierie géotechnique (Norme NF P 94-500).....	15
Annexes.....	16
Avis	17
Comptes-rendus.....	31

I. Présentation de notre mission

I.1. Objectif

A la demande du groupement L2 construction, le Service Conception Géotechnique a réalisé une mission d'assistance au suivi d'exécution (G3) selon la norme NFP 94-500.

Notre mission consiste en la réalisation de visites sur site lors des travaux de parois clouées et berlinoises :

- Effectuer un relevé des observations géologiques sur site ;
- Préconiser l'adaptation du soutènement aux conditions rencontrées de terrains.
- Alerter l'entreprise sur les zones critiques ;
- Préconiser un renfort de suivi sur certaines zones.

La présente note est une partie du dossier de récolement, récapitulant l'ensemble des observations géologiques, géotechniques et hydrogéologiques effectuées lors des visites. Elle concerne la tranchée couverte réalisée au niveau de la zone de chantier de Ste Marthe (de Carter Cash au Merlan).

I.2. Documents d'études d'exécution établis par FONDASOL

Le tableau ci-dessous présente les documents établis pour cette zone par FONDASOL (ouvrages provisoires).

Numérotation	Intitulé	Indice	Date
44010	Note de calculs paroi berlinoise provisoire Mur au droit du TRR	B	31/05/2016
44011	OAC 10 – note de calculs paroi provisoire	B	19/07/2016
44012	IS BIENAUSSSE – note de calcul ouvrage provisoire	B	24/05/2016

Concernant l'ouvrage principal (paroi berlinoise définitive), les dimensionnements ont été réalisés par le bureau d'études interne de SPIE.

I.3. Documents de suivi d'exécution établis par FONDASOL

Les tableaux ci-dessous présentent les documents établis pour cette zone par FONDASOL.

Avis sur document de suivi :

Numérotation	Description	Indice	Date
Avis n° 1	Note spécifique limitation déplacements à proximité du BTM I200		05/08/2015
Avis n° 2	Terrassements des niches de sécurité		01/10/2015
Avis n° 3	Terrassement en taupe		25/03/2016

Comptes-rendus de visite sur site :

Numérotation	Date de la visite	Indice	Date	Localisation
CR n°1	01/07/2015		03/07/2015	Rond-Point P. Paraf / Picon / Berlinoises à proximité du Mc Donald's
CR n°2	08/07/2015		16/07/2015	
CR n°3	23/07/2015		29/07/2015	
CR n°4	28/07/2015		29/07/2015	

CR n°5	22/10/2015		26/10/2015	
CR n°6	13/11/2015		16/11/2015	Avis talus bretelle Queillau
CR n°7	03/12/2015		09/12/2015	PS 5.1-5.2 : talus provisoires
CR n°8	15/01/2016		20/01/2016	Rd point
CR n°9	01/02/2016	B	17/02/2016	Tranchée vers Carter Cash : mur SNCF
CR n°10	17/02/2016		17/02/2016	
CR n°11	29/02/2016		07/03/2016	
CR n°12	11/03/2016		17/03/2016	
CR n°13	14/04/2016		15/04/2016	Tranchée vers Carter Cash : P2Bis et P8bis
CR n°14	04/05/2016		09/05/2016	Tranchée vers Carter Cash Carter Cash Tranchée vers le Merlan
CR n°15	06/06/2016		13/06/2016	Tranchée vers Carter Cash Carter Cash
CR n°16	17/06/2016		18/06/2016	Tranchée vers Carter Cash Carter Cash
CR n°17	04/07/2016		30/06/2016	Tranchée vers Carter Cash Carter Cash Tranchée vers Queillau (MQ2.1 – 2.2)
CR n°18	06/07/2016		06/07/2016	Tranchée vers Carter Cash Carter Cash Tranchée vers Queillau (MQ2.1 – 2.2)
CR n°19	26/07/2016		02/08/2016	Tranchée vers Carter Cash Carter Cash Tranchée vers Queillau (MQ2.1 – 2.2)
CR n°20	03/08/2016		08/08/2016	Tranchée vers Carter Cash Carter Cash Tranchée vers Queillau (MQ2.1 – 2.2)
CR n°21	11/08/2016 et 31/08/2016		01/09/2016	Tranchée vers le Merlan Tranchée vers Carter Cash Carter Cash Tranchée vers Queillau (MQ2.1 – 2.2)
CR n°22	07/09/2016		08/09/2016	Tranchée vers le Merlan (OAC 10) Tranchée vers Carter Cash Carter Cash
CR n°23	09/11/2016		15/11/2016	Tranchée vers le Merlan Carter Cash
CR n°24	18/11/2016		22/11/2016	Carter Cash
CR n°25	24/11/2016		25/11/2016	Tranchée vers Carter Cash Carter Cash
CR n°26	15/02/2017		16/02/2017	Tranchée vers le Merlan
CR n°27	01/03/2017		02/03/2017	Tranchée vers le Merlan
CR n°28	29/03/2017		30/03/2017	Tranchée vers le Merlan
CR n°29	24/04/2017		27/04/2017	Tranchée vers le Merlan
CR n°30	11/05/2017		12/05/2017	Tranchée vers Carter Cash

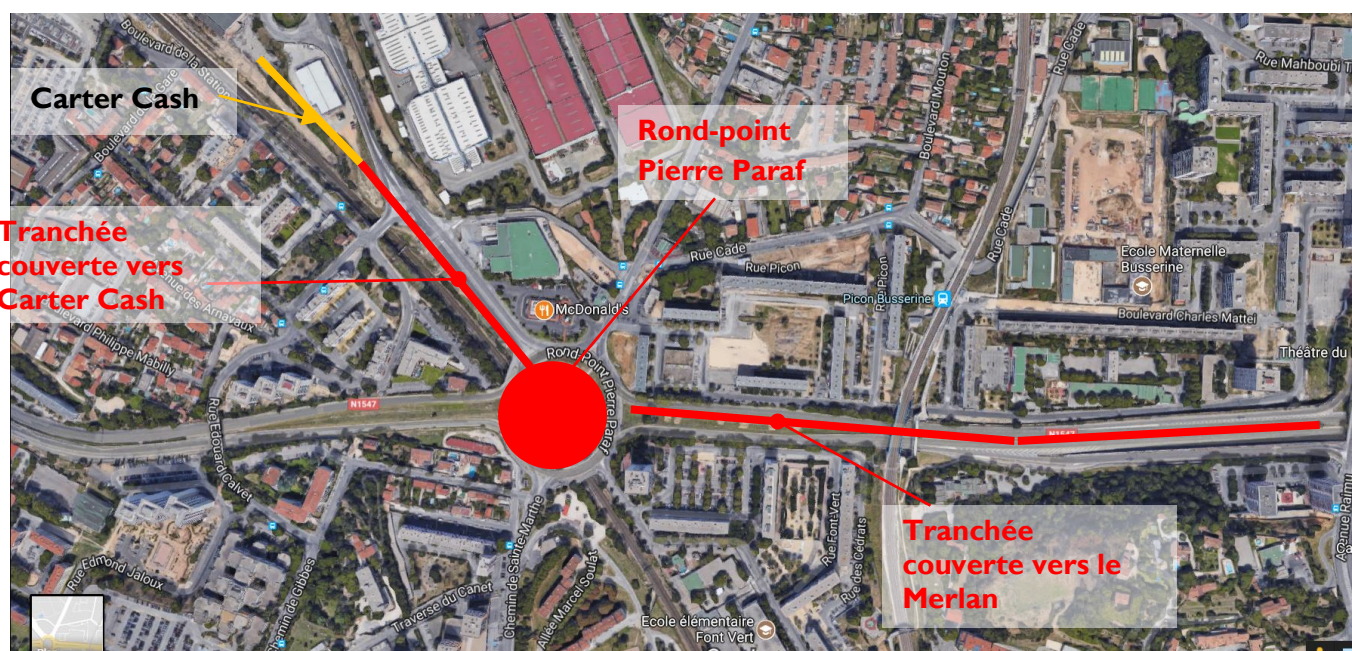
Les compte-rendus de visite concernent l'ensemble de la zone de Ste Marthe.

Un document spécifique présentera le récolement de la zone Carter Cash.

2. Description des ouvrages

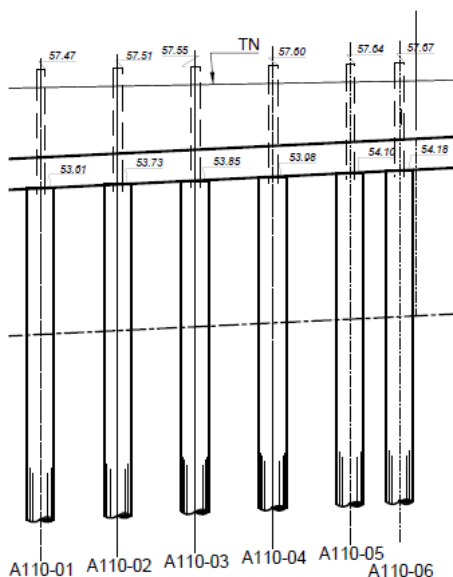
2.1. Description générale

La bretelle Queillau se situe dans le secteur de Sainte-Marthe, à Marseille (13). Les murs MQ2.1 et MQ2.2 se trouvent en sorties de la tranchée couverte, entre le bâtiment Carter Cash et le camp militaire.



Vue satellite de la zone (avant travaux) – google maps

Les ouvrages sont principalement des parois berlinoises (diamètre 0.88 mètre), tirantées en phases provisoires et butonnées en phase définitive. Des réhausses en paroi berlinoise ont également été réalisées en tête de paroi.



Exemple de profil en long du projet (document établi par SPIE)

2.2. Caractéristiques retenus lors des dimensionnements

Il a été considéré les hypothèses suivantes :

- Lithologie :
 - Remblais/alluvions sur des hauteurs variables
 - Stampien altéré sur des épaisseurs variables
 - Stampien sain en-dessous.
- Les caractéristiques retenues pour ces formations sont les suivantes :

OAC I0 :

Les caractéristiques des couches, estimées à partir des sondages pressiométriques (SP-SM22, SP21 et SP19) et des études déjà effectuées dans le secteur, sont les suivantes :

Nature	E_M (MPa)	PI^* (MPa)	α	γ_h (kN /m ³)	c' (kPa)	φ' (°)	q_s pieux ⁽²⁾ (kPa)
Remblais et alluvions	5	0,5	2/3	20	5 ⁽¹⁾	29	30
Stampien altéré	20	2,0	2/3	21	15	30	140
Stampien sain	166	5,0	1/2	23	30	30	170

⁽¹⁾ cohésion à court terme considérée pour la paroi provisoire.

⁽²⁾ q_s considéré pour des pieux foré simple.

Une couche de forme de 80cm d'épaisseur a également été considérée en surface, correspondant à la chaussée existante. Les caractéristiques sont présentées ci-dessous :

- $\gamma = 22$ kN/m³
- $E_M = 50$ MPa
- $\alpha = 1$
- $c' = 0$ kPa
- $\varphi' = 38^\circ$

IS BIENAUSSSE :

Les caractéristiques des couches, estimées à partir des sondages pressiométriques et de la connaissance de la zone sont les suivantes :

Nature	E_M (MPa)	PI^* (MPa)	α	γ_h (kN /m ³)	c' (kPa)	φ' (°)	q_s pieux ⁽²⁾ (kPa)
Remblais et alluvions	7	0,5	2/3	20	5 ⁽¹⁾	29	30
Stampien altéré	16	2,0	2/3	21	15	30	140
Stampien sain	100	4,0	1/2	23	30	30	170

⁽¹⁾ cohésion à court terme considérée pour la paroi provisoire.

⁽²⁾ q_s considéré pour des pieux foré simple.

TRANCHEES COUVERTES :

Lors des études effectuées par SPIE, les caractéristiques mécaniques étaient relativement proches de celles présentées ci-avant.

Couche	Caractéristiques géotechniques							
	Cote base de la couche (NGF) (*)	γ (kN/m ³)	γ' (kN/m ³)	c' (kPa)	ϕ' (°)	E_M (MPa)	P_l (MPa)	α
Remblais	Var.	21	11	0	29	5.0	0.7	2/3
Alluvions	Var.	21	11	6	32	7.0	0.8	1/2
Stampien Altéré	Var.	21	11	30	30	15.0	2.3	2/3
Stampien Sain « Compact »	Var.	23	13	35	30	136.0	> 6.0	1/2
<div><div>γ, γ' : Masse volumique humide, déjaugée, c'/ϕ' : Cohésion/Angle de frottement interne à long terme, α : Coefficient rhéologique du sol,</div><div>E_M : Module pressiométrique moyen, P_l : Pression limite moyenne,</div></div>								

2.3. Hydrogéologie

Pour les ouvrages de faible ampleur et en surface (OAC10, IS BIENAUSSÉ), la nappe n'interférait pas avec ces parois.

Pour les tranchées couvertes, la nappe était interceptée avec un système drainant au niveau du talweg de Ste Marthe.

Ci-dessous sont rappelés certains extraits du rapport établis par EGIS (Synthèse hydrogéologique et piézométrie) et spécifique à la zone de Ste MARTHE :

- Le Stampien, même s'il est saturé la plupart du temps, présente des caractéristiques hydrodynamiques (perméabilité très faible) qui ne permettent pas aux eaux souterraines de s'écouler dans cette formation. Les mesures piézométriques confirment le caractère quasi stabilisé de la piézométrie (faible battement de nappe), qui témoigne du caractère quasi-imperméable du Stampien, malgré des pics ponctuels d'amplitude significative (SM17 et SM62ter).
- Les niveaux superficiels (alluvions quaternaires et remblais), perchés sur le Stampien, sont présents essentiellement dans les talwegs où ils sont le siège d'un écoulement de nappe. Toutefois, au sein même de ces talwegs, on observe une forte hétérogénéité liée à des variations significatives de l'épaisseur et des caractéristiques de ces formations : les alluvions présentent une épaisseur plus importante dans l'axe du talweg et leur perméabilité augmente également à la base de l'horizon en relation avec la nature plus graveleuse des alluvions.

Au regard du contexte hydrogéologique local, l'ouvrage projeté, orienté Est-Ouest, devrait être perpendiculaire aux écoulements dans le talweg de Ste Marthe et oblique par rapport aux écoulements dans le talweg de Plombières. L'effet du projet devrait donc être plus fort dans le talweg de Ste Marthe et moindre sur Plombières.

3. Observations réalisées lors des travaux

3.1. Terrains en place

Lors des terrassements de la tranchée vers le Merlan, les terrains de surface comportaient :

- Une couche de forme de la chaussée actuelle : relativement épaisse ;
- Des terrains argileux à limoneux noirâtres : remblais anthropiques vraisemblables ;
- Les alluvions sablo-graveleuses avec une forte proportion argileuses. Des graviers calcaires au sein de ces alluvions ont régulièrement été rencontrés.
- Au niveau de l'OAC 10, de nombreux vestiges d'ouvrages (palplanches, béton de culée de pont) ont été rencontrés.
- Le toit de Stampien est fortement humide dans la zone à proximité des talwegs. Les marnes sableuses apparaissent par endroit très altérées. Imbibées d'eau, elles ont une tenue mécanique très faible (stabilisées à moins de 3H/2V localement).

Le Stampien compact a présenté les faciès généraux suivants :

- Du rond-point vers Carter Cash : marnes très compactes à rocheuses, voir gréseuses avec des passages de poudingues
- Des diaclases subverticales ont été identifiées par endroit dans les marnes compactes argileuses de la tranchée vers le Merlan. Toutefois, ces diaclases ne remettaient pas en cause la stabilité des ouvrages. Les plans présentaient une légère cohésion et le pendage subverticale n'induisait que des décrochements ponctuels de plaques.

3.2. Niveau d'eau

Les circulations principales ont été vues au niveau de l'interface Alluvions/Stampien et vers l'axe du Talweg de Sainte Marthe.

Les débits relevés étaient toutefois très importants.

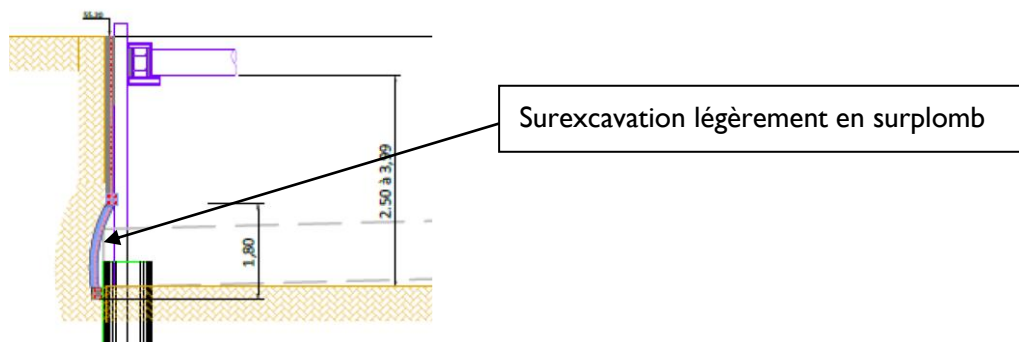
Des circulations ont été identifiées au sein du Stampien, notamment dans la tranchée couverte vers Carter Cash, via un piézomètre réalisé (SC 50). Le niveau était légèrement en charge par rapport au fond de fouille et a nécessité un traitement particulier.

Dans la tranchée couverte vers le Merlan, des circulations dans les passages sableux au sein du Stampien ont été identifiés. Ces circulations altéraient très fortement les caractéristiques mécaniques des marnes du Stampien.

Au niveau du restaurant MC Donald's, une venue d'eau a été identifiée au début des terrassements mais semblait anthropique (odeur d'hydrocarbure, cf CR n°3).

3.3. Faits de chantier

Une adaptation de creusement pour la réalisation des dalles supérieures a été réalisée. Cette procédure a été mise en place au niveau du rond-point et des tranchées couvertes permettant d'aller vers le Merlan ou vers Carter Cash.



Cette procédure a fonctionné malgré ponctuellement des chutes de béton projeté (cf CR n°4).

Les hauteurs de terrassements ont été adaptées, les terrains éventuellement renforcés selon les observations réalisées sur site. Le tableau ci-dessous présentait le guide de base (préconisations initiales avant visites sur site).

Nature du sol	Hauteur de passe de terrassements	Réalisation de la sur-excavation pour la réalisation de la dalle
Marnes sableuses compactes, grès, poudingues	2 mètres à 2.5 mètres : attention à la validation géologique (fracture, couche argileuse noir, humidité). Front éventuellement laissé ouvert plusieurs jours sous réserve de validation par géologue.	Pas de préconisation spécifique. Bien purger les blocs Validation par géologue en cas de fracture, stratigraphie visible, couche noire détectée.
Marnes argileuses rougeâtre/verdâtre à gris bleuté	1.7 mètre maximum : attention en cas d'eau – projection de confinement le jour suivant l'excavation (et pas de front de taille ouvert le week-end)	Projection de béton fibré afin de limiter les risques d'évolution
Sol argileux de faible tenue	1.7 mètres maximum : projection immédiate de BP	Réalisation de voûte parapluie (clous HA25 espacés de 0.5 m, longueur 2.5 mètres).
Sol sableux (ou légèrement argileux avec présence d'eau) / passage possible aux seins des grès et poudingues	1.5 mètres : conditions difficiles, risque important d'éboulement locaux.	Réalisation de voûte parapluie (clous HA 25 espacés de 0.4 m, longueur 3 m).

Au niveau de tranchée couverte en direction de Carter Cash (direction Queillau), le talus a été raidi de façon ponctuelle suite à nos préconisations (CR n°6). Les matériaux étaient des remblais sur 2 mètres puis les marnes du Stampien relativement compactes et sans plan de fracturation identifié.

Le compte-rendu n°7 présente des recommandations relatives :

- Aux pentes des talus provisoires au niveau du démarrage de la tranchée couverte vers le Merlan (zone Picon) : pente raidie à 1/1 par endroit dans les remblais anthropiques.
- Zone Busserine : protection de la zone de travail en tête des pieux : remblais anthropiques de faible cohésion mais compacts (structure de chaussée en grande partie). Une protection de type polyane a été mise en œuvre ainsi que des GBA bétons en pied de talus.

Le CR n°8 présentait l'avis sur le talus SNCF au niveau du rond-point de Sainte Marthe. Les terrains étaient constitués de remblais sur 2-3 mètres puis de marnes relativement compactes, de couleur grise à jaunâtre et plutôt sableuses.

Les CR n°9 à 12 présentent les recommandations relatives à un mur maçonné existant en surplomb des voies ferrées et situé dans la zone de tranchée couverte vers Carter Cash. Les terrains étaient très compacts et constitués des marnes rocheuses. Une paroi microberlinoise a été dimensionnée en considérant ce mur et afin de le stabiliser pendant la réalisation de la paroi berlinoise de la tranchée couverte. La note 44010 présente les justifications établies dans ce cadre.

Le CR n°17 présente des préconisations relatives au rond-point et concernant des talus dans les remblais.

Le CR n°20 présente les problèmes liés à une remontée d'eau en fond de fouille de tranchée couverte via le piézomètre SC50 (tranchée couverte vers Carter Cash). La nappe est ponctuellement en charge dans cette zone par rapport au fond de fouille.

Le CR n°23 expose les difficultés liées au terrassement du bassin de Ste Marthe (tranchée vers le Merlan). Un talus à 1/1 dans les marnes altérées a montré des instabilités locales (loupe de glissement) lié à l'infiltration d'eau au travers des marnes altérées sableuses.

Le CR n°25 traite de la problématique ponctuel du talus en sorte de tranchée vers Carter Cash (zone Calvet Canet). Les terrains dans la zone concernent principalement des marnes compactes.

Les CR n°26 à 29 ont concerné la poursuite des terrassements dans la zone de la tranchée couverte vers le Merlan. Les terrains constitués de marnes altérées imbibées d'eau ont été relativement complexes à terrasser en sécurité. Les marnes altérées sableuses entièrement imbibées montraient en effet un comportement équivalent à du sable bouillant. Des instabilités locales au niveau d'arrivées d'eau ont été relevées dans le CR n°29.

Les arrivées d'eau dans le talweg de Sainte Marthe ont été très importantes, remontaient derrière la paroi en pieux sécants et ressortaient au niveau des têtes de tirants d'ancrage. Une attention particulière a été recommandée pour ces tirants provisoires.

3.4. Documents en annexes

Ci-après sont donnés en annexe :

- L'ensemble des avis concernant la zone,
- L'ensemble des comptes-rendus des visites réalisées pour cette paroi.

Conditions Générales

1. Avertissement, préambule

Toute commande et ses avenants éventuels impliquent de la part du co-contractant, ci-après dénommé « le Client », signataire du contrat et des avenants, acceptation sans réserve des présentes conditions générales.

Les présentes conditions générales prévalent sur toutes autres, sauf conditions particulières contenues dans le devis ou dérogation formelle et explicite. Toute modification de la commande ne peut être considérée comme acceptée qu'après accord écrit du Prestataire.

2. Déclarations obligatoires à la charge du Client, (DT, DICT, ouvrages exécutés)

Dans tous les cas, la responsabilité du Prestataire ne saurait être engagée en cas de dommages à des ouvrages publics ou privés (en particulier, ouvrages enterrés et canalisations) dont la présence et l'emplacement précis ne lui auraient pas été signalés par écrit préalablement à sa mission.

Conformément au décret n° 2011-1241 du 5 octobre 2011 relatif à l'exécution de travaux à proximité de certains ouvrages souterrains, aériens ou subaquatiques de transport ou de distribution, le Client doit fournir, à sa charge et sous sa responsabilité, l'implantation des réseaux privés, la liste et l'adresse des exploitants des réseaux publics à proximité des travaux, les plans, informations et résultats des investigations complémentaires consécutifs à sa Déclaration de projet de Travaux (DT). Ces informations sont indispensables pour permettre les éventuelles DICT (le délai de réponse est de 15 jours) et pour connaître l'environnement du projet. En cas d'incertitude ou de complexité pour la localisation des réseaux sur domaine public, il pourra être nécessaire de faire réaliser, à la charge du Client, des fouilles manuelles pour les repérer. Les conséquences et la responsabilité de toute détérioration de ces réseaux par suite d'une mauvaise communication sont à la charge exclusive du Client.

Conformément à l'art L 411-I du code minier, le Client s'engage à déclarer à la DREAL tout forage réalisé de plus de 10 m de profondeur. De même, conformément à l'article R 214-I du code de l'environnement, le Client s'engage à déclarer auprès de la DDT du lieu des travaux les sondages et forages destinés à la recherche, à la surveillance ou au prélèvement d'eaux souterraines (piézomètres notamment).

3. Cadre de la mission, objet et nature des prestations, prestations exclues, limites de la mission

Le terme « prestation » désigne exclusivement les prestations énumérées dans le devis du Prestataire. Toute prestation différente de celles prévues fera l'objet d'un prix nouveau à négocier. Il est entendu que le Prestataire s'engage à procéder selon les moyens actuels de son art, à des recherches consciencieuses et à fournir les indications qu'on peut en attendre. Son obligation est une obligation de moyen et non de résultat au sens de la jurisprudence actuelle des tribunaux. Le Prestataire réalise la mission dans les strictes limites de sa définition donnée dans son offre (validité limitée à trois mois à compter de la date de son établissement), confirmée par le bon de commande ou un contrat signé du Client.

La mission et les investigations éventuelles sont strictement géotechniques et n'abordent pas le contexte environnemental. Seule une étude environnementale spécifique comprenant des investigations adaptées permettra de détecter une éventuelle contamination des sols et/ou des eaux souterraines.

Le Prestataire n'est solidaire d'aucun autre intervenant sauf si la solidarité est explicitement convenue dans le devis ; dans ce cas, la solidarité ne s'exerce que sur la durée de la mission.

Par référence à la norme NF P 94-500, il appartient au maître d'ouvrage, au maître d'œuvre ou à toute entreprise de faire réaliser impérativement par des ingénieries compétentes chacune des missions géotechniques (successivement G1, G2, G3 et G4 et les investigations associées) pour suivre toutes les étapes d'élaboration et d'exécution du projet. Si la mission d'investigation est commandée seule, elle est limitée à l'exécution matérielle de sondages et à l'établissement d'un compte rendu factuel sans interprétation et elle exclut toute activité d'étude ou de conseil. La mission de diagnostic géotechnique G5 engage le géotechnicien uniquement dans le cadre strict des objectifs ponctuels fixés et acceptés.

Si le Prestataire déclare être titulaire de la certification ISO 9001, le Client agit de telle sorte que le Prestataire puisse respecter les dispositions de son système qualité dans la réalisation de sa mission.

4. Plans et documents contractuels

Le Prestataire réalise la mission conformément à la réglementation en vigueur lors de son offre, sur la base des données communiquées par le Client. Le Client est seul responsable de l'exactitude de ces données. En cas d'absence de transmission ou d'erreur sur ces données, le Prestataire est exonéré de toute responsabilité.

5. Limites d'engagement sur les délais

Sauf indication contraire précise, les estimations de délais d'intervention et d'exécution données aux termes du devis ne sauraient engager le Prestataire. Sauf stipulation contraire, il ne sera pas appliqué de pénalités de retard et si tel devait être le cas elles seraient plafonnées à 5% de la commande. En toute hypothèse, la responsabilité du Prestataire est dérogée de plein droit en cas d'insuffisance des informations fournies par le Client ou si le Client n'a pas respecté ses obligations, en cas de force majeure ou d'événements imprévisibles (notamment la rencontre de sols inattendus, la survenance de circonstances naturelles exceptionnelles) et de manière générale en cas d'événement extérieur au Prestataire modifiant les conditions d'exécution des prestations objet de la commande ou les rendant impossibles.

Le Prestataire n'est pas responsable des délais de fabrication ou d'approvisionnement de fournitures lorsqu'elles font l'objet d'un contrat de négoce passé par le Client ou le Prestataire avec un autre Prestataire.

6. Formalités, autorisations et obligations d'information, accès, dégâts aux ouvrages et cultures

Toutes les démarches et formalités administratives ou autres, en particulier l'obtention de l'autorisation de pénétrer sur les lieux pour effectuer des prestations de la mission sont à la charge du Client. Le Client se charge d'une part d'obtenir et communiquer les autorisations requises pour l'accès du personnel et des matériels nécessaires au Prestataire en toute sécurité dans l'enceinte des propriétés privées ou sur le domaine public, d'autre part de fournir tous les documents relatifs aux dangers et aux risques cachés, notamment ceux liés aux réseaux, aux

obstacles enterrés et à la pollution des sols et des nappes. Le Client s'engage à communiquer les règles pratiques que les intervenants doivent respecter en matière de santé, sécurité et respect de l'environnement : il assure en tant que de besoin la formation du personnel, notamment celui du Prestataire, entrant dans ces domaines, préalablement à l'exécution de la mission. Le Client sera tenu responsable de tout dommage corporel, matériel ou immatériel dû à une spécificité du site connue de lui et non clairement indiquée au Prestataire avant toutes interventions.

Sauf spécifications particulières, les travaux permettant l'accessibilité aux points de sondages ou d'essais et l'aménagement des plates-formes ou grutage nécessaires aux matériels utilisés sont à la charge du Client.

Les investigations peuvent entraîner d'inévitables dommages sur le site, en particulier sur la végétation, les cultures et les ouvrages existants, sans qu'il y ait négligence ou faute de la part de son exécutant. Les remises en état, réparations ou indemnités correspondantes sont à la charge du Client.

7. Implantation, nivellement des sondages

Au cas où l'implantation des sondages est imposée par le Client ou son conseil, le Prestataire est exonéré de toute responsabilité dans les événements consécutifs à ladite implantation. La mission ne comprend pas les implantations topographiques permettant de définir l'emprise des ouvrages et zones à étudier ni la mesure des coordonnées précises des points de sondages ou d'essais. Les éventuelles altitudes indiquées pour chaque sondage (qu'il s'agisse de cotes de références rattachées à un repère arbitraire ou de cotes NGF) 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 essais. Pour que ces altitudes soient garanties, il convient qu'elles soient relevées par un Géomètre Expert avant remodelage du terrain. Il en va de même pour l'implantation des sondages sur le terrain.

8. Hydrogéologie

Les niveaux d'eau indiqués dans le rapport correspondent uniquement aux niveaux relevés au droit des sondages exécutés et à un moment précis. En dépit de la qualité de l'étude les aléas suivants subsistent, notamment la variation des niveaux d'eau en relation avec la météo ou une modification de l'environnement des études. Seule une étude hydrogéologique spécifique permet de déterminer les amplitudes de variation de ces niveaux, les cotes de crue et les PHEC (Plus Hautes Eaux Connues).

9. Recommandations, aléas, écart entre prévision de l'étude et réalité en cours de travaux

Si, en l'absence de plans précis des ouvrages projetés, le Prestataire a été amené à faire une ou des hypothèses sur le projet, il appartient au Client de lui communiquer par écrit ses observations éventuelles sans quoi, il ne pourrait en aucun cas et pour quelque raison que ce soit lui être reproché d'avoir établi son étude dans ces conditions.

L'étude géotechnique s'appuie sur les renseignements reçus concernant le projet, sur un nombre limité de sondages et d'essais, et sur des profondeurs d'investigations limitées qui ne permettent pas de lever toutes les incertitudes inévitables à cette science naturelle. En dépit de la qualité de l'étude, des incertitudes subsistent du fait notamment du caractère ponctuel des investigations, de la variation d'épaisseur des remblais et/ou des différentes couches, de la présence de vestiges enterrés. Les conclusions géotechniques ne peuvent donc conduire à traiter à forfait le prix des fondations compte tenu d'une hétérogénéité, naturelle ou du fait de l'homme, toujours possible et des aléas d'exécution pouvant survenir lors de la découverte des terrains. Si un caractère évolutif particulier a été mis en lumière (notamment glissement, érosion, dissolution, remblais évolutifs, tourbe), l'application des recommandations du rapport nécessite une actualisation à chaque étape du projet notamment s'il s'écoule un laps de temps important avant l'étape suivante.

L'estimation des quantités des ouvrages géotechniques nécessite, une mission d'étude géotechnique de conception G2 (phase projet). Les éléments géotechniques non décelés par l'étude et mis en évidence lors de l'exécution (pouvant avoir une incidence sur les conclusions du rapport) et les incidents importants survenus au cours des travaux (notamment glissement, dommages aux avoisinants ou aux existants) doivent obligatoirement être portés à la connaissance du Prestataire ou signalés aux géotechniciens chargés des missions de suivi géotechnique d'exécution G3 et de supervision géotechnique d'exécution G4, afin que les conséquences sur la conception géotechnique et les conditions d'exécution soient analysées par un homme de l'art.

10. Rapport de mission, réception des travaux, fin de mission, délais de validation des documents par le client

A défaut de clauses spécifiques contractuelles, la remise du dernier document à fournir dans le cadre de la mission fixe le terme de la mission. La date de la fin de mission est celle de l'approbation par le Client du dernier document à fournir dans le cadre de la mission. L'approbation doit intervenir au plus tard deux semaines après sa remise au Client, et est considérée implicite en cas de silence. La fin de la mission donne lieu au paiement du solde de la mission.

11. Réserve de propriété, confidentialité, propriété des études, diagrammes

Les coupes de sondages, plans et documents établis par les soins du Prestataire dans le cadre de sa mission ne peuvent être utilisés, publiés ou reproduits par des tiers sans son autorisation. Le Client ne devient propriétaire des prestations réalisées par le Prestataire qu'après règlement intégral des sommes dues. Le Client ne peut pas les utiliser pour d'autres ouvrages sans accord écrit préalable du Prestataire. Le Client s'engage à maintenir confidentielle et à ne pas utiliser pour son propre compte ou celui de tiers toute information se rapportant au savoir-faire du Prestataire, qu'il soit breveté ou non, portée à sa connaissance au cours de la mission et qui n'est pas dans le domaine public, sauf accord préalable écrit du Prestataire. Si dans le cadre de sa mission, le Prestataire mettrait au point une nouvelle technique, celle-ci serait sa propriété. Le Prestataire serait libre de déposer tout brevet s'y rapportant, le Client bénéficiant, dans ce cas, d'une licence non exclusive et non cessible, à titre gratuit et pour le seul ouvrage étudié.

12. Modifications du contenu de la mission en cours de réalisation

La nature des prestations et des moyens à mettre en œuvre, les prévisions des avancements et délais, ainsi que les prix sont déterminés en fonction des éléments communiqués par le client et ceux recueillis lors de l'établissement de l'offre. Des conditions imprévisibles par le Prestataire au moment de l'établissement de son offre touchant à la géologie, aux hypothèses de travail, au projet et à son environnement, à la législation et aux règlements, à des événements imprévus, survenant en cours de mission autorisent le Prestataire à proposer au Client un avenant avec notamment modification des prix et des délais. A défaut d'un accord écrit du Client dans un délai de deux semaines à compter de la réception de la lettre d'adaptation de la mission. Le Prestataire est en droit de suspendre immédiatement l'exécution de sa mission, les prestations réalisées à cette date étant rémunérées intégralement, et sans que le Client ne puisse faire état d'un préjudice. Dans l'hypothèse où le Prestataire est dans l'impossibilité de réaliser les prestations prévues pour une cause qui ne lui est pas imputable, le temps d'immobilisation de ses équipes est rémunéré par le client.

13. Modifications du projet après fin de mission, délai de validité du rapport

Le rapport constitue une synthèse de la mission définie par la commande. Le rapport et ses annexes forment un ensemble indissociable. Toute interprétation, reproduction partielle ou utilisation par un autre maître de l'ouvrage, un autre constructeur ou maître d'œuvre, ou pour un projet différent de celui objet de la mission, ne saurait engager la responsabilité du Prestataire et pourra entraîner des poursuites judiciaires. La responsabilité du Prestataire ne saurait être engagée en dehors du cadre de la mission objet du rapport. Toute modification apportée au projet et à son environnement ou tout élément nouveau mis à jour au cours des travaux et non détecté lors de la mission d'origine, nécessite une adaptation du rapport initial dans le cadre d'une nouvelle mission.

Le client doit faire actualiser le dernier rapport de mission en cas d'ouverture du chantier plus de 1 an après sa livraison. Il en est de même notamment en cas de travaux de terrassements, de démolition ou de réhabilitation du site (à la suite d'une contamination des terrains et/ou de la nappe) modifiant entre autres les qualités mécaniques, les dispositions constructives et/ou la répartition de tout ou partie des sols sur les emprises concernées par l'étude géotechnique.

14. conditions d'établissement des prix, variation dans les prix, conditions de paiement, acompte et provision, retenue de garantie

Les prix unitaires s'entendent hors taxes. Ils sont majorés de la T.V.A. au taux en vigueur le jour de la facturation. Ils sont établis aux conditions économiques en vigueur à la date d'établissement de l'offre. Ils sont fermes et définitifs pour une durée de trois mois. Au-delà, ils sont actualisés par application de l'indice "Sondages et Forages TP 04" pour les investigations in situ et en laboratoire, et par application de l'indice « SYNTEC » pour les prestations d'études, l'Indice de base étant celui du mois de l'établissement du devis.

Aucune retenue de garantie n'est appliquée sur le coût de la mission.

Dans le cas où le marché nécessite une intervention d'une durée supérieure à un mois, des factures mensuelles intermédiaires sont établies. Lors de la passation de la commande ou de la signature du contrat, le Prestataire peut exiger un acompte dont le montant est défini dans les conditions particulières et correspond à un pourcentage du total estimé des honoraires et frais correspondants à l'exécution du contrat. Le montant de cet acompte est déduit de la facture ou du décompte final. En cas de sous-traitance dans le cadre d'un ouvrage public, les factures du Prestataire sont réglées directement et intégralement par le maître d'ouvrage, conformément à la loi n°75-1334 du 31/12/1975.

Les paiements interviennent à réception de la facture et sans escompte. En l'absence de paiement au plus tard le jour suivant la date de règlement figurant sur la facture, il sera appliqué à compter dudit jour et de plein droit, un intérêt de retard égal au taux d'intérêt appliqué par la Banque Centrale Européenne à son opération de refinancement la plus récente majorée de 10 points de pourcentage. Cette pénalité de retard sera exigible sans qu'un rappel soit nécessaire à compter du jour suivant la date de règlement figurant sur la facture.

En sus de ces pénalités de retard, le Client sera redevable de plein droit des frais de recouvrement exposés ou d'une indemnité forfaitaire de 40 €.

Si la carence du Client rend nécessaire un recouvrement contentieux, le Client s'engage à payer, en sus du principal, des frais, dépens et émoluments ordinairement et légalement à sa charge, une indemnité fixée à 15% du montant en principal TTC de la créance avec un minimum de 150 euros et ce, à titre de dommages et intérêts conventionnels et forfaitaires. Cette indemnité est due de plein droit, sans mise en demeure préalable, du seul fait du non-respect de la date.

Un désaccord quelconque ne saurait constituer un motif de non paiement des prestations de la mission réalisées antérieurement. La compensation est formellement exclue : le Client s'interdit de déduire le montant des préjudices qu'il allègue des honoraires dus

15. Résiliation anticipée

Toute procédure de résiliation est obligatoirement précédée d'une tentative de conciliation. En cas de force majeure, cas fortuit ou de circonstances indépendantes du Prestataire, celui-ci a la faculté de résilier son contrat sous réserve d'en informer son Client par lettre recommandée avec accusé de réception. En toute hypothèse, en cas d'inexécution par l'une ou l'autre des parties de ses obligations, et 8 jours après la mise en demeure visant la présente clause résolutoire demeurée sans effet, le contrat peut être résilié de plein droit. La résiliation du contrat implique le paiement de l'ensemble des prestations régulièrement exécutées par le Prestataire au jour de la résiliation et en sus, d'une indemnité égale à 20 % des honoraires qui resteraient à percevoir si la mission avait été menée jusqu'à son terme.

16. Répartition des risques, responsabilités et assurances

Le Prestataire n'est pas tenu d'avertir son Client sur les risques encourus déjà connus ou ne pouvant être ignorés du Client compte tenu de sa compétence. Ainsi par exemple,

l'attention du Client est attirée sur le fait que le béton armé est inévitablement fissuré, les revêtements appliqués sur ce matériau devant avoir une souplesse suffisante pour s'adapter sans dommage aux variations d'ouverture des fissures. Le devoir de conseil du Prestataire vis-à-vis du Client ne s'exerce que dans les domaines de compétence requis pour l'exécution de la mission spécifiquement confiée. Tout élément nouveau connu du Client après la fin de la mission doit être communiqué au Prestataire qui pourra, le cas échéant, proposer la réalisation d'une mission complémentaire. A défaut de communication des éléments nouveaux ou d'acceptation de la mission complémentaire, le Client en assumera toutes les conséquences. En aucun cas, le Prestataire ne sera tenu pour responsable des conséquences d'un non-respect de ses préconisations ou d'une modification de celles-ci par le Client pour quelque raison que ce soit. L'attention du Client est attirée sur le fait que toute estimation de quantités faite à partir de données obtenues par prélèvements ou essais ponctuels sur le site objet des prestations est entachée d'une incertitude fonction de la représentativité de ces données ponctuelles extrapolées à l'ensemble du site. Toutes les pénalités et indemnités qui sont prévues au contrat ou dans l'offre remise par le Prestataire ont la nature de dommages et intérêts forfaitaires, libératoires et exclusifs de toute autre sanction ou indemnisation.

Assurance décennale obligatoire

Le Prestataire bénéficie d'un contrat d'assurance au titre de la responsabilité décennale afférente aux ouvrages soumis à obligation d'assurance, conformément à l'article L.241-I du Code des assurances. Ce contrat impose une obligation de déclaration préalable et d'adaptation de la garantie pour les ouvrages dont la valeur HT (travaux et honoraires compris) excède au jour de la déclaration d'ouverture de chantier un montant de 15 M€. Il est expressément convenu que le client a l'obligation d'informer le Prestataire d'un éventuel dépassement de ce seuil, et accepte, de fournir tous éléments d'information nécessaires à l'adaptation de la garantie. Le client prend également l'engagement, de souscrire à ses frais un Contrat Collectif de Responsabilité Décennale (CCRD), contrat dans lequel le Prestataire sera expressément mentionné parmi les bénéficiaires. Le client prendra en charge toute éventuelle surcotisation qui serait demandée au Prestataire par rapport aux conditions de base de son contrat d'assurance. Par ailleurs, les ouvrages de caractère exceptionnel, voire inusuels sont exclus du présent contrat et doivent faire l'objet d'une cotation particulière. A défaut de respecter ces engagements, le client en supportera les conséquences financières.

Le maître d'ouvrage est tenu d'informer le Prestataire de la DOC (déclaration d'ouverture de chantier).

Ouvrages non soumis à l'obligation d'assurance

Les ouvrages dont la valeur HT (travaux et honoraires compris) excède un montant de 15 M€ HT doivent faire l'objet d'une déclaration auprès du Prestataire qui en référera à son assureur pour détermination des conditions d'assurance. Les limitations relatives au montant des chantiers auxquels le Prestataire participe ne sont pas applicables aux missions portant sur des ouvrages d'infrastructure linéaire, c'est-à-dire routes, voies ferrées, tramway, etc. En revanche, elles demeurent applicables lorsque sur le tracé linéaire, la/les mission(s) de l'assuré porte(nt) sur des ouvrages précis tels que ponts, viaducs, échangeurs, tunnels, tranchées couvertes... En tout état de cause, il appartiendra au client de prendre en charge toute éventuelle sur cotisation qui serait demandée au prestataire par rapport aux conditions de base de son contrat d'assurance. Toutes les conséquences financières d'une déclaration insuffisante quant au coût de l'ouvrage seront supportées par le client et le maître d'ouvrage.

Le Prestataire assume les responsabilités qu'il engage par l'exécution de sa mission telle que décrite au présent contrat. A ce titre, il est responsable de ses prestations dont la défectuosité lui est imputable. Le Prestataire sera garanti en totalité par le Client contre les conséquences de toute recherche en responsabilité dont il serait l'objet du fait de ses prestations, de la part de tiers au présent contrat, le client ne garantissant cependant le Prestataire qu'au delà du montant de responsabilité visé ci-dessous pour le cas des prestations défectueuses. La responsabilité globale et cumulée du Prestataire au titre ou à l'occasion de l'exécution du contrat sera limitée à trois fois le montant de ses honoraires sans pour autant excéder les garanties délivrées par son assureur, et ce pour les dommages de quelque nature que ce soit et quel qu'en soit le fondement juridique. Il est expressément convenu que le Prestataire ne sera pas responsable des dommages immatériels consécutifs ou non à un dommage matériel tels que, notamment, la perte d'exploitation, la perte de production, le manque à gagner, la perte de profit, la perte de contrat, la perte d'image, l'immobilisation de personnel ou d'équipements.

17. Cessibilité de contrat

Le Client reste redevable du paiement de la facture sans pouvoir opposer à quelque titre que ce soit la cession du contrat, la réalisation pour le compte d'autrui, l'existence d'une promesse de porte-fort ou encore l'existence d'une stipulation pour autrui.

18. Litiges

En cas de litige pouvant survenir dans l'application du contrat, seul le droit français est applicable. Seules les juridictions du ressort du siège social du Prestataire sont compétentes, même en cas de demande incidente ou d'appel en garantie ou de pluralité de défendeurs

Juillet 2014

Enchaînement des missions types d'ingénierie géotechnique (Norme NF P 94-500)

Le Maître d'Ouvrage doit associer l'ingénierie géotechnique au même titre que les autres ingénieries à la Maîtrise d'Œuvre et ce, à toutes les étapes successives de conception, puis de réalisation de l'ouvrage. Le Maître d'Ouvrage, ou son mandataire, doit veiller à la synchronisation des missions d'ingénierie géotechnique avec les phases effectives à la Maîtrise d'Œuvre du projet.

L'enchaînement et la définition synthétique des missions d'ingénierie géotechnique sont donnés ci-après. Deux ingénieries géotechniques différentes doivent intervenir : la première pour le compte du Maître d'Ouvrage ou de son mandataire lors des étapes 1 à 3, la seconde pour le compte de l'entreprise lors de l'étape 3.

Enchaînement des missions G1 à G4	Phases de la maîtrise d'œuvre	Mission d'ingénierie géotechnique 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 : Etude géotechnique préalable (G1)		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
	Etude préliminaire, Esquisse, APS	Etudes géotechnique préalable (G1) Phase Principes Généraux de Construction (PGC)		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 : Etude géotechnique de conception (G2)	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)
	PRO	Etudes géotechniques de conception (G2) Phase Projet (PRO)		Conception et justifications du projet		Fonction du site et de la complexité du projet (choix constructifs)
	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		
Étape 3 : Etudes géotechniques de réalisation (G3/G4)		A la charge de l'entreprise	A la charge du maître d'ouvrage			
	EXE/VISA	Etude de suivi géotechniques d'exécution (G3) Phase Etude (en interaction avec la phase suivi)	Supervision géotechnique d'exécution (G4) Phase Supervision de l'étude géotechnique d'exécution (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)	Fonction des méthodes de construction et des adaptations proposées si des risques identifiés surviennent
	DET/AOR	Etude et suivi géotechniques d'exécutions (G3) Phase Suivi (en interaction avec la Phase Etude)	Supervision géotechnique d'exécution (G4) Phase Supervision du suivi géotechnique d'exécution (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		Fonction du contexte géotechnique observé et du comportement de l'ouvrage et des avoisinants en cours de travaux
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

Classification des missions d'ingénierie géotechnique en page suivante

Février 2014

Missions types d'ingénierie géotechnique (Norme NF P 94-500)

ETAPE 1 : ETUDE GEOTECHNIQUE PREALABLE (G1)

Cette mission exclut toute approche des quantités, délais et coûts d'exécution des ouvrages géotechniques qui entre dans le cadre de la mission d'étude géotechnique de conception (étape 2). Elle est à la charge du maître d'ouvrage ou son mandataire. Elle comprend deux phases :

Phase Étude de Site (ES)

Elle est réalisée en amont d'une étude préliminaire, d'esquisse ou d'APS pour une première identification des risques géotechniques d'un site. - Faire une enquête documentaire sur le cadre géotechnique du site et l'existence d'avoisnants avec visite du site et des alentours.

- Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.
- Fournir un rapport donnant pour le site étudié un modèle géologique préliminaire, les principales caractéristiques géotechniques et une première identification des risques géotechniques majeurs.

Phase Principes Généraux de Construction (PGC)

Elle est réalisée au stade d'une étude préliminaire, d'esquisse ou d'APS pour réduire les conséquences des risques géotechniques majeurs identifiés. Elle s'appuie obligatoirement sur des données géotechniques adaptées.

- Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.
- Fournir un rapport de synthèse des données géotechniques à ce stade d'étude (première approche de la ZIG, horizons porteurs potentiels, ainsi que certains principes généraux de construction envisageables (notamment fondations, terrassements, ouvrages enterrés, améliorations de sols).

ETAPE 2 : ETUDE GEOTECHNIQUE DE CONCEPTION (G2)

Cette mission permet l'élaboration du projet des ouvrages géotechniques et réduit les conséquences des risques géotechniques importants identifiés. Elle est à la charge du maître d'ouvrage ou son mandataire et est réalisée en collaboration avec la maîtrise d'œuvre ou intégrée à cette dernière. Elle comprend trois phases :

Phase Avant-projet (AVP)

Elle est réalisée au stade de l'avant-projet de la maîtrise d'œuvre et s'appuie obligatoirement sur des données géotechniques adaptées.

- Définir si besoin 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, les principes de construction envisageables (terrassements, soutènements, pentes et talus, fondations, assises des dallages et voiries, améliorations de sols, dispositions générales vis-à-vis des nappes et des avoisnants), une ébauche dimensionnelle par type d'ouvrage géotechnique et la pertinence d'application de la méthode observationnelle pour une meilleure maîtrise des risques géotechniques.

Phase Projet (PRO)

Elle est réalisée au stade du projet de la maîtrise d'œuvre et s'appuie obligatoirement sur des données géotechniques adaptées suffisamment représentatives pour le site. - Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.

- Fournir un dossier de synthèse des hypothèses géotechniques à prendre en compte au stade du projet (valeurs caractéristiques des paramètres géotechniques en particulier), des notes techniques donnant les choix constructifs des ouvrages géotechniques (terrassements, soutènements, pentes et talus, fondations, assises des dallages et voiries, améliorations de sols, dispositions vis-à-vis des nappes et des avoisnants), des notes de calcul de dimensionnement, un avis sur les valeurs seuils et une approche des quantités.

Phase DCE / ACT

Elle est réalisée pour finaliser le Dossier de Consultation des Entreprises et assister le maître d'ouvrage pour l'établissement des Contrats de Travaux avec le ou les entrepreneurs retenus pour les ouvrages géotechniques.

- Établir ou participer à la rédaction des documents techniques nécessaires et suffisants à la consultation des entreprises pour leurs études de réalisation des ouvrages géotechniques (dossier de la phase Projet avec plans, notices techniques, cahier des charges particulières, cadre de bordereau des prix et d'estimatif, planning prévisionnel).
- Assister éventuellement le maître d'ouvrage pour la sélection des entreprises, analyser les offres techniques, participé à la finalisation des pièces techniques des contrats de travaux.

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

ETUDE ET SUIVI GEOTECHNIQUES D'EXECUTION (G3)

Cette mission permet de réduire les risques géotechniques résiduels par la mise en œuvre à temps de mesures correctives d'adaptation ou d'optimisation. Elle est confiée à l'entrepreneur sauf disposition contractuelle contraire, sur la base de la phase G2 DCE/ACT. Elle comprend deux phases interactives :

Phase Étude

- Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.
- Étudier dans le détail les ouvrages géotechniques : notamment établissement d'une note d'hypothèses géotechniques sur la base des données fournies par le contrat de travaux ainsi que des résultats des éventuelles investigations complémentaires, définition et dimensionnement (calculs justificatifs) des ouvrages géotechniques, méthodes et conditions d'exécution (phasages généraux, suivis, auscultations et contrôles à prévoir, valeurs seuils, dispositions constructives complémentaires éventuelles).
- Élaborer le dossier géotechnique d'exécution des ouvrages géotechniques provisoires et définitifs : plans d'exécution, de phasage et de suivi.

Phase Suivi

- Suivre en continu les auscultations et l'exécution des ouvrages géotechniques, appliquer si nécessaire des dispositions constructives prédéfinies en phase Étude.
- Vérifier les données géotechniques par relevés lors des travaux et par un programme d'investigations géotechniques complémentaire si nécessaire (le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats).
- Établir la prestation géotechnique du dossier des ouvrages exécutés (DOE) et fournir les documents nécessaires à l'établissement du dossier d'interventions ultérieures sur l'ouvrage (DIUO).

SUPERVISION GEOTECHNIQUE D'EXECUTION (G4)

Cette mission permet de vérifier la conformité des hypothèses géotechniques prises en compte dans la mission d'étude et suivi géotechniques d'exécution. Elle est à la charge du maître d'ouvrage ou son mandataire et est réalisée en collaboration avec la maîtrise d'œuvre ou intégrée à cette dernière. Elle comprend deux phases interactives :

Phase Supervision de l'étude d'exécution

- Donner un avis sur la pertinence des hypothèses géotechniques de l'étude géotechnique d'exécution, des dimensionnements et méthodes d'exécution, des adaptations ou optimisations des ouvrages géotechniques proposées par l'entrepreneur, du plan de contrôle, du programme d'auscultation et des valeurs seuils.

Phase Supervision du suivi d'exécution

- Par interventions ponctuelles sur le chantier, donner un avis sur la pertinence du contexte géotechnique tel qu'observé par l'entrepreneur (G3), du comportement tel qu'observé par l'entrepreneur de l'ouvrage et des avoisnants concernés (G3), de l'adaptation ou de l'optimisation de l'ouvrage géotechnique proposée par l'entrepreneur (G3).
- Donner un avis sur la prestation géotechnique du DOE et sur les documents fournis pour le DIUO.

A TOUTES ETAPES : 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. Ce diagnostic géotechnique précise l'influence de cet ou ces éléments géotechniques sur les risques géotechniques identifiés ainsi que leurs conséquences possibles pour le projet ou l'ouvrage existant.

- Définir, après enquête documentaire, un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.
- Étudier un ou plusieurs éléments géotechniques spécifiques (par exemple soutènement, causes géotechniques d'un désordre) dans le cadre de ce diagnostic, mais sans aucune implication dans la globalité du projet ou dans l'étude de l'état général de l'ouvrage existant.
- Si ce diagnostic conduit à modifier une partie du projet ou à réaliser des travaux sur l'ouvrage existant, des études géotechniques de conception et/ou d'exécution ainsi qu'un suivi et une supervision géotechniques seront réalisés ultérieurement, conformément à l'enchaînement des missions d'ingénierie géotechnique (étape 2 et/ou 3).

Annexes



Avis

CHANTIER : L2 NORD – Tranchée couverte de Sainte Marthe

Date : **05 août 2015****MARSEILLE (13)**Maitre d'Ouvrage : **SOCIETE DE LA ROCADE L2****Mission G3 – Assistance au suivi d'exécution**N/Réf int : **CPS.I4.0007**Rédigé par : **Romain VALLENTIN** (romain.vallentin@fondasol.fr)**AVIS N°1 – Note spécifique limitation déplacements à proximité du BTM I200**

SOCIETE	Destinataires	Mail / Fax
	Pierre DEMEY Pierre SEGUIN	pierre.demey@spiebatignolles.fr Pierre.seguin@spiebatignolles.fr

A la demande du groupement L2 construction, le Service Conception Géotechnique réalise une mission d'assistance au suivi d'exécution (G3) selon la norme NFP 94-500 dans le cadre de la construction des parois de la tranchée couverte sur la zone de Sainte-Marthe, sur la commune de Marseille (13).

Notre mission consiste en la réalisation de visites sur site lors des travaux de terrassement en parois berlinoise et pieux sécants :

- Effectuer un relevé des observations géologiques sur site ;
- Préconiser l'adaptation du soutènement aux conditions rencontrées de terrains.
- Alerter l'entreprise sur les zones critiques ;
- Préconiser un renfort de suivi sur certaines zones.

Pour la bonne réalisation de notre mission, il **convient de nous fournir** :

- De manière générale, les fiches de suivi des documents d'exécution, et de contrôle produits par l'entreprise.

Le présent document expose nos préconisations relatives à la méthodologie de terrassements à proximité du BTM I200 de la zone « Picon » de la tranchée couverte de Sainte Marthe.

I – Objet

Dans le cadre de la réalisation de la paroi de la tranchée couverte de Sainte Marthe (zone Paraf Picon), les terrassements vont être réalisés à proximité d'une conduite DN 1200 (eau potable en charge).

La paroi est de type berlinoise/lutécienne, soit des pieux espacés laissant le terrain à nu pendant les phases de terrassements.

Les calculs liés à la déformation propre des pieux ont été réalisés et les déformations induites soumis à approbation du gestionnaire du réseau.

La présente note a pour objet de définir des méthodologies de terrassements permettant de s'assurer du bon maintien des terrains entre les pieux pendant les phases de terrassements et ainsi de limiter tout risque de déformation supplémentaire sur le réseau.

2 – Documents de référence

Les documents utilisés dans cette analyse sont :

- TMA---FS-NDC-71506-C-PRE : note de calcul paroi PT 109 à 112 – paroi Bord Nord ;
- Extrait des coupes de sondages SC-SM23-Pz et SPI9 (sondages à proximité) ;
- Extrait des coupes de sondages SC18 et SP21 (au niveau de la paroi opposée) ;
- Vue en plan – plan d'exécution – EXT---DR-VP-30830-A5-EXE ;
- Profil en long Φ 1200 – plan d'exécution – EXT---DR-VP-30830-2-A5-EXE ;
- Compte-rendu de visite n°1 à 4 , FONDASOL, tranchée couverte de Sainte Marthe ;

3 – Synthèse géotechnique

La coupe géotechnique établie par le calcul de SPIE est la suivante (page 13 du document) :

- TN : 58 NGF
- Remblais : de 58 à 56.5 NGF ;
- Stampien altéré : de 56.5 à 50.6 NGF ;
- Stampien sain en-dessous ;

Remarque :

Il est relevé les interrogations suivantes :

- En page 1, il est évoqué un toit du Stampien sain à 52.1 NGF divergent avec celui précisé en page 13 ;
- Les alluvions ne sont pas présentes dans la coupe de calcul. Toutefois, le sondage SC-SM23 a placé une épaisseur d' 1.5 mètre d'alluvions, en abaissant le toit du Stampien altéré à 55.2 NGF. Au carottage la limite entre les deux horizons peut être difficile à réaliser, notamment dans les horizons limono-sableux.

Nature lithologique des terrains :

La première couche de sol traversée, la plus sensible est également la moins bien décrite en terme de lithologie. Le carotté SC-SM23 ne l'a pas reconnu (avant-trou), le sondage SPI9 la caractérise de « remblais ». Seul le sondage SC18 la caractérise en terme de remblai argilo-graveleux.

Il est à noter également que les terrassements réalisés à proximité (début de la tranchée) ont montré une fraction argileuse importante des remblais (information relevée dans les CR de visites FONDASOL).

Cette couche de sol peut toutefois être fortement hétérogène (nature anthropique).

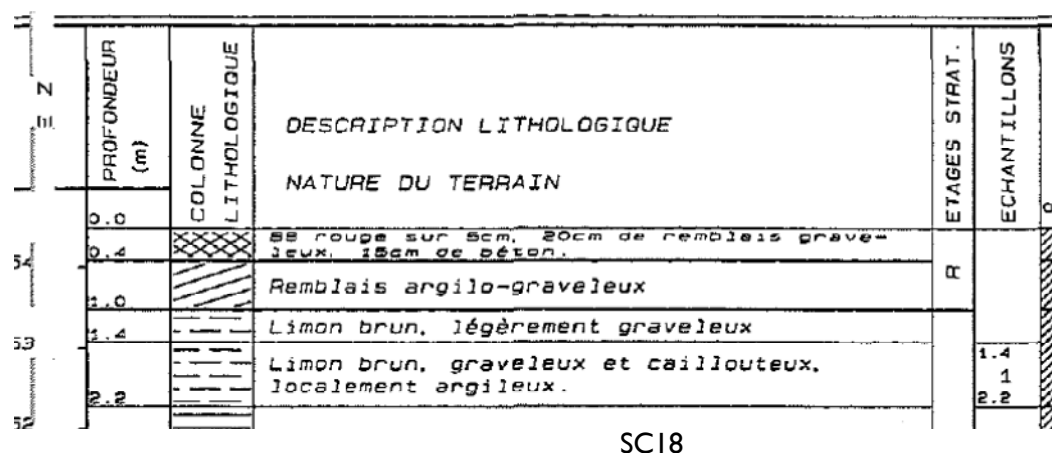
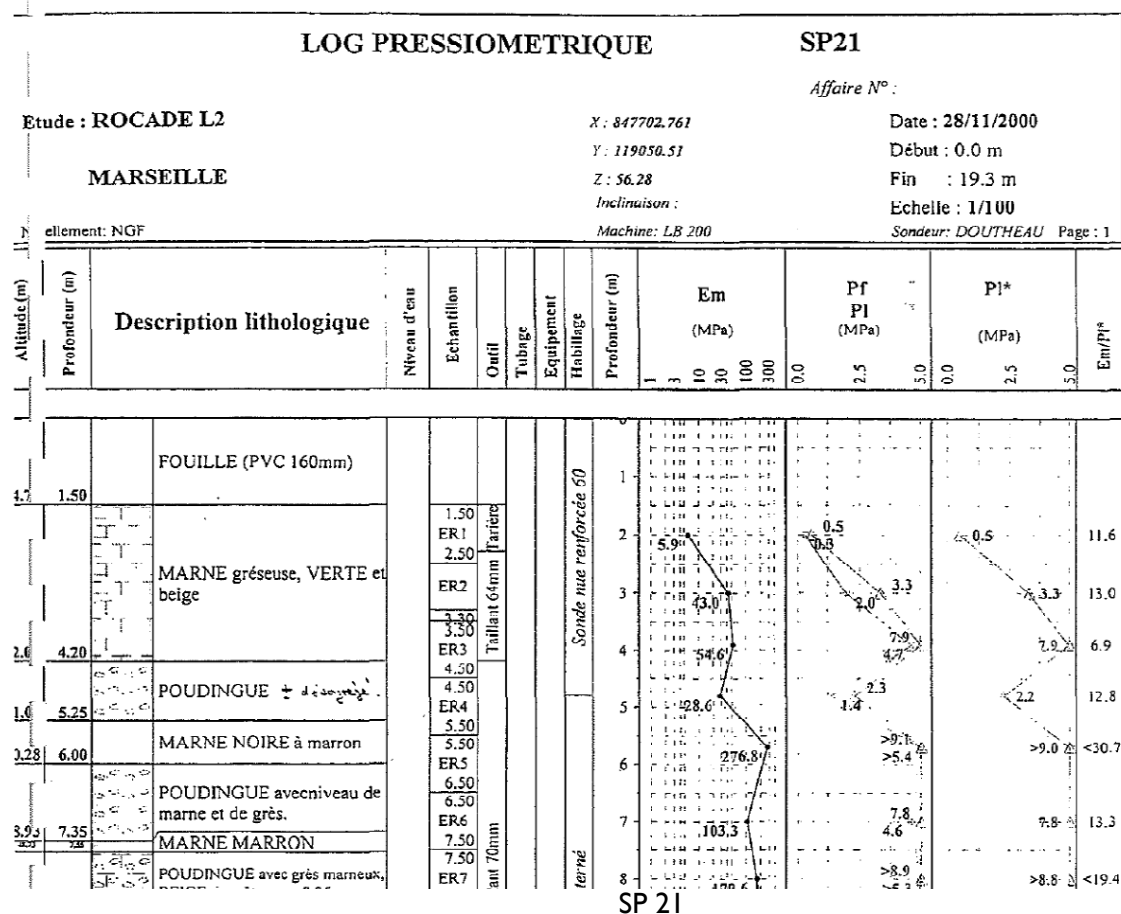
La compacité est faible.

Stampien altéré :

La lithologie est de type argile à limon sablo-graveleux. La tenue mécanique est moyenne et peut très rapidement se dégrader en présence d'eau.

Stampien sain :

Dans cette zone, les sondages montrent du grès à marnes gréseuses. Ces terrains sont de très bonne tenue. Sa fraction rocheuse peut induire des chutes ponctuelles de blocs. La fraction marneuses peut être très altérable à l'eau.

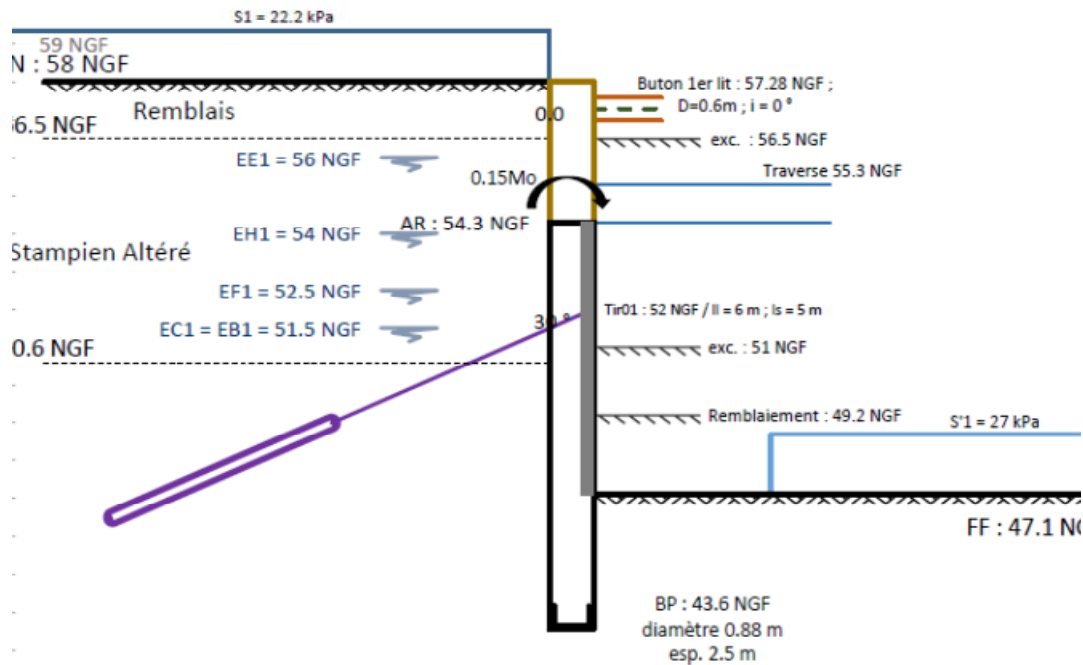
Nappe :

Les niveaux EB et EH retenus dans les calculs sont respectivement à 51.5 et 54 NGF environ. Usuellement ces niveaux correspondent à ceux attendus en phase travaux.
 Ce niveau est donc juste au-dessous de la dalle.



29/07/20

L2 - 100397 NORD
PT109 à PT112 -
Coupe PT110.5



Coupe de calcul SPIE

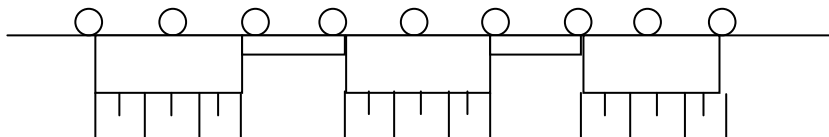
4 – Proposition d'adaptations

Partie supérieure (jusqu'à la futur dalle) :

Les terrains rencontrés sont de tenues mécanique faible à médiocre. La fraction argileuse attendue et l'absence d'eau permettront leur tenue à court terme.

Sur un plan vertical, il est donc recommandé de limiter les passes de terrassements à une hauteur de 1.2 mètre (un débordement à 1.3 mètre peut être toléré).

En vue en plan, il est prévu de réaliser des terrassements en touche de piano et bétonnage de concert.



Une ouverture légèrement plus importante que l'entraxe des pieux est à prévoir.

La largeur de la banquette en tête doit être de 1.5 mètre au minimum et pentée à 3H/2V.

Partie inférieure (jusqu'à la futur dalle) :

Le procédé similaire est reconduit jusqu'aux horizons compacts du Stampien sain. En considérant que la compacité du Stampien altéré peut légèrement augmentée avec la profondeur et la lierne de la dalle sera réalisée et apportera une importante rigidité, il est proposé de retenir une hauteur d'excavation de 1.6 mètre, les dimensions des plots de 1 mètre de largeur en tête et une pente de 1/1.

Dans les horizons compacts, les hauteurs de terrassements peuvent aller jusqu'à deux mètres et sans plots.

5 – Suivi

Les terrains étant sensibles à l'eau, il est proscrit de laisser ouvert les fronts de taille le week-end.
Même dans la partie rocheuse des terrains, la validation/adaptation des propositions ci-avant est à réaliser dans le cadre d'un suivi sur site (mission G3 à la charge de FONDASOL).


A handwritten signature in blue ink, appearing to read "R. Valentin", written over a faint, light blue rectangular stamp.

Romain VALLENTIN,
Le 05/08/2015

CHANTIER : L2 NORD – Tranchée couverte de Sainte Marthe

Date : **01 octobre 2015****MARSEILLE (13)**Maitre d'Ouvrage : **SOCIETE DE LA ROCADE L2****Mission G3 – Assistance au suivi d'exécution**N/Réf int : **CPS.I4.0007**Rédigé par : **Romain VALLENTIN** (romain.vallentin@fondasol.fr)

AVIS N°2 – Terrassement des niches de sécurité

SOCIETE	Destinataires	Mail / Fax
	Pierre DEMEY Pierre SEGUIN Jaouad MOUAH	pierre.demey@spiebatignolles.fr Pierre.seguin@spiebatignolles.fr j.mouah@atyx.fr

A la demande du groupement L2 construction, le Service Conception Géotechnique réalise une mission d'assistance au suivi d'exécution (G3) selon la norme NFP 94-500 dans le cadre de la construction de la tranchée couverte de Sainte Marthe sur la commune de Marseille (13).

Notre mission consiste en la réalisation de visites sur site lors des travaux de parois clouées et permettant de :

- Effectuer un relevé des observations géologiques sur site ;
- Préconiser l'adaptation du soutènement aux conditions rencontrées de terrains.
- Alerter l'entreprise sur les zones critiques ;
- Préconiser un renfort de suivi sur certaines zones ;

Pour la bonne réalisation de notre mission, il **convient de nous fournir** :

- Planning d'exécution des travaux parois,
- De manière générale, les fiches de suivi des documents d'exécution, et de contrôle produits par l'entreprise (essais de convenue et des essais de contrôle, résultats de ces essais),

I – Objet

Dans le cadre de la réalisation de la paroi de la tranchée couverte de Sainte Marthe (notamment la bretelle Queillau) les terrassements vont être réalisés à l'abri de paroi de type berlinoise/lutécienne, soit des pieux espacés laissant le terrain à nu pendant les phases de terrassements.

Des niches de sécurité vont être réalisés entre ces deux pieux.

La présente note a pour objet de définir la méthodologie de terrassements permettant de s'assurer du bon maintien des terrains entre les pieux pendant les phases de terrassements.

2 – Documents de référence

- Compte-rendu de visite n° I à 4, FONDASOL, tranchée couverte de Sainte Marthe ;
- Avis n° I relatif aux terrassements à proximité de la conduite SEM ;
- Document n° TC0219-GC-PEN-02038-B-PRE – TC Ste Marthe – Brettelle Queillau

3 – Synthèse géotechnique

D'après la direction technique du GIE L2, les terrains concernés par les parois intercepteront à cette profondeur les terrains du Stampien.

Nous rappelons ci-après les descriptions générales de ces terrains.

Stampien altéré :

La lithologie est de type argile à limon sablo-graveleux. La tenue mécanique est moyenne et peut très rapidement se dégrader en présence d'eau.

Stampien sain :

Le Stampien sain, présentent souvent des faciès passant de marnes argileuses très compactes à sableuses puis grès et enfin du poudingue. Ces terrains sont en général de très bonne tenue à court terme.

Toutefois, les éléments doivent être pris en compte :

- La fraction rocheuse peut induire des chutes ponctuelles de blocs.
- La fraction marneuse à argileuse est très sensible à l'eau. Cette fraction peut générer des couches savons sur lesquels des bancs rocheux peuvent glisser.
- Au sein des poudingues, il est possible de trouver des poches de graves non cimentés dans lesquels circulent l'eau.

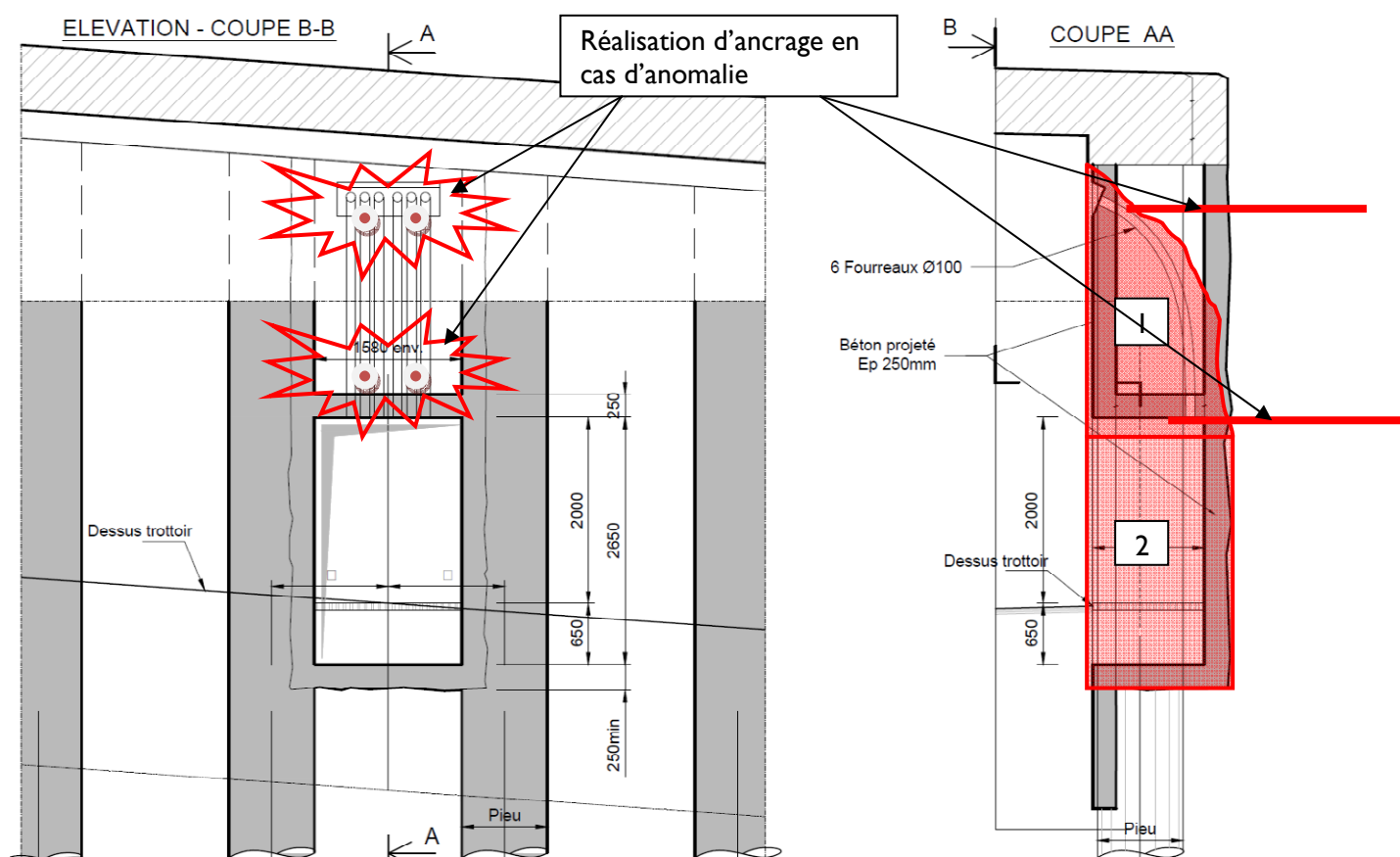
Circulations d'eau :

L'eau peut cheminer de deux façons :

- En surface et au sein des alluvions. Le mur hydrogéologique est constitué alors des marnes altérées formant le Stampien altéré.
- En profondeur au sein du Stampien sain. La circulation est de type rocheuse, selon des fractures ou niveau drainant (graves non cimentées).

4 – Ouvrage prévu

Des extraits du PRO sont présentés ci-dessous.



Suite à une réunion technique, il a été décidé de réaliser l'excavation en deux phases. La nature des matériaux pouvant autoriser un léger surplomb, une forme de voûte est à prévoir afin de minimiser les terrassements. A noter qu'un front vertical est également envisageable.

Le front de taille doit être bétonné sur au moins une première couche de béton fibré ou ferrailé. Les éléments ci-dessus sont valables dans les conditions de terrains attendues, soit le Stampien altéré à compact. En cas d'anomalies liées aux sols, il est proposé d'employer, en première approche, les adaptations présentées ci-après.

5 – Adaptations à prévoir

Au vu des éléments actuellement communiqués et sous réserve de validation visuelle fréquente de notre part, il est proposé, en première approche, de suivre les éléments ci-dessous.

Nature du sol	Hauteur de passe de terrassements	Réalisation de la surexcavation pour la niche de sécurité
Marnes sableuses compactes, grès, poudingues	2 mètres à 2.5 mètres : attention à la validation géologique (fracture, couche argileuse noir, humidité). Front éventuellement laissé ouvert plusieurs jours sous réserve de validation par géologue.	Projection de béton projeté avant le terrassement de la deuxième passe. Bien purger les blocs Validation par géologue en cas de fracture, stratigraphie visible, couche noire ou fibreuse détectée.
Marnes argileuses rougeâtre/verdâtre à grises bleutées	2 mètre maximum : attention en cas d'eau – projection de confinement le jour suivant l'excavation (et pas de front de taille ouvert le week-end)	Projection de béton fibré rapidement afin de limiter les risques d'évolution.
Sol argileux de faible tenue	1.7 mètres maximum : projection immédiate de BP	Réalisation de voûte parapluie (deux clous HA25 espacés de 0.5 m, longueur 2.5 mètres).
Sol sableux (ou légèrement argileux avec présence d'eau) / passage possible aux seins des grès et poudingues	1.5 mètres : conditions difficiles, risque important d'éboulement locaux (pas de tenue à court terme)	Réalisation de voûte parapluie (identique à la précédente) et réalisation en trois passes des terrassements (1 passe supplémentaire)

6 – Remarques diverses

Il est primordial qu'un géotechnicien donne son avis, même dans les zones vertes.


La présence d'eau est un élément fortement défavorable pour la stabilité. Les conditions (avoisinants, réseaux, construction enterrés, nature des sols) aux abords des fouilles sur une distance de 3 fois la hauteur de la fouille doivent être connues (ZIG : zone d'influence géotechnique). Aucune infiltration d'eau ne doit se faire dans cette zone.



Romain VALLENTIN,
Le 01/10/2015

CHANTIER : L2 NORD – Tranchée couverte de Sainte Marthe

Date : **25 mars 2016****MARSEILLE (13)**Maitre d'Ouvrage : **SOCIETE DE LA ROCADE L2****Mission G3 – Assistance au suivi d'exécution**N/Réf int : **FA.15.0004**Rédigé par : **Romain VALLENTIN** (romain.valentin@fondasol.fr)**AVIS N°3 – Terrassement en taupe**

SOCIETE	Destinataires	Mail / Fax
	Boris GROULS Pierre SEGUIN	b.grouls@bb-ge.bouygues-construction.com Pierre.seguin@spiebatignolles.fr

A la demande du groupement L2 construction, le Service Conception Géotechnique réalise une mission d'assistance au suivi d'exécution (G3) selon la norme NFP 94-500 dans le cadre de la construction de la tranchée couverte de Sainte Marthe sur la commune de Marseille (13).

Notre mission consiste en la réalisation de visites sur site lors des travaux de parois clouées et permettant de :

- Effectuer un relevé des observations géologiques sur site ;
- Préconiser l'adaptation du soutènement aux conditions rencontrées de terrains.
- Alerter l'entreprise sur les zones critiques ;
- Préconiser un renfort de suivi sur certaines zones ;

Pour la bonne réalisation de notre mission, il **convient de nous fournir** :

- Planning d'exécution des travaux parois,
- De manière générale, les fiches de suivi des documents d'exécution, et de contrôle produits par l'entreprise (essais de convenance et des essais de contrôle, résultats de ces essais),

I – Objet

Dans le cadre de la réalisation de la paroi de la tranchée couverte de Sainte Marthe (notamment la bretelle Queillau) les terrassements vont être réalisés à l'abri de paroi de type berlinoise/lutécienne, soit des pieux espacés laissant le terrain à nu pendant les phases de terrassements.

La présente note expose les propositions de traitement préalable des talus lors des terrassements en taupe à venir et notamment au niveau de P9, P8, P8bis, P14, P3, PS6, P10 et Queillau, zones par endroit de terrains de qualité relativement médiocre.

La présente note a pour objet de définir la méthodologie de terrassements permettant de s'assurer du bon maintien des terrains pendant les phases de terrassements entre les pieux intérieurs et contre les pieux extérieurs.

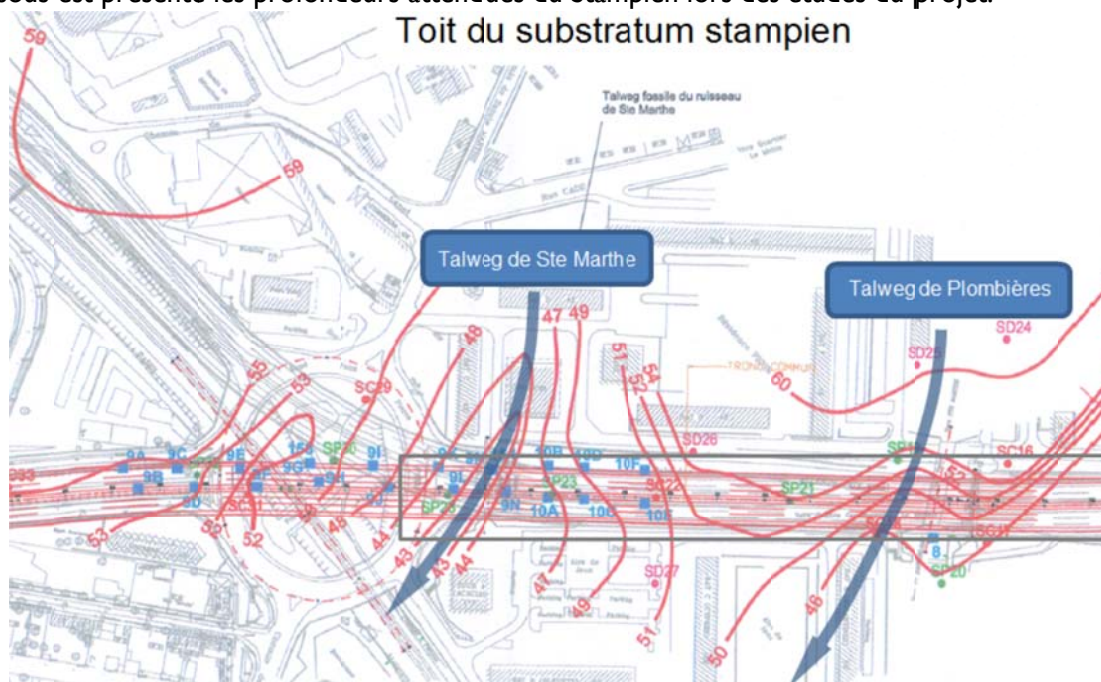
2 – Documents de référence

- Compte-rendu de visite n°1 à 12, FONDASOL, tranchée couverte de Sainte Marthe ;
- Avis n°1 et 2 de FONDASOL ;
- GEN_CO----_GE_NTE_3930_PRE_MOEL2_B;
- Plans 71550, 71350, 71450, 71750 et 71650;

3 – Synthèse géotechnique

Les terrains concernés par les parois intercepteront à cette profondeur les terrains de type alluvionnaire puis le Stampien.

Ci-dessous est présenté les profondeurs attendues du Stampien lors des études du projet.



Nous rappelons ci-après les descriptions générales de ces terrains (rappel).

Alluvions :

La lithologie est de type argile à limon sablo-graveleux. La tenue mécanique est moyenne et peut très rapidement se dégrader en présence d'eau.

Stampien altéré :

La consistance est plutôt argileuse et moyennement ferme. Sa tenue se dégrade très rapidement en présence d'eau.

Stampien sain :

Le Stampien sain, présentent souvent des faciès passant de marnes argileuses très compactes à sableuses puis grès et enfin du poudingue. Ces terrains sont en général de très bonne tenue à court terme.

Toutefois, les éléments doivent être pris en compte :

- La fraction rocheuse peut induire des chutes ponctuelles de blocs.
- La fraction marneuse à argileuse est très sensible à l'eau. Cette fraction peut générer des couches savons sur lesquels des bancs rocheux peuvent glisser.
- Au sein des poudingues, il est possible de trouver des poches de graves non cimentés dans lesquels circule l'eau.

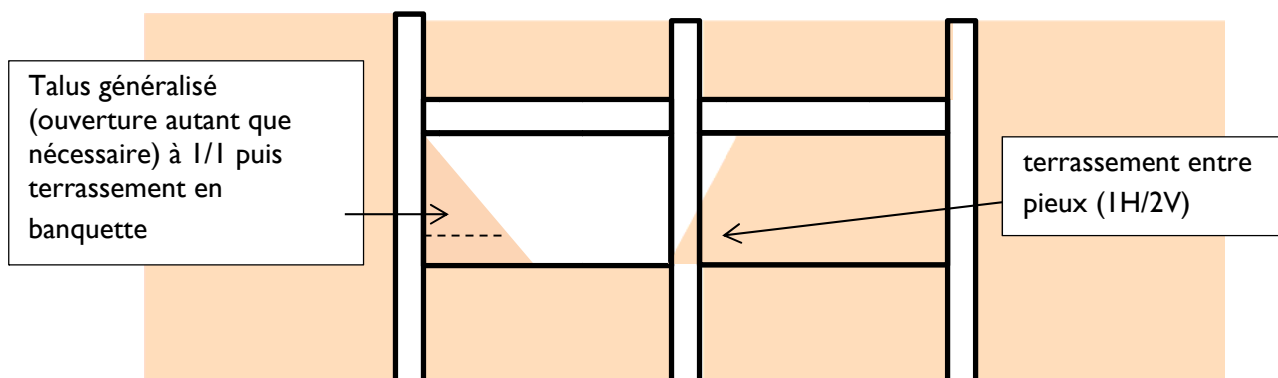
Circulations d'eau :

L'eau peut cheminer de deux façons :

- En surface et au sein des alluvions. Le mur hydrogéologique est constitué alors des marnes altérées formant le Stampien altéré.
- En profondeur au sein du Stampien sain. La circulation est de type rocheuse, selon des fractures ou niveau drainant (graves non cimentées).

4 – Ouvrage prévu

De façon schématique l'ouvrage à réaliser est représenté ci-dessous.



L'ouvrage est de type portique double ajouré avec pieux. L'espacement entre pieux est de l'ordre de 1.9 mètres pour un diamètre de 0.9 mètre.

Suite à une réunion technique, il a été décidé de réaliser l'excavation en deux phases :

- Terrassement généralisé en laissant une pente à 1/1 côté terrain et en terrassant les terrains entre pieux côté deuxième portique et sur la hauteur de la section (3.5 mètres) ;
- Visite du géotechnicien ;
- Terrassement de la banquette latérale sur une hauteur de 2 à 2.5 mètres, éventuellement par passes ou autre adaptation en fonction de la qualité des terrains ;
- Bétonnage contre terre (béton projeté) entre pieux ;

6 – Remarques diverses

La présence d'eau est un élément fortement défavorable pour la stabilité. Les conditions (avoisinants, réseaux, construction enterrés, nature des sols) aux abords des fouilles sur une distance de 3 fois la hauteur de la fouille doivent être connues (ZIG : zone d'influence géotechnique). Aucune infiltration d'eau ne doit se faire dans cette zone.




Romain VALLENTIN,

Comptes-rendus

CHANTIER : L2 NORD – Sainte Marthe

Date : **03 juillet 2015****MARSEILLE (13)**Maitre d'Ouvrage : **SOCIETE DE LA ROCADE L2****Mission G3 – Assistance au suivi d'exécution**N/Réf int : **FA.14.0002**Rédigé par : **Cédric MARTIN**Vérifié par : **Romain VALLENTIN** (romain.vallentin@fondasol.fr)**CR DE VISITE N°1**

SOCIETE	Destinataires	Mail / Fax
	Pierre SEGUIN	pierre.seguin@spiebatignolles.fr

A la demande du groupement L2 construction, le Service Conception Géotechnique réalise une mission d'assistance au suivi d'exécution (G3) selon la norme NFP 94-500 dans le cadre de la construction des parois clouées MC17 sur la commune de Marseille (13).

Cette mission fait suite à la mission G3 Etudes réalisée également par le Service Conception de FONDASOL.

Notre mission consiste en la réalisation de visites sur site lors des travaux de terrassement en parois berlinoise et pieux sécants :

- Effectuer un relevé des observations géologiques sur site ;
- Préconiser l'adaptation du soutènement aux conditions rencontrées de terrains.
- Alerter l'entreprise sur les zones critiques ;
- Préconiser un renfort de suivi sur certaines zones.

Pour la bonne réalisation de notre mission, il **convient de nous fournir** :

- De manière générale, les fiches de suivi des documents d'exécution, et de contrôle produits par l'entreprise.

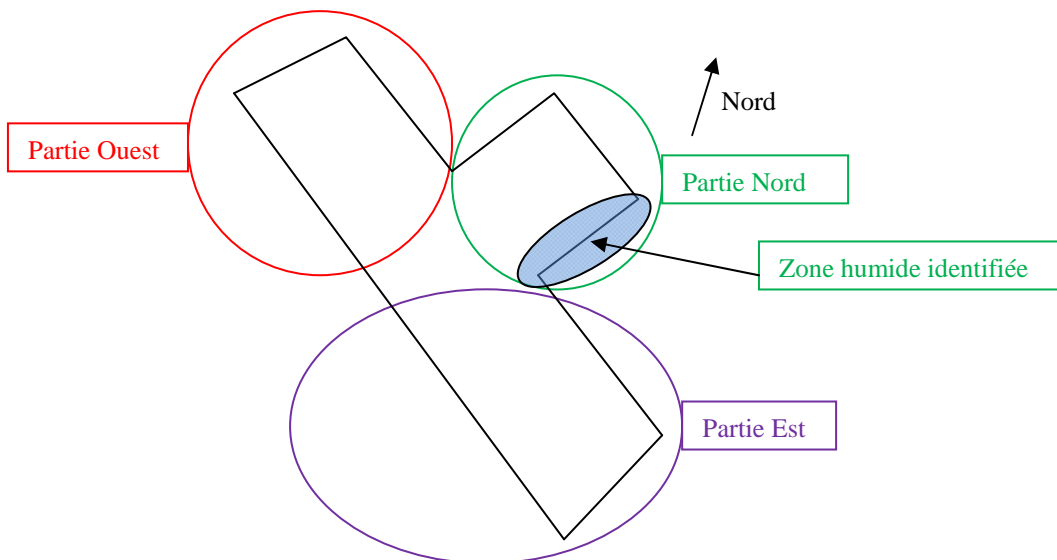
I – Avancement des travaux :

- Zone « rond point » (P3) :
 - o Terrassement de la 2^{ème} passe en cours
- Zone « McDonald » (P2bis) :
 - o Terrassement de la 2^{ème} passe en cours
- Zone Picon :
 - o Terrassement de la 2^{ème} passe en cours sur les berlinoises
 - o Murettes guides en cours de bétonnage pour les pieux sécants

2 – Observations recueillies sur le chantier

Zone rond point :

La zone est réalisée en parois berlinoises butonnées avec profilés métalliques ressortant des pieux en partie supérieures des terrassements (jusqu'au niveau de dalle). Le terrassement se fera ensuite en taupe sous la dalle.



L'observation du fond de fouille et des parois visibles a permis de reconnaître :

- Des marnes sableuses beiges compétentes aux pendages variables dans la partie Ouest de la zone :



- Des marnes plus argileuses grises dans l'ailette :



La paroi Est de cette partie comprend également une hauteur de matériaux anthropiques mélange d'alluvions et de remblais au-dessus de marnes bleutées d'assez faible compacité :



- Les premiers terrassements du fond de la partie Est ont mis aux jours des terrains compacts :



Toutefois, il est probable qu'on retrouve les mauvais faciès de l'Est de l'aillette sur la paroi Nord de cette partie.

Les parties Est et Ouest correspondent au profil en long géotechnique du mur Sud de la zone avec la partie Ouest dans le substratum stampien et la partie Est débordant dans le talweg alluvionnaire.

L'aillette correspond au profil en long du mur Nord. Celui-ci indique que le niveau de dalle est situé dans les remblais et alluvions (le substratum se situant à moins d'un mètre en dessous). Le substratum semble donc un peu plus haut que prévu.

Zone McDonald :

La zone est réalisée en parois berlinoises avec profilés métalliques ressortant des pieux en partie supérieures des terrassements (jusqu'au niveau de dalle). Le terrassement se fera ensuite en taube sous la dalle.

Le fond de fouille et les parois montrent des marnes sableuses ocre très compactes :



Le profil en long géotechnique retenu pour cette zone montraient plutôt des remblais ou alluvions sur encore une certaine hauteur sous le niveau de dalle.

Zone Picon :

La zone est réalisée en parois berlinoises avec profilés métalliques ressortant des pieux en partie supérieures des terrassements (jusqu'au niveau de dalle) pour la partie la plus à l'Ouest. La partie Est est réalisée en pieux sécants.

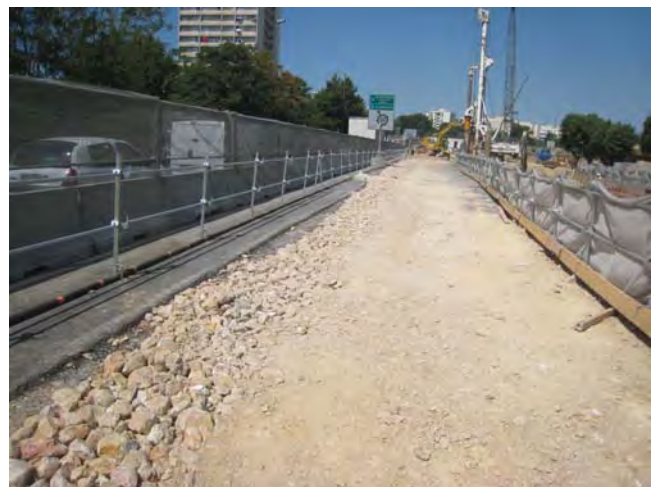
La lithologie de cette zone présente des interfaces sub-horizontales avec de haut en bas : des remblais (routiers ?), des limons à argiles noires, des limons bruns, des alluvions sablo-argileux marron et des marnes argileuses noires peu compétentes lorsqu'elle sont humides.



En amont des parois(zone d'influence des parois), on trouve une structure de chaussée au Nord et une bande de terrain nue longée par une tranchée drainante au Sud :



Nord



Sud

Le profil en long situ cette zone en plein dans le talweg alluvionnaire, ce qui correspond aux terrains rencontrés.

3 – Préconisations

Zone Picon :

URGENT :

Aplanir les talus verticaux.

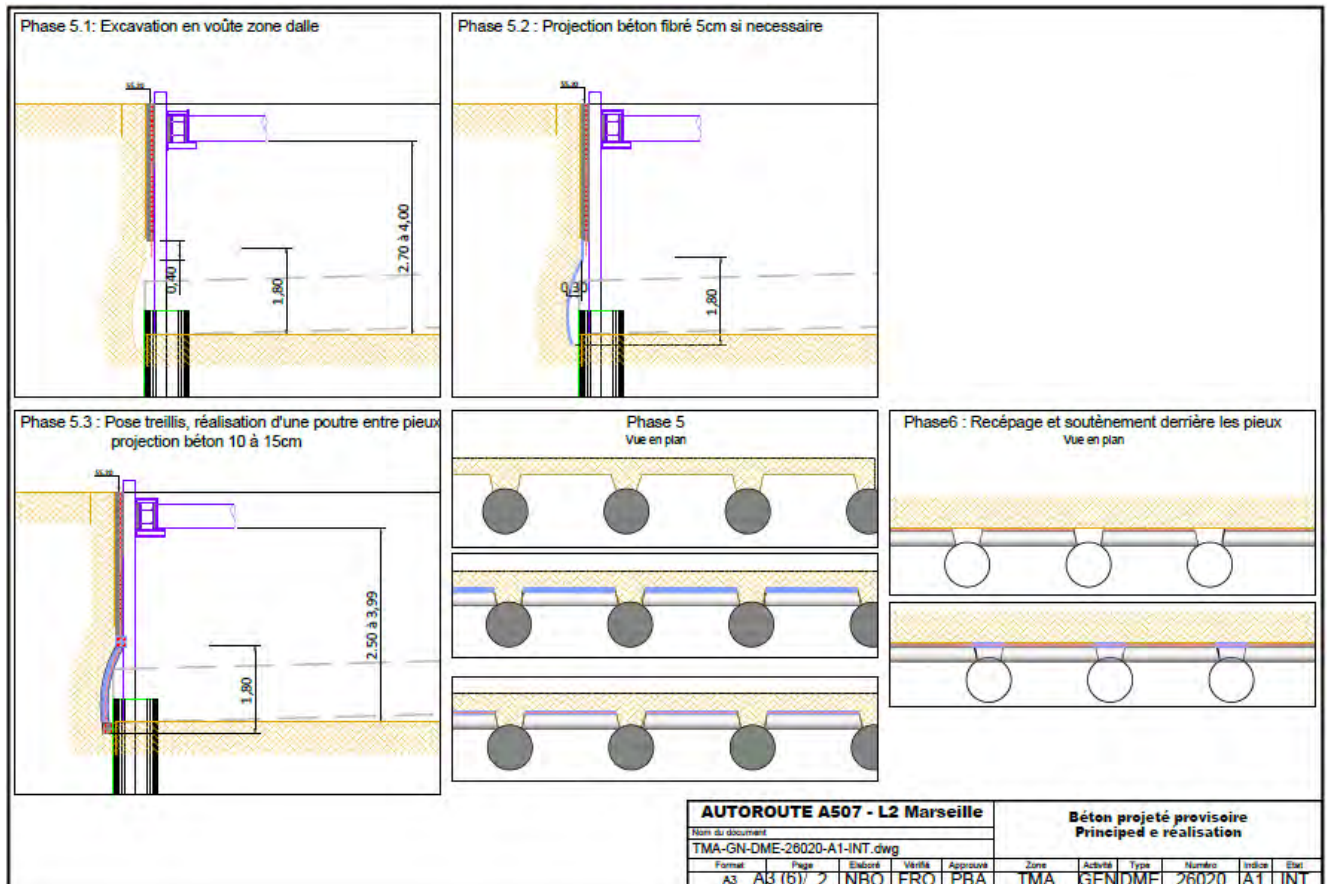
Purger les matériaux argileux imbibés d'eau.

Zone McDonald :

Au niveau du coin à proximité du bâtiment, les hauteurs de terrassements sont à limiter à 1.7 mètres afin de ne pas amplifier les mouvements.

Réalisation des surexcavations au niveau de la future dalle :

Afin de réaliser les dalles, une sur-excavation est nécessaire sur une cinquantaine de centimètres maximum :



Zone Rond point et Mc Donald :

Au vu des terrains rencontrés, cette sur-excavation pourra se faire de façon ordinaire (excavation, pose de treillis soudés, projection de béton). Il convient de purger tout bloc instable pour des raisons de sécurité.

Zone Picon :

Initialement un traitement par renforcement du sol (clous de 2 à 3 mètres espacés de 0.5 m à l'horizontal) aurait été envisagé. Malheureusement, la présence de réseau conduit à se limiter à une projection de béton fibré immédiatement après ouverture.

4 – Propositions générale d'adaptation pour les parois lutéciennes

Au vu des éléments actuellement communiqués et sous réserve de validation visuelle fréquente de notre part, il est proposé, en première approche, de suivre le guide ci-dessous.

Nature du sol	Hauteur de passe de terrassements	Réalisation de la surexcavation pour la réalisation de la dalle
Marnes sableuses compactes, grès, poudingues	2 mètres à 2.5 mètres : attention à la validation géologique (fracture, couche argileuse noir, humidité). Front éventuellement laissé ouvert plusieurs jours sous réserve de validation par géologue.	Pas de préconisation spécifique. Bien purger les blocs Validation par géologue en cas de fracture, stratigraphie visible, couche noire détectée.
Marnes argileuses rougeâtre/verdâtre à gris bleuté	1.7 mètre maximum : attention en cas d'eau – projection de confinement le jour suivant l'excavation (et pas de front de taille ouvert le week-end)	Projection de béton fibré afin de limiter les risques d'évolution
Sol argileux de faible tenue	1.7 mètres maximum : projection immédiate de BP	Réalisation de voûte parapluie (clous HA25 espacés de 0.5 m, longueur 2.5 mètres).
Sol sableux (ou légèrement argileux avec présence d'eau) / passage possible aux seins des grès et poudingues	1.5 mètres : conditions difficiles, risque important d'éboulement locaux (pas de	Réalisation de voûte parapluie (clous HA 25 espacés de 0.4 m, longueur 3 m).

Cet élément est une première réflexion à faire évoluer conjointement FONDASOL/GIE Travaux.

Il est primordial qu'un géotechnicien donne son avis, même dans les zones vertes.

La présence d'eau est un élément fortement défavorable pour la stabilité. Les conditions (avoisinants, réseaux, construction enterrés, nature des sols) aux abords des fouilles sur une distance de 3 fois la hauteur de la fouille doivent être connues (ZIG : zone d'influence géotechnique). Aucune infiltration d'eau ne doit se faire dans cette zone.

5 – Zones nécessitant une vigilance accrue

Zone rond point :

Les parties comportant des marnes argileuses grises à bleutées sont à surveiller.
Surveiller le pendage lors des prochains terrassements.

Zone McDonald :

Des fissures et des dalles déchaussées sont visibles dans le coin du restaurant McDonald qui surplombe les terrassements. Il conviendra de veiller à ce qu'elles ne s'amplifient pas.



Zone Picon :

Rester vigilant à ce que les marnes noires ne s'imbibent pas trop d'eau.

URGENT :

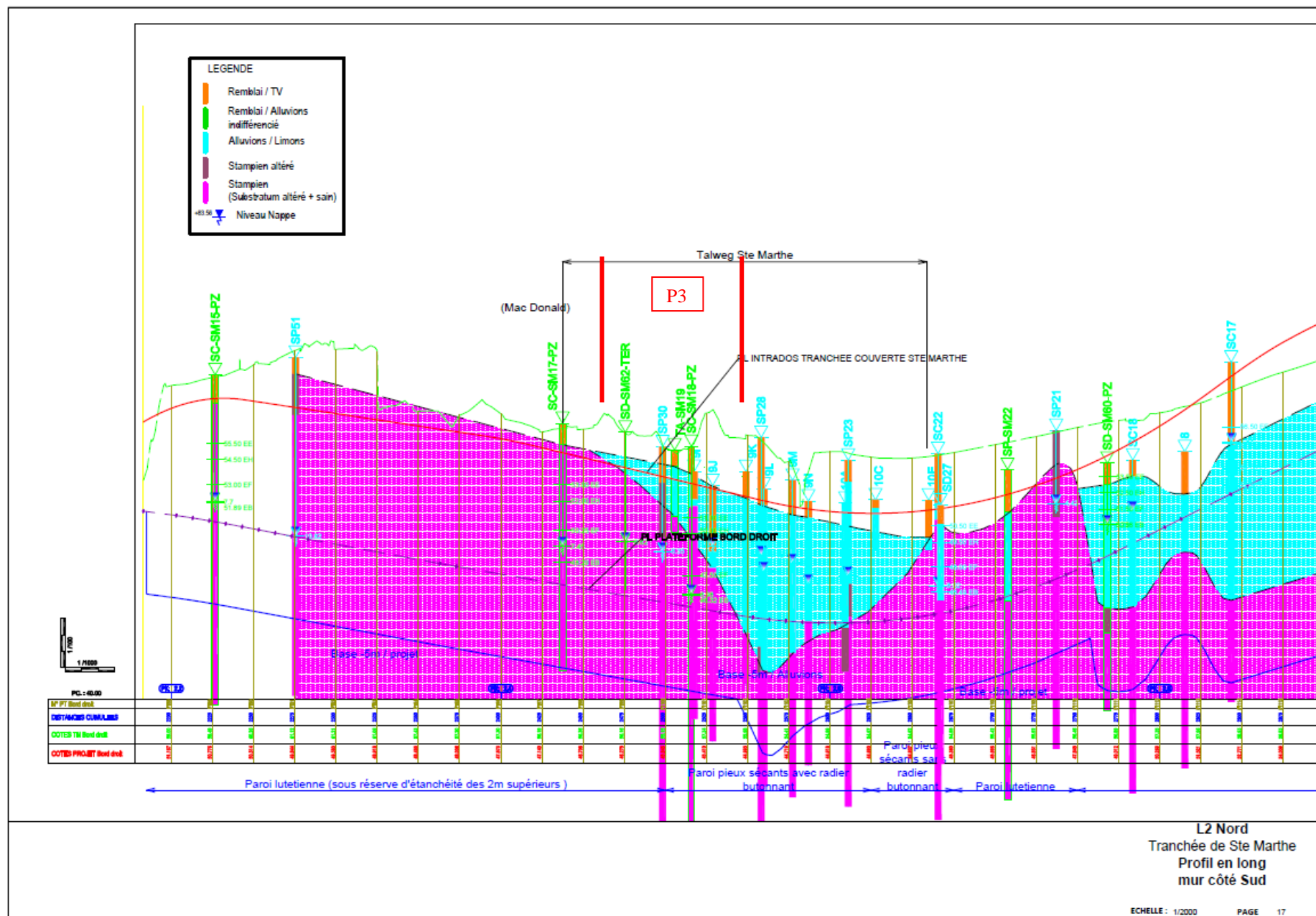
Aplanir les talus verticaux.

Purger les matériaux argileux imbibés d'eau.



Romain VALLENTIN,


Annexe : profils en long géotechniques



CHANTIER : L2 NORD – Sainte Marthe

Date : 16 juillet 2015

MARSEILLE (13)Maitre d'Ouvrage : **SOCIETE DE LA ROCADE L2****Mission G3 – Assistance au suivi d'exécution**N/Réf int : **CPS.I4.0007**Rédigé par : **Cédric MARTIN** (cedric.martin@fondasol.fr)Vérifié par : **Fanny DUFOUR** (fanny.dufour@fondasol.fr)**CR DE VISITE N°2**

SOCIETE	Destinataires	Mail / Fax
	Pierre SEGUIN	pierre.seguin@spiebatignolles.fr

A la demande du groupement L2 construction, le Service Conception Géotechnique réalise une mission d'assistance au suivi d'exécution (G3) selon la norme NFP 94-500 dans le cadre de la construction des parois de la tranchée couverte sur la zone de Sainte-Marthe, sur la commune de Marseille (13).

Notre mission consiste en la réalisation de visites sur site lors des travaux de terrassement en parois berlinoise et pieux sécants :

- Effectuer un relevé des observations géologiques sur site ;
- Préconiser l'adaptation du soutènement aux conditions rencontrées de terrains.
- Alerter l'entreprise sur les zones critiques ;
- Préconiser un renfort de suivi sur certaines zones.

Pour la bonne réalisation de notre mission, il **convient de nous fournir** :

- De manière générale, les fiches de suivi des documents d'exécution, et de contrôle produits par l'entreprise.

VISITE DU 08/07/2015

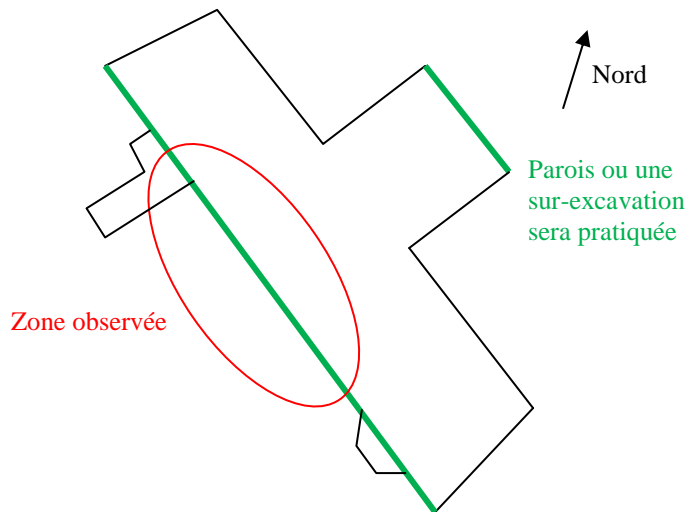
I – Avancement des travaux :

- Zone « rond point » (P3) :
 - o Terrassement de la 2^{ème} passe en cours
- Zone « McDonald » (P2bis) :
 - o Niveau de dalle atteint sur la majorité de la zone
- Zone Picon :
 - o Terrassement de la 2^{ème} passe en cours sur les berlinoises

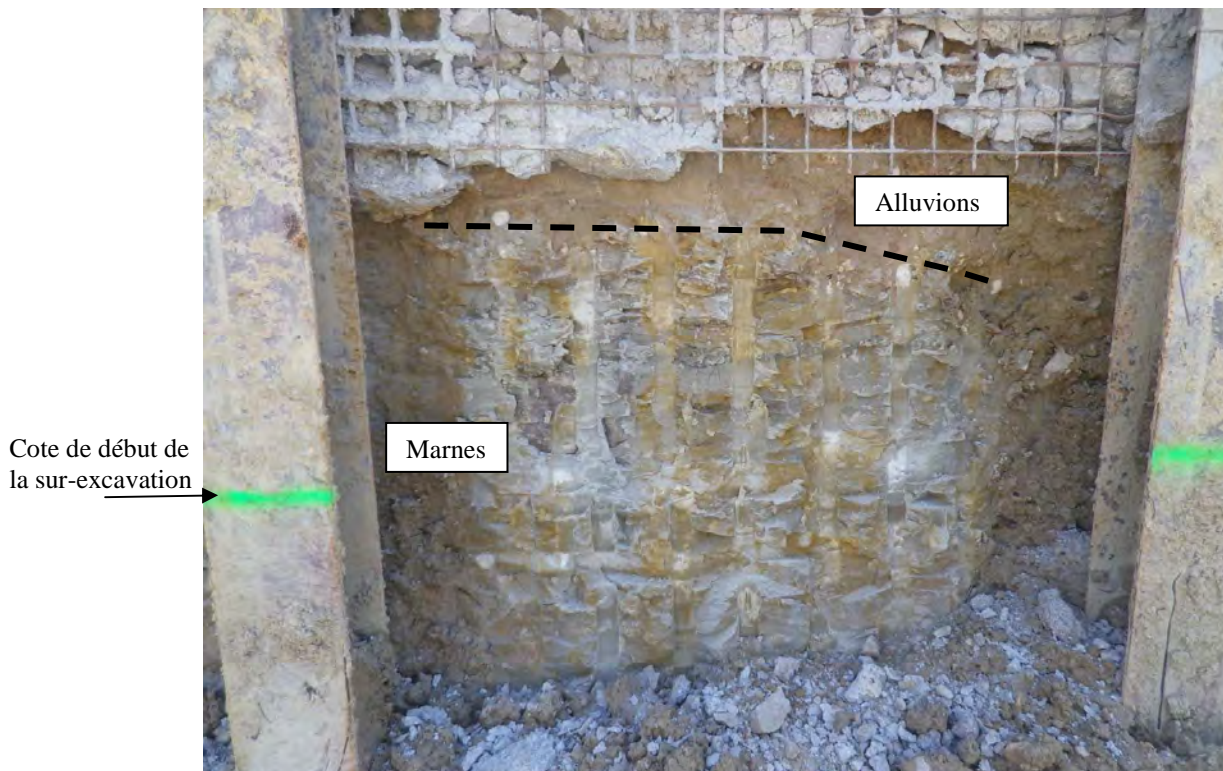
2 – Observations recueillies sur le chantier

Zone rond point :

Au moment de la visite, les terrains en présence n'étaient observables que sur une partie de la paroi sud de la zone :



Leur observation a montré un faciès régulier de marnes argilo-gréseuses grises avec parfois la présence d'une couche d'alluvions au-dessus :



Zone McDonald :

Les parois ont révélé un faciès globalement marneux de bonne compacité sur la paroi Nord :



Toutefois, des poches de sables ont pu être observées :

- Au niveau du fond de fouille, entre les pieux E95-24 et E95-27 (20 à 50 cm)
- Sous le ferrailage visible, entre les pieux E96-02 et E96-08 (environ 40cm d'épaisseur).
- Sur toute la hauteur des pieux dégarnis entre les pieux E97-04 et E97-07





Lentille de sable plus
ou moins humide

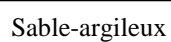
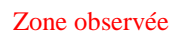


Lentille de sable

Des arrivées d'eau ont également été remarquées au niveau des pieux E96-06, E96-12 et E97-02.

La paroi Sud ne présente que le faciès marneux et la paroi Est comporte une partie sableuse au Nord jusqu'au pieu P2 puis un faciès gréseux sur le reste.
Aucune sur-excavation n'est prévue dans ces zones.

La zone observée présente un profil assez régulier de faciès sablo-argileux sous une couche de remblai :



Plus à l'Est les terrassements n'étaient pas arrivés au niveau de sur-excavation :



3 – Préconisations

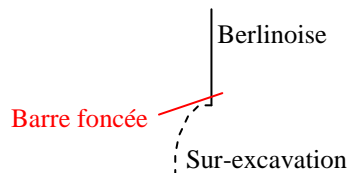
Zone rond point :

Le faciès observé présente de bonne qualité mécanique. La réalisation des sur-excavations pourra donc se faire de façon traditionnelle (treillis et béton projeté). Il convient de purger tous blocs instables pour des raisons de sécurité.

Zone Picon :

Les terrains assez sableux nécessiteraient la mise en place de voûte parapluie. Toutefois, la présence d'un collecteur tout proche de la paroi empêche cette solution. A défaut, il conviendra de purger les blocs et de projeter un béton fibré immédiatement après la sur-excavation.

La mise en place manuelle de barres métalliques en tête avant d'excaver a été évoquée par l'entreprise :



Cela ne peut apporter qu'un plus à la tenue des terrains et est donc conseillé si possible.

Zone McDonald :

Les sur-excavations pourront se faire de façon traditionnelle avec purge des blocs instables, excepté dans les zones où du sable est observé en tête de cette excavation :

- Entre les pieux E96-02 et E96-08
- Entre les pieux E97-04 et E97-07

Sur ces zones il conviendra de procéder à la réalisation de voûtes parapluies par fonçage de HA 25 de 3m de longueur espacés tout les 0.4m.

4 – Propositions générale d'adaptation pour les parois lutéciennes

Au vu des éléments actuellement communiqués et sous réserve de validation visuelle fréquente de notre part, il est proposé, en première approche, de suivre le guide ci-dessous.

Nature du sol	Hauteur de passe de terrassements	Réalisation de la sur-excavation pour la réalisation de la dalle
Marnes sableuses compactes, grès, poudingues	2 mètres à 2.5 mètres : attention à la validation géologique (fracture, couche argileuse noir, humidité). Front éventuellement laissé ouvert plusieurs jours sous réserve de validation par géologue.	Pas de préconisation spécifique. Bien purger les blocs Validation par géologue en cas de fracture, stratigraphie visible, couche noire détectée.
Marnes argileuses rougeâtre/verdâtre à gris bleuté	1.7 mètre maximum : attention en cas d'eau – projection de confinement le jour suivant l'excavation (et pas de front de taille ouvert le week-end)	Projection de béton fibré afin de limiter les risques d'évolution
Sol argileux de faible tenue	1.7 mètres maximum : projection immédiate de BP	Réalisation de voûte parapluie (clous HA25 espacés de 0.5 m, longueur 2.5 mètres).
Sol sableux (ou légèrement argileux avec présence d'eau) / passage possible aux seins des grès et poudingues	1.5 mètres : conditions difficiles, risque important d'éboulement locaux.	Réalisation de voûte parapluie (clous HA 25 espacés de 0.4 m, longueur 3 m).

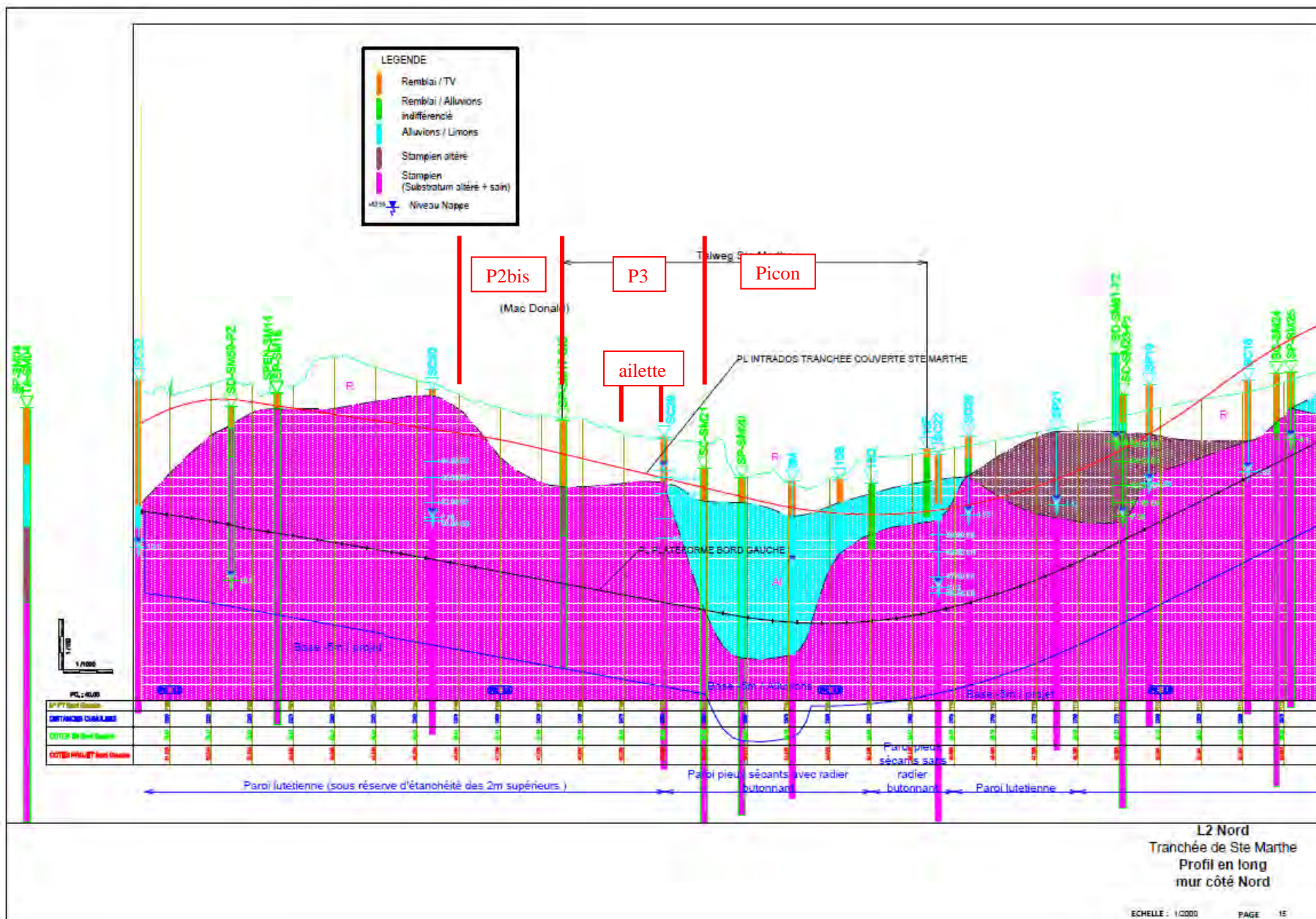
Cet élément est une première réflexion à faire évoluer conjointement FONDASOL/GIE Travaux.

Il est primordial qu'un géotechnicien donne son avis, même dans les zones vertes.

La présence d'eau est un élément fortement défavorable pour la stabilité. Les conditions (avoisinants, réseaux, construction enterrés, nature des sols) aux abords des fouilles sur une distance de 3 fois la hauteur de la fouille doivent être connues (ZIG : zone d'influence géotechnique). Aucune infiltration d'eau ne doit se faire dans cette zone.

Annexe :


Profils en long géotechniques



CHANTIER : L2 NORD – Sainte Marthe

Date : 29 juillet 2015

MARSEILLE (13)Maitre d'Ouvrage : **SOCIETE DE LA ROCADE L2****Mission G3 – Assistance au suivi d'exécution**N/Réf int : **CPS.I4.0007**Rédigé par : **Cédric MARTIN** (cedric.martin@fondasol.fr)Vérifié par : **Romain VALLENTIN** (romain.vallentin@fondasol.fr)**CR DE VISITE N°3**

SOCIETE	Destinataires	Mail / Fax
	Pierre SEGUIN Pierre DEMEY Benjamin PICCARRETA Mathieu DELANOE	pierre.seguin@spiebatignolles.fr p.demey@bouygues-construction.com B.PICCARRETA@bouygues-construction.com m.delanoe@bouygues-construction.com

A la demande du groupement L2 construction, le Service Conception Géotechnique réalise une mission d'assistance au suivi d'exécution (G3) selon la norme NFP 94-500 dans le cadre de la construction des parois de la tranchée couverte sur la zone de Sainte-Marthe, sur la commune de Marseille (13).

Notre mission consiste en la réalisation de visites sur site lors des travaux de terrassement en parois berlinoise et pieux sécants :

- Effectuer un relevé des observations géologiques sur site ;
- Préconiser l'adaptation du soutènement aux conditions rencontrées de terrains.
- Alerter l'entreprise sur les zones critiques ;
- Préconiser un renfort de suivi sur certaines zones.

Pour la bonne réalisation de notre mission, il **convient de nous fournir** :

- De manière générale, les fiches de suivi des documents d'exécution, et de contrôle produits par l'entreprise.

VISITE DU 23/07/2015

I – Avancement des travaux :

- Zone « McDonald » (P2bis) :
 - o Sur-excavation débuté
- Zone Picon :
 - o Sur-excavation et pose du parement en cours

2 – Observations recueillies sur le chantier

Zone McDonald :

Les sur-excavations ont été réalisées et la paroi présente un faciès marneux beige très compétent mais présentant tout de même une bande subhorizontale noire plus argileuse pouvant constituer une couche de glissement. Cette bande se retrouve entre les pieux E95-21 et E96-01, environ à mi-hauteur de la partie excavée.

Une face argileuse lustrée sub-v verticale d'azimut N30 a également été repérée entre les pieux E96-02 et E96-03.



Une importante venue d'eau se fait sous le coin du Mc Donald (entre les pieux E96-I2 et E96-I3). Une autre a été repérée entre les pieux E97-03 et E97-04. Cette dernière semblaient présenter des traces d'hydrocarbures.



Au-delà du pieu E97-04, malgré le terrassement plus important que lors de notre dernière visite, le faciès reste sableux.

Zone Picon :

Les terrains observés au niveau des sur-excavations correspondent à ceux de la précédente visite (argile plus ou moins sableuses).

La solution de béton fibrée a bien été mise en œuvre. Il a toutefois été constaté une cavité entre le parement et le terrain entre les pieux E107-03 et E107-04 :



Il semblerait que le parement de cette paroi ait été réalisé en premier et qu'une incompréhension sur la méthode ait mené au projetage du béton fibré après la pose de treillis. Qui plus est, le treillis n'épousait pas la forme de l'excavation.

Au vu des autres parements, ces défauts ont été ensuite corrigés.

Une autre cavité a été vue entre les pieux E106-05 et E106-06. Celle-ci semble provenir d'un décollement d'une couche superficielle de la paroi. Toutefois aucune fissure n'a été constatée, prouvant que le parement résiste.





3 – Préconisations

Zone Picon :

- La projection de béton fibré après excavation semble efficace et devra être poursuivie.
- Injecter les cavités repérées avec du béton.
- Faire attention de bien respecter le recouvrement des treillis soudés (2 mailles de recouvrement)
- Un tas de déblais provenant d'un autre chantier se situe juste en amont la paroi :



La surcharge apportée par ce talus est défavorable pour la stabilité des sur-excavations (et de la paroi en générale). Il conviendrait donc qu'il soit évacué au plus vite.

Zone McDonald :

- Les zones ou des venues d'eau ont été observée devront être correctement drainée afin de ne pas porter atteinte à la compétence des marnes.
- Les sur-excavations de la zone sableuse entre les pieux E97-04 et E97-07 devront être précédées de la pose de voûte parapluies. Celles-ci sont normalement constituées de clous HA 25 de 3m de long, espacés de 0.4m. Toutefois la présence d'une cuve à graisse non loin nécessiterait la réduction de la longueur des clous à 2m.

4 – Propositions générale d'adaptation pour les parois lutéciennes

Au vu des éléments actuellement communiqués et sous réserve de validation visuelle fréquente de notre part, il est proposé, en première approche, de suivre le guide ci-dessous.

Nature du sol	Hauteur de passe de terrassements	Réalisation de la sur-excavation pour la réalisation de la dalle
Marnes sableuses compactes, grès, poudingues	2 mètres à 2.5 mètres : attention à la validation géologique (fracture, couche argileuse noir, humidité). Front éventuellement laissé ouvert plusieurs jours sous réserve de validation par géologue.	Pas de préconisation spécifique. Bien purger les blocs Validation par géologue en cas de fracture, stratigraphie visible, couche noire détectée.
Marnes argileuses rougeâtre/verdâtre à gris bleuté	1.7 mètre maximum : attention en cas d'eau – projection de confinement le jour suivant l'excavation (et pas de front de taille ouvert le week-end)	Projection de béton fibré afin de limiter les risques d'évolution
Sol argileux de faible tenue	1.7 mètres maximum : projection immédiate de BP	Réalisation de voûte parapluie (clous HA25 espacés de 0.5 m, longueur 2.5 mètres).
Sol sableux (ou légèrement argileux avec présence d'eau) / passage possible aux seins des grès et poudingues	1.5 mètres : conditions difficiles, risque important d'éboulement locaux.	Réalisation de voûte parapluie (clous HA 25 espacés de 0.4 m, longueur 3 m).

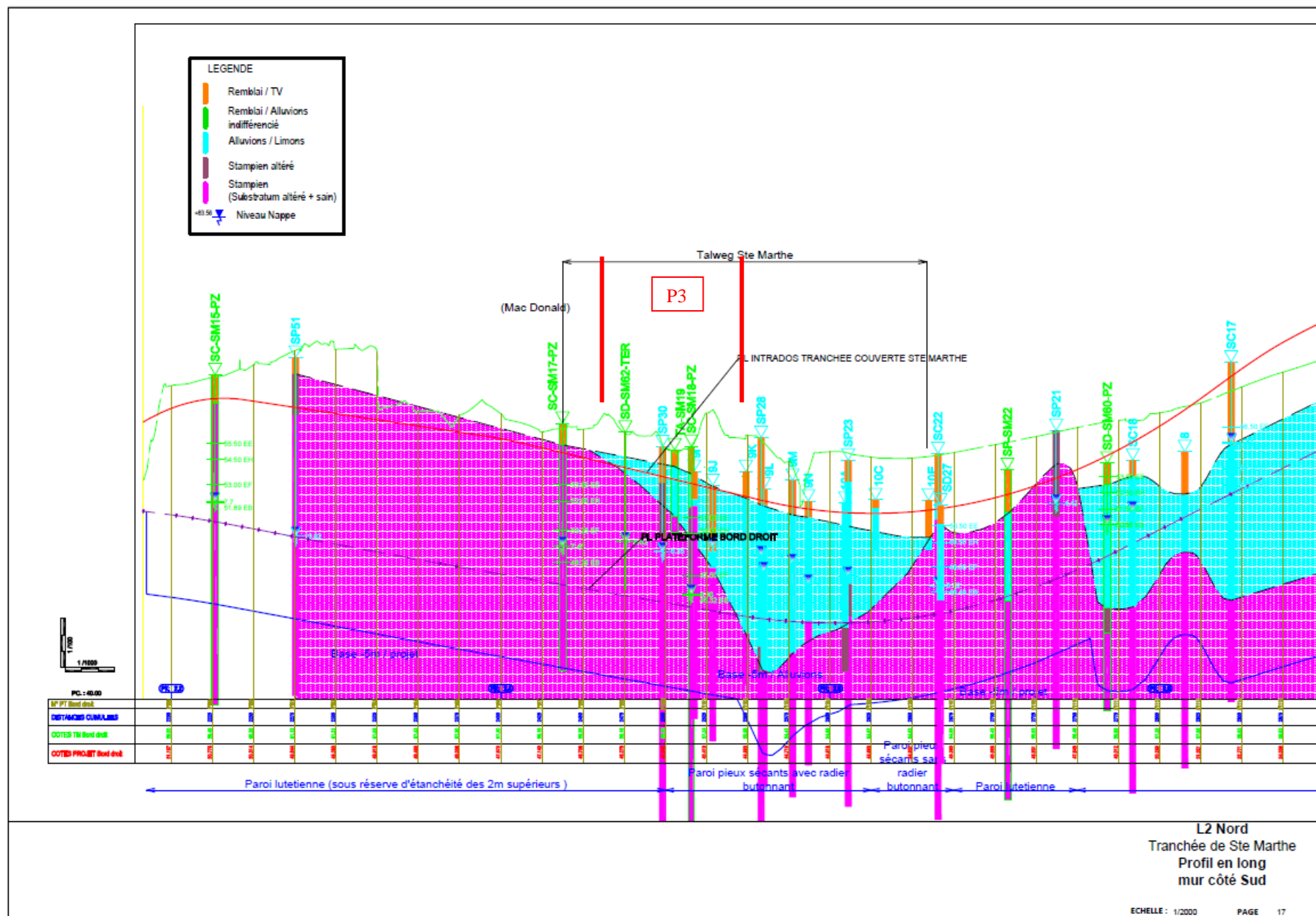
Cet élément est une première réflexion à faire évoluer conjointement FONDASOL/GIE Travaux.

Il est primordial qu'un géotechnicien donne son avis, même dans les zones vertes.

La présence d'eau est un élément fortement défavorable pour la stabilité. Les conditions (avoisinants, réseaux, construction enterrés, nature des sols) aux abords des fouilles sur une distance de 3 fois la hauteur de la fouille doivent être connues (ZIG : zone d'influence géotechnique). Aucune infiltration d'eau ne doit se faire dans cette zone.


Annexe :

Profils en long géotechniques



CHANTIER : L2 NORD – Sainte Marthe

Date : **29 juillet 2015****MARSEILLE (I3)**Maitre d'Ouvrage : **SOCIETE DE LA ROCADE L2****Mission G3 – Assistance au suivi d'exécution**N/Réf int : **CPS.I4.0007**Rédigé par : **Romain VALLENTIN** (romain.valentin@fondasol.fr)**CR DE VISITE N°4**

SOCIETE	Destinataires	Mail / Fax
	Pierre SEGUIN Pierre DEMEY Benjamin PICCARRETA Mathieu DELANOE	pierre.seguin@spiebatignolles.fr p.demey@bouygues-construction.com B.PICCARRETA@bouygues-construction.com m.delanoe@bouygues-construction.com

A la demande du groupement L2 construction, le Service Conception Géotechnique réalise une mission d'assistance au suivi d'exécution (G3) selon la norme NFP 94-500 dans le cadre de la construction des parois de la tranchée couverte sur la zone de Sainte-Marthe, sur la commune de Marseille (I3).

Notre mission consiste en la réalisation de visites sur site lors des travaux de terrassement en parois berlinoise et pieux sécants :

- Effectuer un relevé des observations géologiques sur site ;
- Préconiser l'adaptation du soutènement aux conditions rencontrées de terrains.
- Alerter l'entreprise sur les zones critiques ;
- Préconiser un renfort de suivi sur certaines zones.

Pour la bonne réalisation de notre mission, il **convient de nous fournir** :

- De manière générale, les fiches de suivi des documents d'exécution, et de contrôle produits par l'entreprise.

VISITE DU 28/07/2015

I – Avancement des travaux :

- Zone « McDonald » (P2bis) :
 - o Sur-excavation débuté
- Zone Picon :
 - o Début du parement de la zone voûtée en cours
- Zone Rond Point :
 - o Terrassements en tête de pieux sur une grande partie du linéaire

2 – Observations recueillies sur le chantier

Zone McDonald :

Pas de visite ce jour.

Zone Picon :



La zone de stockage des terres à l'arrière de la paroi a été déposée.

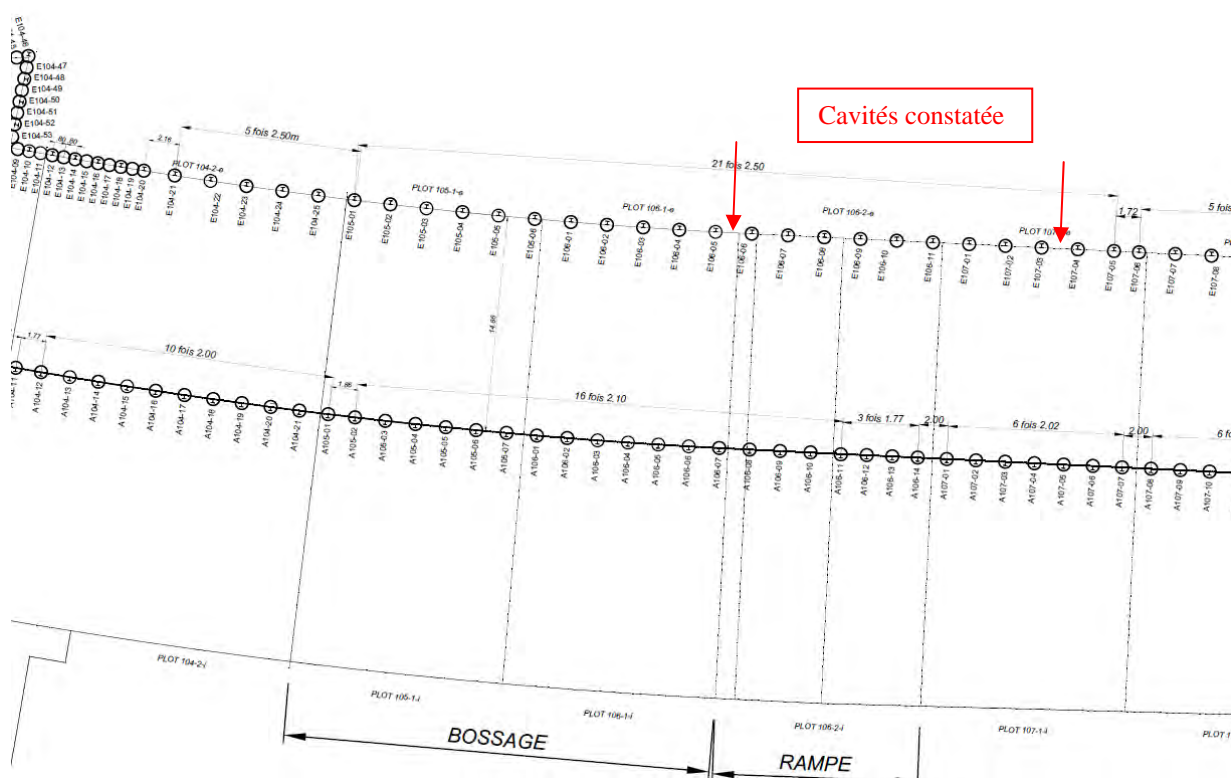
Sur la partie Est, des décollements de parement en béton projeté sont visibles. Ces décollements semblent coïncider avec de la fissuration horizontale au niveau de poutre de liaison voûte/paroi classique.

Ces fissures semblent d'origine structurelles. Il faut toutefois les surveiller, au vu des cavités visibles lors de la précédente visite. Aucune fissure verticale n'a été constatée, de nombreux ragréages ont toutefois été réalisés dans ces zones.

Les cavités ont été bouchées. Il reste le contrôle par forage à réaliser.



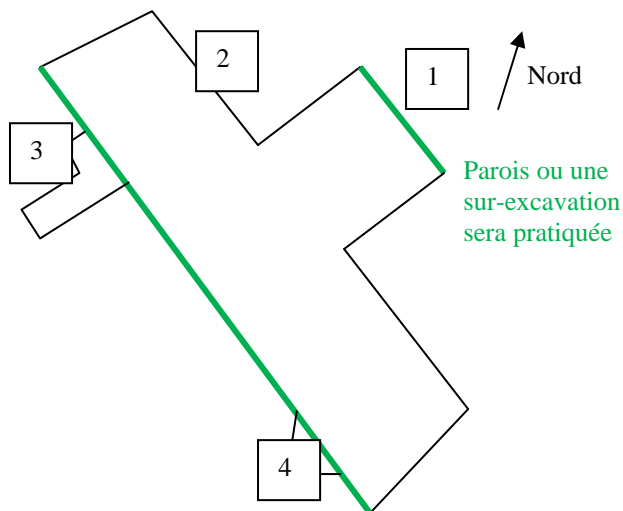
Décollement de plaque de béton (fissures surlignées en rouge)



Rappel des emplacements de cavités repérées précédemment

Zone Rond Point :

Au moment de la visite, les terrains en présence n'étaient observables que sur une partie de la paroi sud de la zone :



- I. La surexcavation en partie Nord était en cours. Une importante arrivée d'eau était visible. L'eau circulait sur les marnes grises à noires. Aucun pendage n'était toutefois visible. L'arrivée d'eau va être obstruée (vraisemblablement due à un cheminement au travers de fourreaux existants). Le reste de la paroi apparaissait sain et constitué de matériaux compact (marnes sableuses à argileuses grises ocres).



2. Une venue d'eau est identifiée également dans cette zone. Cette venue a généré le décollement d'une plaque de béton projeté. Un drain est à mettre en œuvre dans cette zone.



3. Sur cette zone, les fronts de taille visibles montrent :
- a. En partie supérieure : du poudingue avec des transitions en micropoudingue voir grès
 - b. En partie inférieure : des marnes grises à rouge ocres argilo-sableuses relativement compactes ;
 - c. La transition entre ces faciès présente une pente vers le Nord de la fouille



4. L'issue de secours montre des zones d'infiltration d'eau importantes. Il est préconisé de réaliser des drains en partie supérieur et de placer des plaques drainantes. Une recherche afin de savoir la provenance de cette eau.



3 – Préconisations

Zone Picon :

- La projection de béton fibré après excavation semble efficace et devra être poursuivie.
- Faire attention de bien respecter le recouvrement des treillis soudés (2 mailles de recouvrement)

Zone Rond-point :

Voir paragraphe précédent sur les drainages au niveau des arrivées d'eau.

4 – Propositions générale d'adaptation pour les parois lutéciennes

Au vu des éléments actuellement communiqués et sous réserve de validation visuelle fréquente de notre part, il est proposé, en première approche, de suivre le guide ci-dessous.

Nature du sol	Hauteur de passe de terrassements	Réalisation de la sur-excavation pour la réalisation de la dalle
Marnes sableuses compactes, grès, poudingues	2 mètres à 2.5 mètres : attention à la validation géologique (fracture, couche argileuse noir, humidité). Front éventuellement laissé ouvert plusieurs jours sous réserve de validation par géologue.	Pas de préconisation spécifique. Bien purger les blocs Validation par géologue en cas de fracture, stratigraphie visible, couche noire détectée.
Marnes argileuses rougeâtre/verdâtre à gris bleuté	1.7 mètre maximum : attention en cas d'eau – projection de confinement le jour suivant l'excavation (et pas de front de taille ouvert le week-end)	Projection de béton fibré afin de limiter les risques d'évolution
Sol argileux de faible tenue	1.7 mètres maximum : projection immédiate de BP	Réalisation de voûte parapluie (clous HA25 espacés de 0.5 m, longueur 2.5 mètres).
Sol sableux (ou légèrement argileux avec présence d'eau) / passage possible aux seins des grès et poudingues	1.5 mètres : conditions difficiles, risque important d'éboulement locaux.	Réalisation de voûte parapluie (clous HA 25 espacés de 0.4 m, longueur 3 m).

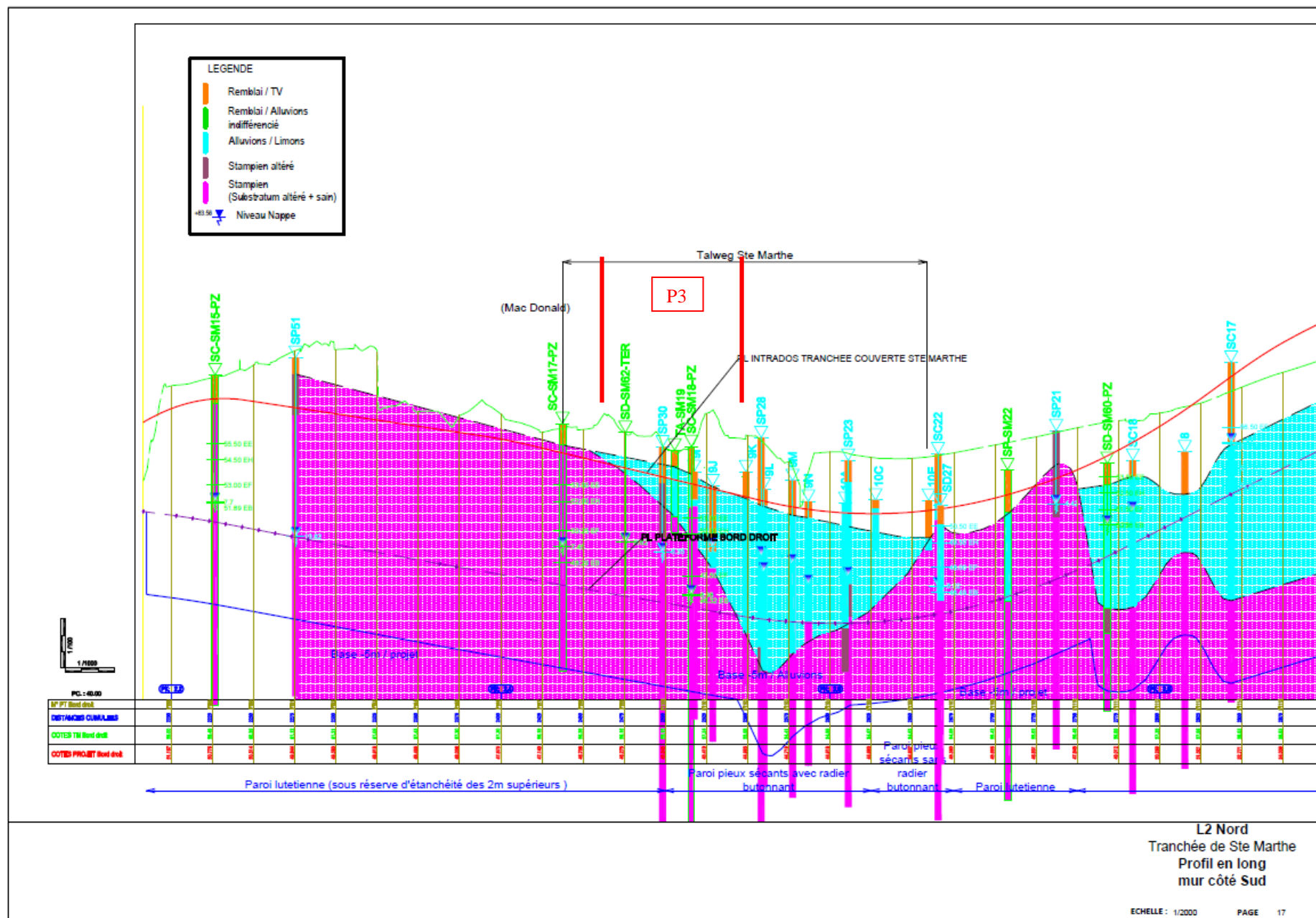
Cet élément est une première réflexion à faire évoluer conjointement FONDASOL/GIE Travaux.

Il est primordial qu'un géotechnicien donne son avis, même dans les zones vertes.

La présence d'eau est un élément fortement défavorable pour la stabilité. Les conditions (avoisnants, réseaux, construction enterrés, nature des sols) aux abords des fouilles sur une distance de 3 fois la hauteur de la fouille doivent être connues (ZIG : zone d'influence géotechnique). Aucune infiltration d'eau ne doit se faire dans cette zone.


Annexe :

Profils en long géotechniques



CHANTIER : L2 NORD – Sainte Marthe

Date : **26 octobre 2015****MARSEILLE (13)**Maitre d'Ouvrage : **SOCIETE DE LA ROCADE L2****Mission G3 – Assistance au suivi d'exécution**N/Réf int : **CPS.I4.0007**Rédigé par : **Cédric MARTIN** (cedric.martin@fondasol.fr)Vérifié par : **Romain VALLENTIN** (romain.vallentin@fondasol.fr)**CR DE VISITE N°5**

SOCIETE	Destinataires	Mail / Fax
	Pierre SEGUIN Pierre DEMEY Benjamin PICCARRETA Mathieu DELANOE	pierre.seguin@spiebatignolles.fr p.demey@bouygues-construction.com B.PICCARRETA@bouygues-construction.com m.delanoe@bouygues-construction.com

A la demande du groupement L2 construction, le Service Conception Géotechnique réalise une mission d'assistance au suivi d'exécution (G3) selon la norme NFP 94-500 dans le cadre de la construction des parois de la tranchée couverte sur la zone de Sainte-Marthe, sur la commune de Marseille (13).

Notre mission consiste en la réalisation de visites sur site lors des travaux de terrassement en parois berlinoise et pieux sécants :

- Effectuer un relevé des observations géologiques sur site ;
- Préconiser l'adaptation du soutènement aux conditions rencontrées de terrains.
- Alerter l'entreprise sur les zones critiques ;
- Préconiser un renfort de suivi sur certaines zones.

Pour la bonne réalisation de notre mission, il **convient de nous fournir** :

- De manière générale, les fiches de suivi des documents d'exécution, et de contrôle produits par l'entreprise.

VISITE DU 22/10/2015

I – Avancement des travaux :

La visite s'effectuait sur la zone de la bretelle Queillau, au niveau du Carter Cash. Les terrassements y avaient atteint le niveau de fond de fouille, excepté pour l'issue de secours.

2 – Observations recueillies sur le chantier

Les parois Est et Ouest présentent des profils très différents.

La paroi Ouest montre une alternance de lits pentés à 32° vers le Sud de matériaux argileux à limoneux comportant parfois quelques graves (éléments décimétriques).



La paroi Est montre quand à elle un faciès assez homogène de marnes grises à beiges-ocres.

Une petite poche plus argileuse rougeâtre s'observe en tête de la zone où est prévu une niche de sécurité :



Le terrassement de cette niche est prévu en deux phases : Excavation de la partie en surplomb, puis excavation de la partie verticale.

3 – Préconisations

Au vu de la nature des matériaux de la paroi Ouest, il est conseillé de bétonner au plus tôt les parois.

En ce qui concerne la niche de sécurité, il conviendra de projeter un béton fibré immédiatement après l'excavation de la partie en surplomb. La partie verticale pourra se faire traditionnellement.

4 – Rappel des propositions générale d'adaptation pour les parois lutéciennes

Au vu des éléments actuellement communiqués et sous réserve de validation visuelle fréquente de notre part, il est proposé, en première approche, de suivre le guide ci-dessous.

Nature du sol	Hauteur de passe de terrassements	Réalisation de la sur-excavation pour la réalisation de la dalle
Marnes sableuses compactes, grès, poudingues	2 mètres à 2.5 mètres : attention à la validation géologique (fracture, couche argileuse noir, humidité). Front éventuellement laissé ouvert plusieurs jours sous réserve de validation par géologue.	Pas de préconisation spécifique. Bien purger les blocs Validation par géologue en cas de fracture, stratigraphie visible, couche noire détectée.
Marnes argileuses rougeâtre/verdâtre à gris bleuté	1.7 mètre maximum : attention en cas d'eau – projection de confinement le jour suivant l'excavation (et pas de front de taille ouvert le week-end)	Projection de béton fibré afin de limiter les risques d'évolution
Sol argileux de faible tenue	1.7 mètres maximum : projection immédiate de BP	Réalisation de voûte parapluie (clous HA25 espacés de 0.5 m, longueur 2.5 mètres).
Sol sableux (ou légèrement argileux avec présence d'eau) / passage possible aux seins des grès et poudingues	1.5 mètres : conditions difficiles, risque important d'éboulement locaux.	Réalisation de voûte parapluie (clous HA 25 espacés de 0.4 m, longueur 3 m).

Cet élément est une première réflexion à faire évoluer conjointement FONDASOL/GIE Travaux.

Il est primordial qu'un géotechnicien donne son avis, même dans les zones vertes.

La présence d'eau est un élément fortement défavorable pour la stabilité. Les conditions (avoisnants, réseaux, construction enterrés, nature des sols) aux abords des fouilles sur une distance de 3 fois la hauteur de la fouille doivent être connues (ZIG : zone d'influence géotechnique). Aucune infiltration d'eau ne doit se faire dans cette zone.

CHANTIER : L2 NORD – Sainte Marthe

Date : 16 novembre 2015

MARSEILLE (13)


Maitre d'Ouvrage : **SOCIETE DE LA ROCADE L2**

Mission G3 – Assistance au suivi d'exécution

N/Réf int : **CPS.I4.0007**

Rédigé par : **Romain VALLENTIN** (romain.valentin@fondasol.fr)

CR DE VISITE N°6

SOCIETE	Destinataires	Mail / Fax
	Pierre SEGUIN Pierre DEMEY Benjamin PICCARRETA Mathieu DELANOE	pierre.seguin@spiebatignolles.fr p.demey@bouygues-construction.com B.PICCARRETA@bouygues-construction.com m.delanoe@bouygues-construction.com

A la demande du groupement L2 construction, le Service Conception Géotechnique réalise une mission d'assistance au suivi d'exécution (G3) selon la norme NFP 94-500 dans le cadre de la construction des parois de la tranchée couverte sur la zone de Sainte-Marthe, sur la commune de Marseille (13).

Notre mission consiste en la réalisation de visites sur site lors des travaux de terrassement en parois berlinoise et pieux sécants :

- Effectuer un relevé des observations géologiques sur site ;
- Préconiser l'adaptation du soutènement aux conditions rencontrées de terrains.
- Alerter l'entreprise sur les zones critiques ;
- Préconiser un renfort de suivi sur certaines zones.

Pour la bonne réalisation de notre mission, il **convient de nous fournir** :

- De manière générale, les fiches de suivi des documents d'exécution, et de contrôle produits par l'entreprise.

VISITE DU 13/11/2015

I – Avancement des travaux :

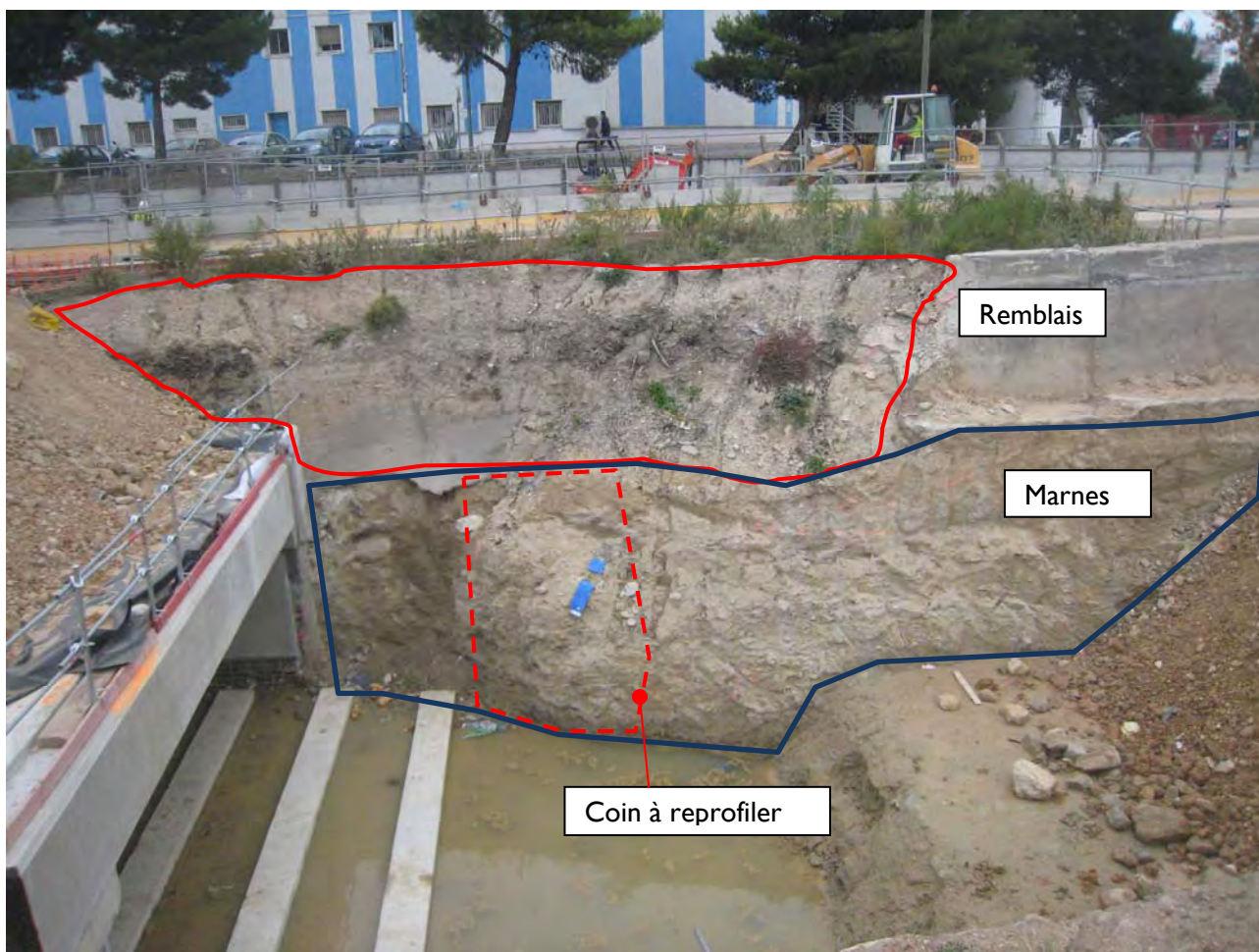
La visite s'effectuait sur la zone de la bretelle Queillau, au niveau du Carter Cash puis Picon Paraf (rond-point).

2 – Observations recueillies sur le chantier

Tranchée couverte Queillau :

En sortie P1/P9, les talus visibles présentent les caractéristiques suivantes :

- En partie supérieure (zone entourée de rouge), des matériaux hétérogènes, de faible tenue, sablo-argileux à graveleux. Ces matériaux sont assimilables à la couche de remblais. Ils sont présents sur une épaisseur de 2 mètres environ
- En partie inférieure (zone entourée de bleu), les terrains visibles sont semi-rocheuses (marnes argilo-sableuses de couleur gris bleuté avec des passages ocres). Aucune fracturation défavorable n'est visible. La stratigraphie apparaît sub-horizontale.



Front de taille Nord

Sur le front de taille Nord, il est nécessaire de reprofiler le coin de substratum afin d'aplanir l'ensemble du talus.



Front de taille Sud

Cet accès provisoire, fonctionnera pendant environ 1 mois. Les déblais de terrassements de la tranchée couverte (longrines à déposer et terrassement de la partie inférieure) seront évacués par cet accès. Les quatre dernières longrines seront toutefois laissées en place.

Il est recommandé les actions suivantes :

- Aplanissement de la partie supérieure selon une pente à 3H/2V voir 1H/V ;
- Aplanissement de la partie inférieure rocheuse selon une pente à 1H/5V voir 1H/4V ;
- Effectuer une visite de validation des talus par un géotechnicien ;
- Couvrir l'ensemble des talus par du polyane avec grillage de plaquage en tête et pied de talus ;
- Eviter les circulations d'engins en crête de talus (distance de 1 à 1.5 m minimale à respecter sur la crête de talus) ;
- Proscrire les dépôts de matériaux ou matériels en crête de talus ;

Différentes analyses de stabilité ont été réalisées avec les caractéristiques de sols suivantes :

- Remblais : $c = 5 \text{ kPa}$, $\varphi = 29^\circ$, $\gamma = 20 \text{ kN/m}^3$ / pente à 1/1 sur 2 mètres de haut ;
- Marnes : $c = 25\text{-}30 \text{ kPa}$, $\varphi = 30^\circ$, $\gamma = 22 \text{ kN/m}^3$ / pente à 1H/5V sur 3.5 mètres de haut ;

Les surcharges considérées sont de 20 kPa (engins de chantier), en fonction de la position de la surcharge par rapport à la crête du talus les coefficients de sécurité obtenus sont présentés ci-dessous.

Cohésion des marnes (kPa)	30		25		
Distance à la crête (m)	1.5	1	2.0	1.5	1.0
Coefficient de sécurité App. 3	1.06	1.02	1.0	0.96	0.93
Coeff. Sécuritaires unitaires	1.48	1.44	1.38	1.34	1.31

Les coefficients de sécurité employés sont l'approche 3 des EC en phase provisoire (coefficient de méthode à 1.1) et les coefficients unitaires (coefficient à obtenir doit être supérieur à 1.3).

En sortie Ouest de la tranchée, les terrains sont constitués d'alluvions/remblais en majorité. Les marnes sableuses à argileuses ressortent en partie basse. Les talus dressés à 3H/2V n'apportent pas de remarque particulière.



Zone Picon-Paraf :

Un talus provisoire a été réalisé. La pente actuelle est à 1/1. Un front de taille en partie sub-vertical est visible à l'entrée de la zone. Cette zone est à protéger par des bétablocs. Le reste du talus est à protéger par un polyane. Les patins de la grue sont à placer à 3.5 mètres de la crête du talus (position actuelle à reculer de 1 mètre).

Issue de secours :

Nous recommandons de laisser les terrains en place avec une banquette de 0.5 m de large puis un talus à 1/1 sur 0.5-1 m de hauteur afin de limiter l'altération des terrains le temps de réaliser le génie civil de cette issue.



3 – Préconisations

Cf commentaires dans le texte :

- Talus provisoires :
 - Sortie Queillau : aplanir l'état actuel (cf préconisation dans le texte), proscrire la circulation de chantier à sa crête et recouvrir le talus par un polyane ancré en tête et pied ;
 - Picon Paraf : protection par un polyane ancré, protection zone verticale avec pose de deux rangs de bétablocs ;
 - Picon Paraf : laisser le front de taille actuel, prévoir une banquette et pente à 1/1 lors des terrassements à proximité
- Niche de sécurité : il conviendra de projeter un béton fibré immédiatement après l'excavation de la partie en surplomb. La partie verticale pourra se terrasser traditionnellement.

4 – Rappel des propositions générale d'adaptation pour les parois lutéciennes

Au vu des éléments actuellement communiqués et sous réserve de validation visuelle fréquente de notre part, il est proposé, en première approche, de suivre le guide ci-dessous.

Nature du sol	Hauteur de passe de terrassements	Réalisation de la sur-excavation pour la réalisation de la dalle
Marnes sableuses compactes, grès, poudingues	2 mètres à 2.5 mètres : attention à la validation géologique (fracture, couche argileuse noir, humidité). Front éventuellement laissé ouvert plusieurs jours sous réserve de validation par géologue.	Pas de préconisation spécifique. Bien purger les blocs Validation par géologue en cas de fracture, stratigraphie visible, couche noire détectée.
Marnes argileuses rougeâtre/verdâtre à gris bleuté	1.7 mètre maximum : attention en cas d'eau – projection de confinement le jour suivant l'excavation (et pas de front de taille ouvert le week-end)	Projection de béton fibré afin de limiter les risques d'évolution
Sol argileux de faible tenue	1.7 mètres maximum : projection immédiate de BP	Réalisation de voûte parapluie (clous HA25 espacés de 0.5 m, longueur 2.5 mètres).
Sol sableux (ou légèrement argileux avec présence d'eau) / passage possible aux seins des grès et poudingues	1.5 mètres : conditions difficiles, risque important d'éboulement locaux.	Réalisation de voûte parapluie (clous HA 25 espacés de 0.4 m, longueur 3 m).

Cet élément est une première réflexion à faire évoluer conjointement FONDASOL/GIE Travaux.

Il est primordial qu'un géotechnicien donne son avis, même dans les zones vertes.

La présence d'eau est un élément fortement défavorable pour la stabilité. Les conditions (avoisnants, réseaux, construction enterrés, nature des sols) aux abords des fouilles sur une distance de 3 fois la hauteur de la fouille doivent être connues (ZIG : zone d'influence géotechnique). Aucune infiltration d'eau ne doit se faire dans cette zone.

CHANTIER : L2 NORD – Sainte Marthe

Date : **09 décembre 2015**

MARSEILLE (13)


Maitre d'Ouvrage : **SOCIETE DE LA ROCADE L2**

Mission G3 – Assistance au suivi d'exécution

N/Réf int : **CPS.I4.0007**

Rédigé par : **Romain VALLENTIN** (romain.valentin@fondasol.fr)

CR DE VISITE N°7

SOCIETE	Destinataires	Mail / Fax
	Pierre SEGUIN Pierre DEMEY Benjamin PICCARRETA Mathieu DELANOE	pierre.seguin@spiebatignolles.fr p.demey@bouygues-construction.com B.PICCARRETA@bouygues-construction.com m.delanoe@bouygues-construction.com

A la demande du groupement L2 construction, le Service Conception Géotechnique réalise une mission d'assistance au suivi d'exécution (G3) selon la norme NFP 94-500 dans le cadre de la construction des parois de la tranchée couverte sur la zone de Sainte-Marthe, sur la commune de Marseille (13).

Notre mission consiste en la réalisation de visites sur site lors des travaux de terrassement en parois berlinoise et pieux sécants :

- Effectuer un relevé des observations géologiques sur site ;
- Préconiser l'adaptation du soutènement aux conditions rencontrées de terrains.
- Alerter l'entreprise sur les zones critiques ;
- Préconiser un renfort de suivi sur certaines zones.

Pour la bonne réalisation de notre mission, il **convient de nous fournir** :

- De manière générale, les fiches de suivi des documents d'exécution, et de contrôle produits par l'entreprise.

VISITE DU 03/12/2015

I – Avancement des travaux :

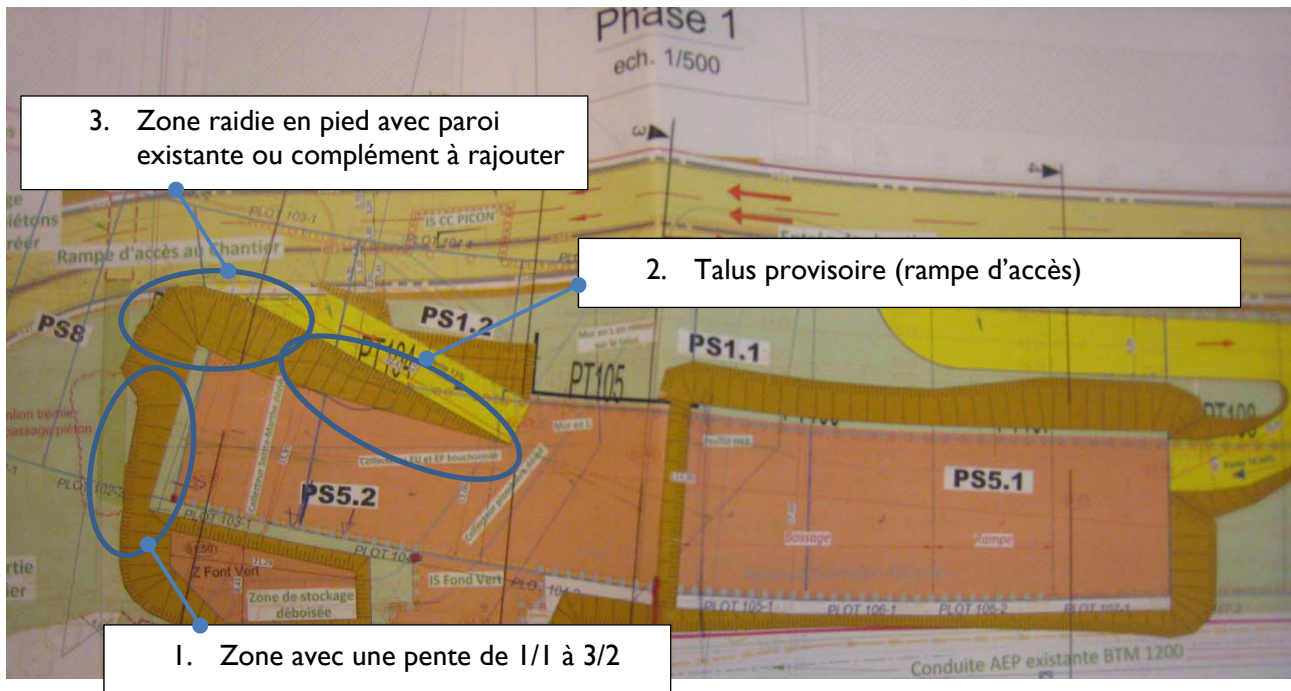
La visite s'effectuait sur la zone de Picon Sud, principalement PS5.1 et 5.2.

La deuxième partie de la visite a eu lieu sur la zone Busserine en cours de recépage de pieux.

2 – Observations recueillies sur le chantier et préconisations

Picon Sud PS5.1 et 5.2 :

Ci-dessous est présenté un extrait des plans de phasage réalisés par le GIE.



- I. Talus provisoire : cette zone présente des matériaux de type remblais remaniés. La pente est provisoire lors de notre visite. Si le talus devait rester plus de 2 semaines, il conviendrait de l'aplanir par endroit et/ou le protéger.



Talus provisoire

2. Zone raidie :

Les terrains sont des remblais anthropiques. En partie supérieure, ces remblais apparaissent moins compacts mais sont talutés avec une pente admissible. La partie inférieure est pour grande partie butée sur le haut de la paroi berlinoise dont les profilés sont visibles (hors sol). Cette partie inférieure doit être bloquée par des batabloks. La partie supérieure doit être protégée par du polyane ancré en tête et pied. L'accrochage en tête doit permettre d'éviter le passage d'infiltration d'eau sous le polyane. La structure bitumineuse (imperméable) doit être conservée jusqu'au polyane.



3. Zone avec pente de 1/1 à 3/2 :

Cette zone longe le tunnel existant. Les matériaux sont aussi des remblais anthropiques relativement compacts. Un assainissement existant est également présent en partie inférieure et frette légèrement le terrain.

Dans cette zone, une protection par polyane semble convenable. Il convient toutefois de bien les fixer sur les talus et surtout en crête de façon à imperméabiliser correctement le talus.



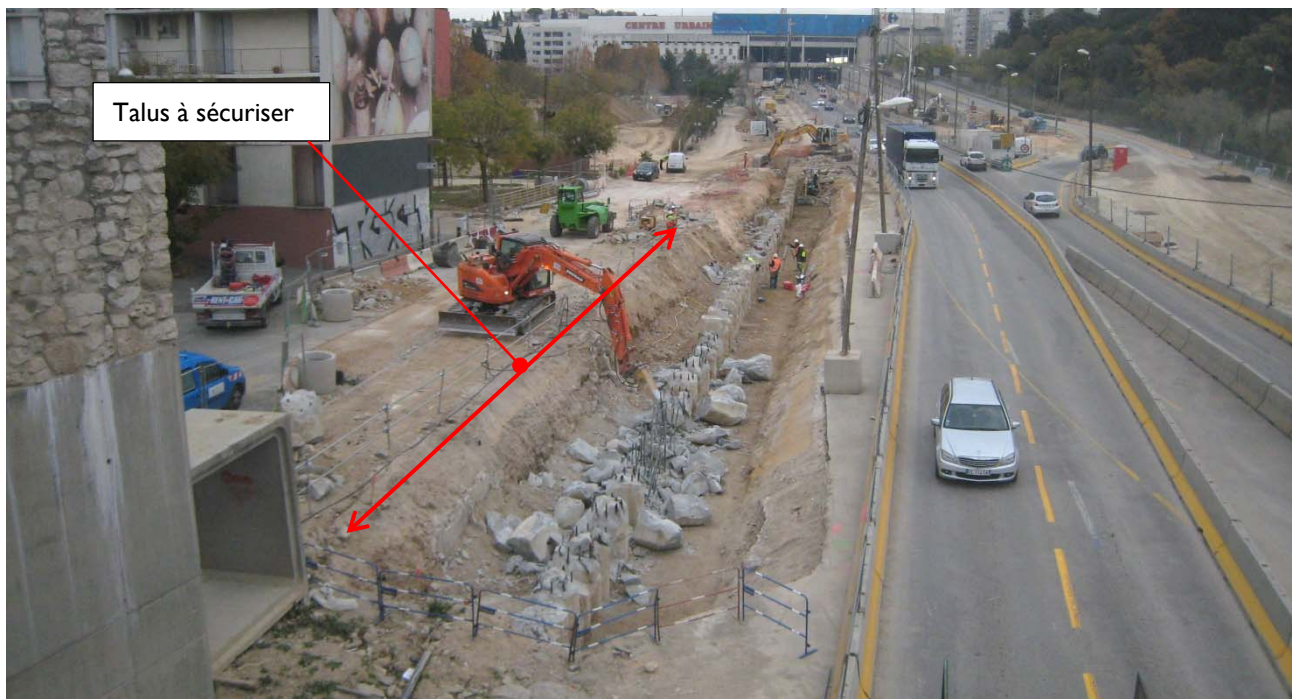
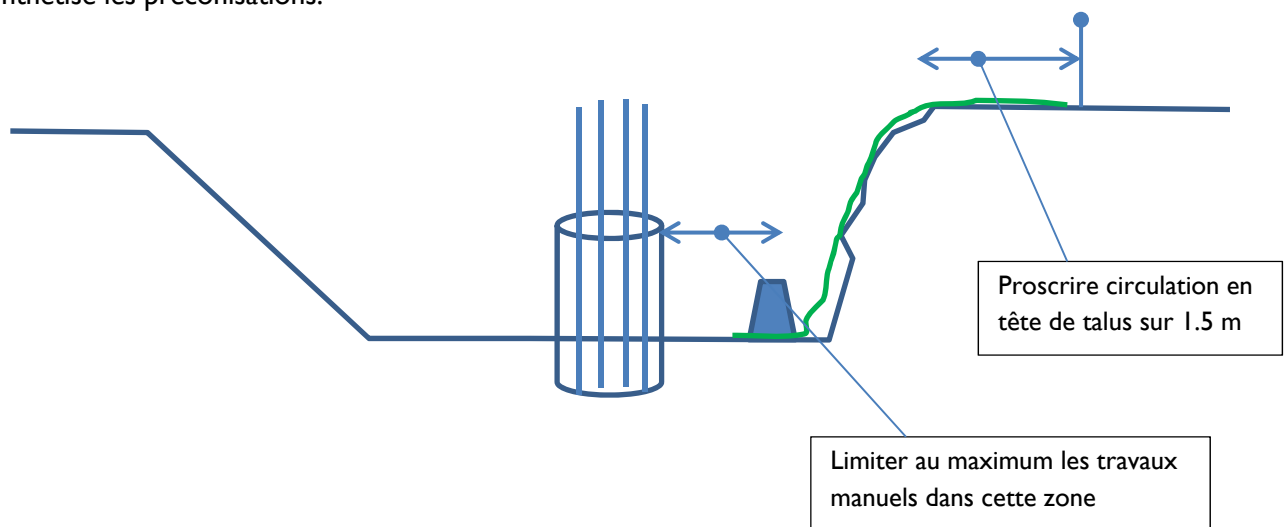
Zone BUSSERINE :

Les têtes de pieux sont en cours de recépage. Les talus créés dans ces zones montrent des remblais anthropiques de faibles cohésion mais relativement bien compacts (une partie importante est constituée par les structures de chaussée).

Les talus côté voirie en circulation présentent une pente relativement faible et admissible pour les matériaux.

Il est important de souligner que ces talus sont provisoires (durée de travaux de 2 semaines environ).

Les pentes des talus de l'autre côté des pieux présentent des zones sub-verticales. Ces zones sont à sécuriser et protéger a minima des intempéries. Il est recommandé de protéger le talus par un polyane, proscrire sur 1.5 mètre en crête le cheminement piéton et de placer en pied une GBA béton afin de protéger le personnel devant accéder à cette zone. Nous conseillons le minimum d'accès possible de cette zone par du personnel. Les dépôts de matériaux en crête de talus sont à proscrire. Le schéma ci-dessous synthétise les préconisations.



4 – Rappel des propositions générale d'adaptation pour les parois lutéciennes

Au vu des éléments actuellement communiqués et sous réserve de validation visuelle fréquente de notre part, il est proposé, en première approche, de suivre le guide ci-dessous.

Nature du sol	Hauteur de passe de terrassements	Réalisation de la sur-excavation pour la réalisation de la dalle
Marnes sableuses compactes, grès, poudingues	2 mètres à 2.5 mètres : attention à la validation géologique (fracture, couche argileuse noir, humidité). Front éventuellement laissé ouvert plusieurs jours sous réserve de validation par géologue.	Pas de préconisation spécifique. Bien purger les blocs Validation par géologue en cas de fracture, stratigraphie visible, couche noire détectée.
Marnes argileuses rougeâtre/verdâtre à gris bleuté	1.7 mètre maximum : attention en cas d'eau – projection de confinement le jour suivant l'excavation (et pas de front de taille ouvert le week-end)	Projection de béton fibré afin de limiter les risques d'évolution
Sol argileux de faible tenue	1.7 mètres maximum : projection immédiate de BP	Réalisation de voûte parapluie (clous HA25 espacés de 0.5 m, longueur 2.5 mètres).
Sol sableux (ou légèrement argileux avec présence d'eau) / passage possible aux seins des grès et poudingues	1.5 mètres : conditions difficiles, risque important d'éboulement locaux.	Réalisation de voûte parapluie (clous HA 25 espacés de 0.4 m, longueur 3 m).

Cet élément est une première réflexion à faire évoluer conjointement FONDASOL/GIE Travaux.

Il est primordial qu'un géotechnicien donne son avis, même dans les zones vertes.

La présence d'eau est un élément fortement défavorable pour la stabilité. Les conditions (avoisnants, réseaux, construction enterrés, nature des sols) aux abords des fouilles sur une distance de 3 fois la hauteur de la fouille doivent être connues (ZIG : zone d'influence géotechnique). Aucune infiltration d'eau ne doit se faire dans cette zone.

CHANTIER : L2 NORD – Sainte Marthe

Date : **20 janvier 2016**

MARSEILLE (13)


Maitre d'Ouvrage : **SOCIETE DE LA ROCADE L2**

Mission G3 – Assistance au suivi d'exécution

N/Réf int : **CPS.I4.0007**

Rédigé par : **Romain VALLENTIN** (romain.valentin@fondasol.fr)

CR DE VISITE N°8

SOCIETE	Destinataires	Mail / Fax
	Pierre SEGUIN Pierre DEMEY Benjamin PICCARRETA Mathieu DELANOE	pierre.seguin@spiebatignolles.fr p.demey@bouygues-construction.com B.PICCARRETA@bouygues-construction.com m.delanoe@bouygues-construction.com

A la demande du groupement L2 construction, le Service Conception Géotechnique réalise une mission d'assistance au suivi d'exécution (G3) selon la norme NFP 94-500 dans le cadre de la construction des parois de la tranchée couverte sur la zone de Sainte-Marthe, sur la commune de Marseille (13).

Notre mission consiste en la réalisation de visites sur site lors des travaux de terrassement en parois berlinoise et pieux sécants :

- Effectuer un relevé des observations géologiques sur site ;
- Préconiser l'adaptation du soutènement aux conditions rencontrées de terrains.
- Alerter l'entreprise sur les zones critiques ;
- Préconiser un renfort de suivi sur certaines zones.

Pour la bonne réalisation de notre mission, il **convient de nous fournir** :

- De manière générale, les fiches de suivi des documents d'exécution, et de contrôle produits par l'entreprise.

VISITE DU 15/01/2016

I – Avancement des travaux :

La visite s'effectuait sur la zone du rond-point Paraff et plus spécifiquement dans la zone à proximité du talus surplombant les voies ferrées.

2 – Observations recueillies sur le chantier et préconisations

Les matériaux observés sont en partie supérieure du talus sont des remblais argileux compacts avec passages de blocs en partie inférieure.



Talus en partie amont

La deuxième zone présente un raidissement des talus dans l'angle (zone la plus proche du talus SNCF). Dans cette zone, les marnes argilo-sableuses sont présentes en pied de talus. Les réseaux en haut du talus sont à protéger. Il est envisager dans cette zone de descendre le talus jusqu'au niveau des réseaux existants.



Zone raidie du talus

Préconisations :

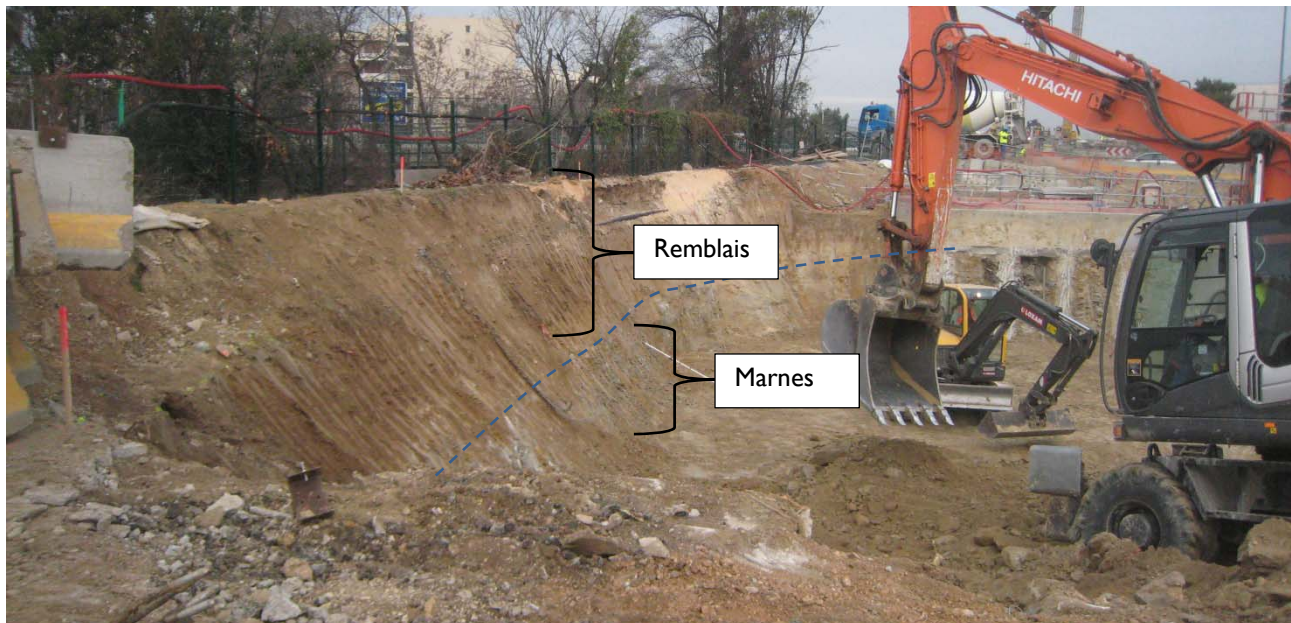
Bien que les matériaux soient des remblais notablement argileux, la compacité de ces derniers apparaît moyenne à bonne.

Il est donc préconiser de couvrir entièrement le talus par un polyane afin de le protéger des intempéries, de prévoir des pentes à 3H/2V à 1/1 (zone raidie). Le polyane doit être fixé en tête de talus par une couche de béton de propreté épinglé.

Les pentes de talus à réaliser pourront être optimisées en raidissant la partie inférieure dans les marnes compactes sablo-gréseuses.

VISITE DU 20/01/2016

Les talus sont dressés entièrement et jusqu'au fond de fouille.



La partie inférieure du talus présente des marnes argilo-sableuses. Les remblais en partie supérieure sont relativement compacts.

Le réseau dégagé est dans une gaine crénelée d'aspect relativement souple.

Préconisations finales :

- Placer un polayne sur les talus ;
- Fixer ce dernier en tête et pied de talus par une coulée de béton propreté ;
- Fixer le polayne au talus (planche bois fixée par des barres HA battus) afin d'éviter tout arrachement lié au vent ;
- Aplanir au maximum le talus dans la partie supérieur (remblais) ;

4 – Rappel des propositions générale d'adaptation pour les parois lutéciennes

Au vu des éléments actuellement communiqués et sous réserve de validation visuelle fréquente de notre part, il est proposé, en première approche, de suivre le guide ci-dessous.

Nature du sol	Hauteur de passe de terrassements	Réalisation de la sur-excavation pour la réalisation de la dalle
Marnes sableuses compactes, grès, poudingues	2 mètres à 2.5 mètres : attention à la validation géologique (fracture, couche argileuse noir, humidité). Front éventuellement laissé ouvert plusieurs jours sous réserve de validation par géologue.	Pas de préconisation spécifique. Bien purger les blocs Validation par géologue en cas de fracture, stratigraphie visible, couche noire détectée.
Marnes argileuses rougeâtre/verdâtre à gris bleuté	1.7 mètre maximum : attention en cas d'eau – projection de confinement le jour suivant l'excavation (et pas de front de taille ouvert le week-end)	Projection de béton fibré afin de limiter les risques d'évolution
Sol argileux de faible tenue	1.7 mètres maximum : projection immédiate de BP	Réalisation de voûte parapluie (clous HA25 espacés de 0.5 m, longueur 2.5 mètres).
Sol sableux (ou légèrement argileux avec présence d'eau) / passage possible aux seins des grès et poudingues	1.5 mètres : conditions difficiles, risque important d'éboulement locaux.	Réalisation de voûte parapluie (clous HA 25 espacés de 0.4 m, longueur 3 m).

Cet élément est une première réflexion à faire évoluer conjointement FONDASOL/GIE Travaux.

Il est primordial qu'un géotechnicien donne son avis, même dans les zones vertes.

La présence d'eau est un élément fortement défavorable pour la stabilité. Les conditions (avoisinants, réseaux, construction enterrés, nature des sols) aux abords des fouilles sur une distance de 3 fois la hauteur de la fouille doivent être connues (ZIG : zone d'influence géotechnique). Aucune infiltration d'eau ne doit se faire dans cette zone.

CHANTIER : L2 NORD – Sainte Marthe

Date : 17 février 2016

MARSEILLE (13)


Maitre d'Ouvrage : **SOCIETE DE LA ROCADE L2**

Mission G3 – Assistance au suivi d'exécution

N/Réf int : **CPS.I4.0007**

Rédigé par : **Romain VALLENTIN** (romain.valentin@fondasol.fr)

CR DE VISITE N°9 ind B

SOCIETE	Destinataires	Mail / Fax
	Pierre SEGUIN Pierre DEMEY Benjamin PICCARRETA Mathieu DELANOE	pierre.seguin@spiebatignolles.fr p.demey@bouygues-construction.com B.PICCARRETA@bouygues-construction.com m.delanoe@bouygues-construction.com

A la demande du groupement L2 construction, le Service Conception Géotechnique réalise une mission d'assistance au suivi d'exécution (G3) selon la norme NFP 94-500 dans le cadre de la construction des parois de la tranchée couverte sur la zone de Sainte-Marthe, sur la commune de Marseille (13).

Notre mission consiste en la réalisation de visites sur site lors des travaux de terrassement en parois berlinoise et pieux sécants :

- Effectuer un relevé des observations géologiques sur site ;
- Préconiser l'adaptation du soutènement aux conditions rencontrées de terrains.
- Alerter l'entreprise sur les zones critiques ;
- Préconiser un renfort de suivi sur certaines zones.

Pour la bonne réalisation de notre mission, il **convient de nous fournir** :

- De manière générale, les fiches de suivi des documents d'exécution, et de contrôle produits par l'entreprise.

VISITE DU 01/02/2016

I – Localisation de la problématique :

La visite s'effectuait sur la zone avant Carter Cash et longeant les voies SNCF.

2 – Observations recueillies sur le chantier

Les voies ferrées sont situées en contre-bas d'un mur de soutènement en partie bétonné et se terminant par un habillage en perrés de type maçonnerie.

Les sondages fournis par le GIE montrent la présence du Stampien sain (grès rose à marno-sableux) à faible profondeur dans la zone.

Les travaux réalisés au niveau du restaurant Mc Donald's corroborent ces informations.

Les informations visuelles réalisées sur site (tranchées ouvertes) montrent :

- Une couche de remblais /terre végétale sur 1 mètre environ : cette couche est toutefois notablement compacte ;
- Des marnes sablo-marneuses à gréseuses relativement compactes en dessous de couleur beige ocre à légèrement rosée ;

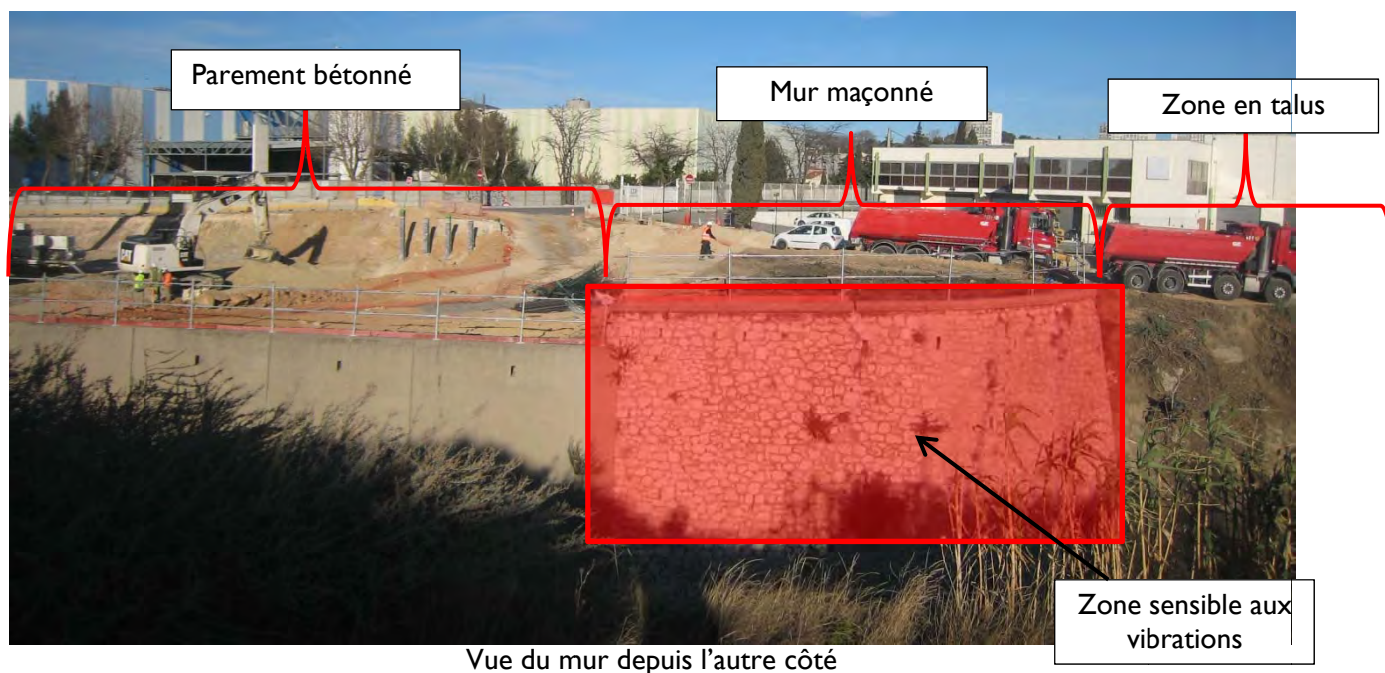


Terre végétale en
partie supérieure

Vue du front de taille ouvert

D'après les informations recueillies auprès du GIE, le mur semble être un habillage des terrains semi-rocheux sur place et permettant de limiter son érosion avec le temps. Une partie du mur est revêtue avec un parement en béton. Cette mise en place de parement en béton a été supposée rendue nécessaire afin de confiner la maçonnerie et limiter son érosion dans le temps. Le parement dans cette zone présente quelques fissures mais semblant de faible envergures.

La dégradation éventuelle du mur maçonné est difficile à cerner. Une végétation semble poussée sur ce mur par endroit. La difficulté d'accessibilité ne permet pas de statuer sur l'état de conservation des joints en maçonnerie. Au vu de la végétation, il est fort probable que ces joints sont par endroit altérés.



3- Préconisations

Les tests de vibrations montrent que les travaux de terrassements à la raboteuse engendrent peu de vibrations.

Il subsiste toutefois un risque avéré de déstabilisation des blocs du mur en maçonnerie lors de la réalisation des pieux, notamment en cas de passage fortement induré au sein du substratum.

Une action préventive pendant les travaux de pieux est à entreprendre. Il est donc proposé :

- De réaliser les travaux de pieux la nuit ;
- De protéger les voies ferrées des chutes de blocs éventuels par la mise en œuvre d'un tapis de protection lestée en pied et maintenue par une grue ;

Ces préconisations ne concernent pas la partie du mur dont le parement est bétonné. Ce parement béton joue un rôle de confinement des blocs de maçonnerie.

En cas d'absence de problème pendant la réalisation des pieux, les micropieux à forer ne devraient pas engendrer de contrainte particulière.

En complément, des cibles topographiques seront à placer en tête de mur et à relever de façon journalière pendant les travaux de fondations. Un suivi des vibrations sera également mis en œuvre.

Au-dessus des futurs pieux, un talus à 2V/1H peut être envisagé sur une hauteur réduite de 2 mètres et au vu de la nature rocheuse des terrains. Ces talus seront à protéger par du polyane. Un confortement complémentaire pourra être réalisé en cas de passage altéré au sein du substratum (suite à identification par un géotechnicien lors d'une visite sur site).

Dans la zone de retournement du mur maçonné qui coïncide avec un changement de niveau de plateforme de terrassements, une microberlinoise est en cours de définition.

4 – Rappel des propositions générale d'adaptation pour les parois lutéciennes

Au vu des éléments actuellement communiqués et sous réserve de validation visuelle fréquente de notre part, il est proposé, en première approche, de suivre le guide ci-dessous.

Nature du sol	Hauteur de passe de terrassements	Réalisation de la sur-excavation pour la réalisation de la dalle
Marnes sableuses compactes, grès, poudingues	2 mètres à 2.5 mètres : attention à la validation géologique (fracture, couche argileuse noir, humidité). Front éventuellement laissé ouvert plusieurs jours sous réserve de validation par géologue.	Pas de préconisation spécifique. Bien purger les blocs Validation par géologue en cas de fracture, stratigraphie visible, couche noire détectée.
Marnes argileuses rougeâtre/verdâtre à gris bleuté	1.7 mètre maximum : attention en cas d'eau – projection de confinement le jour suivant l'excavation (et pas de front de taille ouvert le week-end)	Projection de béton fibré afin de limiter les risques d'évolution
Sol argileux de faible tenue	1.7 mètres maximum : projection immédiate de BP	Réalisation de voûte parapluie (clous HA25 espacés de 0.5 m, longueur 2.5 mètres).
Sol sableux (ou légèrement argileux avec présence d'eau) / passage possible aux seins des grès et poudingues	1.5 mètres : conditions difficiles, risque important d'éboulement locaux.	Réalisation de voûte parapluie (clous HA 25 espacés de 0.4 m, longueur 3 m).

Cet élément est une première réflexion à faire évoluer conjointement FONDASOL/GIE Travaux.

Il est primordial qu'un géotechnicien donne son avis, même dans les zones vertes.

La présence d'eau est un élément fortement défavorable pour la stabilité. Les conditions (avoisinants, réseaux, construction enterrés, nature des sols) aux abords des fouilles sur une distance de 3 fois la hauteur de la fouille doivent être connues (ZIG : zone d'influence géotechnique). Aucune infiltration d'eau ne doit se faire dans cette zone.

CHANTIER : L2 NORD – Sainte Marthe

Date : 17 février 2016

MARSEILLE (13)


Maitre d'Ouvrage : **SOCIETE DE LA ROCADE L2**

Mission G3 – Assistance au suivi d'exécution

N/Réf int : **CPS.I4.0007**

Rédigé par : **Romain VALLENTIN** (romain.valentin@fondasol.fr)

CR DE VISITE N°10

SOCIETE	Destinataires	Mail / Fax
	Pierre SEGUIN Pierre DEMEY Benjamin PICCARRETA Mathieu DELANOE	pierre.seguin@spiebatignolles.fr p.demey@bouygues-construction.com B.PICCARRETA@bouygues-construction.com m.delanoe@bouygues-construction.com

A la demande du groupement L2 construction, le Service Conception Géotechnique réalise une mission d'assistance au suivi d'exécution (G3) selon la norme NFP 94-500 dans le cadre de la construction des parois de la tranchée couverte sur la zone de Sainte-Marthe, sur la commune de Marseille (13).

Notre mission consiste en la réalisation de visites sur site lors des travaux de terrassement en parois berlinoise et pieux sécants :

- Effectuer un relevé des observations géologiques sur site ;
- Préconiser l'adaptation du soutènement aux conditions rencontrées de terrains.
- Alerter l'entreprise sur les zones critiques ;
- Préconiser un renfort de suivi sur certaines zones.

Pour la bonne réalisation de notre mission, il **convient de nous fournir** :

- De manière générale, les fiches de suivi des documents d'exécution, et de contrôle produits par l'entreprise.

VISITE DU 17/02/2016

I – Localisation de la problématique :

La visite s'effectuait sur la zone avant Carter Cash et longeant les voies SNCF (cf CR de visite n°9). La problématique de ce compte-rendu était relative à une fissure dans le mur maçonné.

2 – Observations recueillies sur le chantier

La fissure semble être ancienne. Suite aux terrassements à proximité, cette fissure se serait légèrement ouverte de façon supplémentaire.



Vue du retour du mur maçonné (fissures en biais surlignées en rouge)

Les terrains visibles en cours d'excavation sont des marnes gréseuses à sableuses très compactes. Les couches de sol présentent un pendage subhorizontal. Une couche de marne noire légèrement sableuse est identifiée.



3- Préconisations

Concernant le train de scie et les fissures, il est préconisé :

- D'effectuer un premier sciage à une distance plus importante du bout du mur. Ce test permettra d'évaluer l'impact du train de scie et des terrassements permettant de dégager ce morceau de mur.
- Effectuer la deuxième découpe dans les conditions actuelles de chantier si le premier découpage a fonctionné. Modifier le mode opératoire en cas de retour d'expérience négatif.

Concernant les talus rocheux, il convient de conserver un léger fruit lors des terrassements (éviter les parois sub-verticales). Purger les blocs instables sur les fronts de taille.

4 – Rappel des propositions générale d'adaptation pour les parois lutéciennes

Au vu des éléments actuellement communiqués et sous réserve de validation visuelle fréquente de notre part, il est proposé, en première approche, de suivre le guide ci-dessous.

Nature du sol	Hauteur de passe de terrassements	Réalisation de la sur-excavation pour la réalisation de la dalle
Marnes sableuses compactes, grès, poudingues	2 mètres à 2.5 mètres : attention à la validation géologique (fracture, couche argileuse noir, humidité). Front éventuellement laissé ouvert plusieurs jours sous réserve de validation par géologue.	Pas de préconisation spécifique. Bien purger les blocs Validation par géologue en cas de fracture, stratigraphie visible, couche noire détectée.
Marnes argileuses rougeâtre/verdâtre à gris bleuté	1.7 mètre maximum : attention en cas d'eau – projection de confinement le jour suivant l'excavation (et pas de front de taille ouvert le week-end)	Projection de béton fibré afin de limiter les risques d'évolution
Sol argileux de faible tenue	1.7 mètres maximum : projection immédiate de BP	Réalisation de voûte parapluie (clous HA25 espacés de 0.5 m, longueur 2.5 mètres).
Sol sableux (ou légèrement argileux avec présence d'eau) / passage possible aux seins des grès et poudingues	1.5 mètres : conditions difficiles, risque important d'éboulement locaux.	Réalisation de voûte parapluie (clous HA 25 espacés de 0.4 m, longueur 3 m).

Cet élément est une première réflexion à faire évoluer conjointement FONDASOL/GIE Travaux.

Il est primordial qu'un géotechnicien donne son avis, même dans les zones vertes.

La présence d'eau est un élément fortement défavorable pour la stabilité. Les conditions (avoisinants, réseaux, construction enterrés, nature des sols) aux abords des fouilles sur une distance de 3 fois la hauteur de la fouille doivent être connues (ZIG : zone d'influence géotechnique). Aucune infiltration d'eau ne doit se faire dans cette zone.

CHANTIER : L2 NORD – Sainte Marthe

Date : **07 mars 2016**

MARSEILLE (13)


Maitre d'Ouvrage : **SOCIETE DE LA ROCADE L2**

Mission G3 – Assistance au suivi d'exécution

N/Réf int : **CPS.I4.0007**

Rédigé par : **Romain VALLENTIN** (romain.valentin@fondasol.fr)

CR DE VISITE N° I I

SOCIETE	Destinataires	Mail / Fax
	Pierre SEGUIN Pierre DEMEY Benjamin PICCARRETA Mathieu DELANOE	pierre.seguin@spiebatignolles.fr p.demey@bouygues-construction.com B.PICCARRETA@bouygues-construction.com m.delanoe@bouygues-construction.com

A la demande du groupement L2 construction, le Service Conception Géotechnique réalise une mission d'assistance au suivi d'exécution (G3) selon la norme NFP 94-500 dans le cadre de la construction des parois de la tranchée couverte sur la zone de Sainte-Marthe, sur la commune de Marseille (13).

Notre mission consiste en la réalisation de visites sur site lors des travaux de terrassement en parois berlinoise et pieux sécants :

- Effectuer un relevé des observations géologiques sur site ;
- Préconiser l'adaptation du soutènement aux conditions rencontrées de terrains.
- Alerter l'entreprise sur les zones critiques ;
- Préconiser un renfort de suivi sur certaines zones.

Pour la bonne réalisation de notre mission, il **convient de nous fournir** :

- De manière générale, les fiches de suivi des documents d'exécution, et de contrôle produits par l'entreprise.

VISITE DU 29/02/2016

1 – Localisation de la problématique :

La visite s'effectuait sur la zone avant Carter Cash et longeant les voies SNCF (cf CR de visite n°9).
La problématique de ce compte-rendu était l'observation des effets du premier sciage du mur et du début des terrassements.



2 – Observations recueillies sur le chantier

Une légère fissure est observable sur le mur :



Cette fissure est très peu ouverte et présente un remplissage végétal, indiquant son ancienneté.



Les terrains observables suite aux terrassements se composent de marnes-calcaires à marnes sableuses sous une couche superficielle de remblais sableux comportant des racines de 0,5 à 1,0m d'épaisseur.



En dehors de la zone de mur maçonné, un dispositif de suivi des vibrations a été mis en place en tête de mur, au droit des pieux en cours de forages. D'après les informations recueillis sur chantier, les valeurs relevées pour le moment sont restées inférieures aux prescriptions.

3- Préconisations

Concernant les talus rocheux, il convient de conserver un léger fruit lors les terrassements (éviter les parois sub-verticales). Purger les blocs instables sur les fronts de taille.

4 – Rappel des propositions générale d'adaptation pour les parois lutéciennes

Au vu des éléments actuellement communiqués et sous réserve de validation visuelle fréquente de notre part, il est proposé, en première approche, de suivre le guide ci-dessous.

Nature du sol	Hauteur de passe de terrassements	Réalisation de la sur-excavation pour la réalisation de la dalle
Marnes sableuses compactes, grès, poudingues	2 mètres à 2.5 mètres : attention à la validation géologique (fracture, couche argileuse noir, humidité). Front éventuellement laissé ouvert plusieurs jours sous réserve de validation par géologue.	Pas de préconisation spécifique. Bien purger les blocs Validation par géologue en cas de fracture, stratigraphie visible, couche noire détectée.
Marnes argileuses rougeâtre/verdâtre à gris bleuté	1.7 mètre maximum : attention en cas d'eau – projection de confinement le jour suivant l'excavation (et pas de front de taille ouvert le week-end)	Projection de béton fibré afin de limiter les risques d'évolution
Sol argileux de faible tenue	1.7 mètres maximum : projection immédiate de BP	Réalisation de voûte parapluie (clous HA25 espacés de 0.5 m, longueur 2.5 mètres).
Sol sableux (ou légèrement argileux avec présence d'eau) / passage possible aux seins des grès et poudingues	1.5 mètres : conditions difficiles, risque important d'éboulement locaux.	Réalisation de voûte parapluie (clous HA 25 espacés de 0.4 m, longueur 3 m).

Cet élément est une première réflexion à faire évoluer conjointement FONDASOL/GIE Travaux.

Il est primordial qu'un géotechnicien donne son avis, même dans les zones vertes.

La présence d'eau est un élément fortement défavorable pour la stabilité. Les conditions (avoisinants, réseaux, construction enterrés, nature des sols) aux abords des fouilles sur une distance de 3 fois la hauteur de la fouille doivent être connues (ZIG : zone d'influence géotechnique). Aucune infiltration d'eau ne doit se faire dans cette zone.

CHANTIER : L2 NORD – Sainte Marthe

Date : 17 mars 2016

MARSEILLE (13)


Maitre d'Ouvrage : **SOCIETE DE LA ROCADE L2**

Mission G3 – Assistance au suivi d'exécution

N/Réf int : **CPS.I4.0007**

Rédigé par : **Romain VALLENTIN** (romain.valentin@fondasol.fr)

CR DE VISITE N°12

SOCIETE	Destinataires	Mail / Fax
	Pierre SEGUIN Pierre DEMEY Benjamin PICCARRETA Mathieu DELANOE	pierre.seguin@spiebatignolles.fr p.demey@bouygues-construction.com B.PICCARRETA@bouygues-construction.com m.delanoe@bouygues-construction.com

A la demande du groupement L2 construction, le Service Conception Géotechnique réalise une mission d'assistance au suivi d'exécution (G3) selon la norme NFP 94-500 dans le cadre de la construction des parois de la tranchée couverte sur la zone de Sainte-Marthe, sur la commune de Marseille (13).

Notre mission consiste en la réalisation de visites sur site lors des travaux de terrassement en parois berlinoise et pieux sécants :

- Effectuer un relevé des observations géologiques sur site ;
- Préconiser l'adaptation du soutènement aux conditions rencontrées de terrains.
- Alerter l'entreprise sur les zones critiques ;
- Préconiser un renfort de suivi sur certaines zones.

Pour la bonne réalisation de notre mission, il **convient de nous fournir** :

- De manière générale, les fiches de suivi des documents d'exécution, et de contrôle produits par l'entreprise.

VISITE DU 11/03/2016

1 – Localisation de la problématique :

La visite s'effectuait sur la zone avant Carter Cash et longeant les voies SNCF (cf CR de visite n°9 à 11). La problématique de cette visite concernait le confinement à réaliser sur la partie supérieure des talus côté voies ferrées et de la partie inférieure des talus côté circulation routière.

2 – Observations recueillies sur le chantier

Talus côté voie circulée :



Les terrains en partie basse sont des marnes gréseuses voir du poudingue. Il n'y a pas de fracturation identifiée ni de pendage défavorable. Une purge des blocs instables est à réaliser. La partie supérieure talutée présente quant à elle des terrains sableux-limoneux de mauvaises caractéristiques mécaniques. Cette zone en talus est à protéger par du polyane.

Côté voie ferrée :

La partie la plus proche du mur a montré des blocs enserrés qui lors des déblaiements ont laissé un vide. La zone est en cours de confortement par du béton projeté et ferrailé.

Le reste du front de taille montre des terrains très compacts de type poudingue. Il n'y a pas de de pendage défavorable. A proximité de la zone confortée, une fracture subverticale est visible. Le confortement par béton projeté serait à étendre jusqu'à 1 mètre au-delà de cette zone.

Pour le reste du talus, la configuration rocheuse peut admettre une absence de protection des intempéries sur de courtes périodes (1 à 2 mois).

Lors des terrassements à venir, il convient toutefois de bien purger d'éventuelle poches plus altérées et de les confiner par du béton projeté.



Zone à proximité du mur confortée



Fracture subverticale en sortie de la zone confortée



Zone de talus rocheux en poudingue

3- Préconisations

Talus côté route :

Protection partie supérieure par un polyane. Purge des blocs instables de la partie inférieure

Haut du talus côté voies ferrées :

Protection par béton projeté jusqu'à un mètre au-delà de la fracture subverticale.

Purge et des blocs instables et confinement éventuel par du béton projeté de zones décomprimées apparaissant lors des terrassements à venir.

4 – Rappel des propositions générale d'adaptation pour les parois lutéciennes

Au vu des éléments actuellement communiqués et sous réserve de validation visuelle fréquente de notre part, il est proposé, en première approche, de suivre le guide ci-dessous.

Nature du sol	Hauteur de passe de terrassements	Réalisation de la sur-excavation pour la réalisation de la dalle
Marnes sableuses compactes, grès, poudingues	2 mètres à 2.5 mètres : attention à la validation géologique (fracture, couche argileuse noir, humidité). Front éventuellement laissé ouvert plusieurs jours sous réserve de validation par géologue.	Pas de préconisation spécifique. Bien purger les blocs Validation par géologue en cas de fracture, stratigraphie visible, couche noire détectée.
Marnes argileuses rougeâtre/verdâtre à gris bleuté	1.7 mètre maximum : attention en cas d'eau – projection de confinement le jour suivant l'excavation (et pas de front de taille ouvert le week-end)	Projection de béton fibré afin de limiter les risques d'évolution
Sol argileux de faible tenue	1.7 mètres maximum : projection immédiate de BP	Réalisation de voûte parapluie (clous HA25 espacés de 0.5 m, longueur 2.5 mètres).
Sol sableux (ou légèrement argileux avec présence d'eau) / passage possible aux seins des grès et poudingues	1.5 mètres : conditions difficiles, risque important d'éboulement locaux.	Réalisation de voûte parapluie (clous HA 25 espacés de 0.4 m, longueur 3 m).

Cet élément est une première réflexion à faire évoluer conjointement FONDASOL/GIE Travaux.

Il est primordial qu'un géotechnicien donne son avis, même dans les zones vertes.

La présence d'eau est un élément fortement défavorable pour la stabilité. Les conditions (avoisinants, réseaux, construction enterrés, nature des sols) aux abords des fouilles sur une distance de 3 fois la hauteur de la fouille doivent être connues (ZIG : zone d'influence géotechnique). Aucune infiltration d'eau ne doit se faire dans cette zone.

CHANTIER : L2 NORD – Sainte Marthe

Date : **15 avril 2016**

MARSEILLE (13)

Maitre d'Ouvrage : **SOCIETE DE LA ROCADE L2**

Mission G3 – Assistance au suivi d'exécution

N/Réf int : **CPS.14.0007**

Rédigé par : **Romain VALLENTIN** (romain.valentin@fondasol.fr)

CR DE VISITE N°13

SOCIETE	Destinataires	Mail / Fax
	Pierre SEGUIN Pierre DEMEY Benjamin PICCARRETA Mathieu DELANOE Boris GROULS	pierre.seguin@spiebatignolles.fr p.demey@bouygues-construction.com B.PICCARRETA@bouygues-construction.com m.delanoe@bouygues-construction.com b.grouls@bb-ge.bouygues-construction.com

A la demande du groupement L2 construction, le Service Conception Géotechnique réalise une mission d'assistance au suivi d'exécution (G3) selon la norme NFP 94-500 dans le cadre de la construction des parois de la tranchée couverte sur la zone de Sainte-Marthe, sur la commune de Marseille (13).

Notre mission consiste en la réalisation de visites sur site lors des travaux de terrassement en parois berlinoise et pieux sécants :

- Effectuer un relevé des observations géologiques sur site ;
- Préconiser l'adaptation du soutènement aux conditions rencontrées de terrains.
- Alerter l'entreprise sur les zones critiques ;
- Préconiser un renfort de suivi sur certaines zones.

Pour la bonne réalisation de notre mission, il **convient de nous fournir** :

- De manière générale, les fiches de suivi des documents d'exécution, et de contrôle produits par l'entreprise.

VISITE DU 14/04/2016

1 – Localisation de la problématique :

La visite s'effectuait au niveau de P2bis et P8 bis dans le cadre de la validation des terrains pour les terrassements en taupe (cf Avis n°3 – Terrassements en taupe).

2 – Observations recueillies sur le chantier

Les terrassements ont débuté. Les talus sont verticaux, à l'abri de la dalle de couverture et des pieux latéralement et sur des hauteurs de 3.5 mètres environ.

Les terrains sont des marnes sableuses à gréseuses, relativement compactes. En partie basse de front de taille, un indice de pendage est visible sur le côté P2bis. Le pendage est parallèle au sens de circulation et défavorable mais très inclinés. Toutefois, ce pendage se situe côté pieux et les surfaces entre bancs semblent très rugueuses. Il ne pose, à notre sens, pas de problème de sécurité.

Au niveau du tiers de la hauteur, un léger lit noir est visible (marnes sableuses légèrement organique). Cet élément apparaissant discontinue n'est pas défavorable.



Front de taille P2bis

Sur le P8bis, les remblais d'épaisseur courante décimétrique présente sur une largeur métrique un approfondissement métrique. Cette zone sera à purger ou taluter lors de la fin des terrassements.



Front de taille P8bis

3- Préconisations

P2Bis :

RAS : terrassement pour le béton projeté sur 2.5 mètres entre pieux.

P8Bis :

Zone métrique de remblais à purger/taluter.

Général :

A l'avancement des terrassements, même dans le cas de terrains de bonne tenue apparente, limiter les fronts verticaux lors d'arrêts de chantier. Le cas échéant, faire valider le talus par un géotechnicien/géologue.

4 – Rappel des propositions générale d'adaptation pour les parois lutéciennes

Au vu des éléments actuellement communiqués et sous réserve de validation visuelle fréquente de notre part, il est proposé, en première approche, de suivre le guide ci-dessous.

Nature du sol	Hauteur de passe de terrassements	Réalisation de la sur-excavation pour la réalisation de la dalle
Marnes sableuses compactes, grès, poudingues	2 mètres à 2.5 mètres : attention à la validation géologique (fracture, couche argileuse noir, humidité). Front éventuellement laissé ouvert plusieurs jours sous réserve de validation par géologue.	Pas de préconisation spécifique. Bien purger les blocs Validation par géologue en cas de fracture, stratigraphie visible, couche noire détectée.
Marnes argileuses rougeâtre/verdâtre à gris bleuté	1.7 mètre maximum : attention en cas d'eau – projection de confinement le jour suivant l'excavation (et pas de front de taille ouvert le week-end)	Projection de béton fibré afin de limiter les risques d'évolution
Sol argileux de faible tenue	1.7 mètres maximum : projection immédiate de BP	Réalisation de voûte parapluie (clous HA25 espacés de 0.5 m, longueur 2.5 mètres).
Sol sableux (ou légèrement argileux avec présence d'eau) / passage possible aux seins des grès et poudingues	1.5 mètres : conditions difficiles, risque important d'éboulement locaux.	Réalisation de voûte parapluie (clous HA 25 espacés de 0.4 m, longueur 3 m).

Cet élément est une première réflexion à faire évoluer conjointement FONDASOL/GIE Travaux.

Il est primordial qu'un géotechnicien donne son avis, même dans les zones vertes.

La présence d'eau est un élément fortement défavorable pour la stabilité. Les conditions (avoisinants, réseaux, construction enterrés, nature des sols) aux abords des fouilles sur une distance de 3 fois la hauteur de la fouille doivent être connues (ZIG : zone d'influence géotechnique). Aucune infiltration d'eau ne doit se faire dans cette zone.

CHANTIER : L2 NORD – Sainte Marthe

Date : **09 mai 2016**

MARSEILLE (13)

Maitre d'Ouvrage : **SOCIETE DE LA ROCADE L2**

Mission G3 – Assistance au suivi d'exécution

N/Réf int : **CPS.14.0007**

Rédigé par : **Romain VALLENTIN** (romain.valentin@fondasol.fr)

CR DE VISITE N°14

SOCIETE	Destinataires	Mail / Fax
	Pierre SEGUIN Pierre DEMEY Benjamin PICCARRETA Mathieu DELANOE Boris GROULS	pierre.seguin@spiebatignolles.fr p.demey@bouygues-construction.com B.PICCARRETA@bouygues-construction.com m.delanoe@bouygues-construction.com b.grouls@bb-ge.bouygues-construction.com

A la demande du groupement L2 construction, le Service Conception Géotechnique réalise une mission d'assistance au suivi d'exécution (G3) selon la norme NFP 94-500 dans le cadre de la construction des parois de la tranchée couverte sur la zone de Sainte-Marthe, sur la commune de Marseille (13).

Notre mission consiste en la réalisation de visites sur site lors des travaux de terrassement en parois berlinoise et pieux sécants :

- Effectuer un relevé des observations géologiques sur site ;
- Préconiser l'adaptation du soutènement aux conditions rencontrées de terrains.
- Alerter l'entreprise sur les zones critiques ;
- Préconiser un renfort de suivi sur certaines zones.

Pour la bonne réalisation de notre mission, il **convient de nous fournir** :

- De manière générale, les fiches de suivi des documents d'exécution, et de contrôle produits par l'entreprise.

VISITE DU 04/05/2016

1 – Localisation de la problématique :

La visite s'effectuait au niveau de :

- P2bis et P8 bis dans le cadre de la validation des terrains pour les terrassements en taupe (cf Avis n°3 – Terrassements en taupe).
- Carter CASH
- Zone en cours de terrassement au niveau de P7 : avis ponctuel

2 – Observations recueillies sur le chantier

P2bis et P8bis :

Les talus sont verticaux, à l'abri de la dalle de couverture et des pieux latéralement et sur des hauteurs de 3.5 mètres environ.

Les pieux entre les deux sections ont été dégagés.



Les terrains sont toujours des marnes sableuses à gréseuses, relativement compactes.

Au niveau du tiers de la hauteur, un léger lit noir est visible (marnes sableuses légèrement organique). Cet élément apparaissant discontinue n'est pas défavorable.

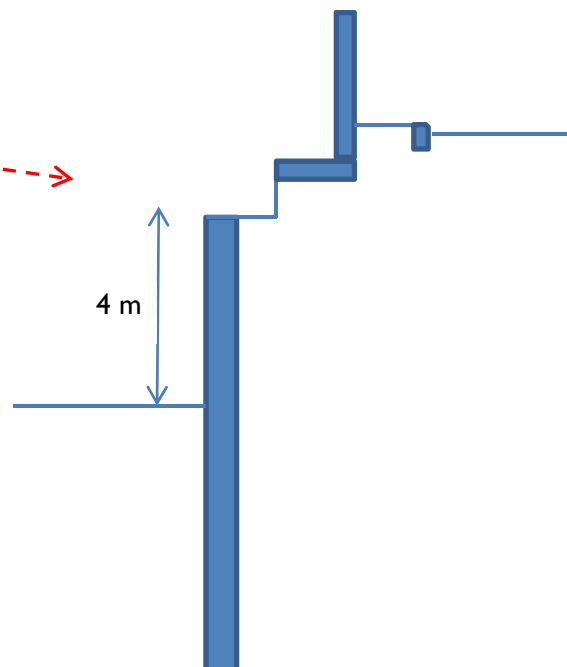


Carter Cash :

La foration des pieux a débuté. Pas d'observation spécifique, le suivi d'auscultation doit être commencé. Les éléments sont à nous transmettre.

P7 :

Les terrassements ont été réalisés contre les pieux (pieux 0.92 mètres espacés de 1.92 mètres, soit une largeur d'un mètre de terrain visible entre les pieux).



Compte-tenu des terrains de nature principalement argileuse, de l'espacement entre pieux, la configuration actuelle ne présente pas de risque de stabilité générale à court terme.

En cas d'intempérie, la consistance des terrains peut rapidement chuter et présenter des instabilités localisées (volume métrique entre pieux) pouvant être dangereuses pour le personnel. Il est donc recommandé de purger les terrains avant la reprise des travaux. Suite à cette purge, un bétonnage rapide des terrains est à réaliser.

3- Préconisations

P2bis – P8bis :

A l'avancement des terrassements, même dans le cas de terrains de bonne tenue apparente, limiter les fronts verticaux lors d'arrêts de chantier. Le cas échéant, faire valider le talus par un géotechnicien/géologue.

Carter CASH :

Les résultats des suivis d'auscultation (topographie, inclinomètres) sont à nous fournir pour avis.

P7 :

Effectuer une purge des terrains éventuellement altérés suite aux intempéries.

A l'avenir, il est recommandé de laisser une banquette contre les pieux et de la retirer au dernier moment afin de limiter l'altération des matériaux.

4 – Rappel des propositions générale d'adaptation pour les parois lutéciennes

Au vu des éléments actuellement communiqués et sous réserve de validation visuelle fréquente de notre part, il est proposé, en première approche, de suivre le guide ci-dessous.

Nature du sol	Hauteur de passe de terrassements	Réalisation de la sur-excavation pour la réalisation de la dalle
Marnes sableuses compactes, grès, poudingues	2 mètres à 2.5 mètres : attention à la validation géologique (fracture, couche argileuse noir, humidité). Front éventuellement laissé ouvert plusieurs jours sous réserve de validation par géologue.	Pas de préconisation spécifique. Bien purger les blocs Validation par géologue en cas de fracture, stratigraphie visible, couche noire détectée.
Marnes argileuses rougeâtre/verdâtre à gris bleuté	1.7 mètre maximum : attention en cas d'eau – projection de confinement le jour suivant l'excavation (et pas de front de taille ouvert le week-end)	Projection de béton fibré afin de limiter les risques d'évolution
Sol argileux de faible tenue	1.7 mètres maximum : projection immédiate de BP	Réalisation de voûte parapluie (clous HA25 espacés de 0.5 m, longueur 2.5 mètres).
Sol sableux (ou légèrement argileux avec présence d'eau) / passage possible aux seins des grès et poudingues	1.5 mètres : conditions difficiles, risque important d'éboulement locaux.	Réalisation de voûte parapluie (clous HA 25 espacés de 0.4 m, longueur 3 m).

Cet élément est une première réflexion à faire évoluer conjointement FONDASOL/GIE Travaux.

Il est primordial qu'un géotechnicien donne son avis, même dans les zones vertes.

La présence d'eau est un élément fortement défavorable pour la stabilité. Les conditions (avoisinants, réseaux, construction enterrés, nature des sols) aux abords des fouilles sur une distance de 3 fois la hauteur de la fouille doivent être connues (ZIG : zone d'influence géotechnique). Aucune infiltration d'eau ne doit se faire dans cette zone.

CHANTIER : L2 NORD – Sainte Marthe

Date : 13 juin 2016

MARSEILLE (13)

Maitre d'Ouvrage : **SOCIETE DE LA ROCADE L2**

Mission G3 – Assistance au suivi d'exécution

N/Réf int : **CPS.14.0007**

Rédigé par : **Romain VALLENTIN** (romain.valentin@fondasol.fr)

CR DE VISITE N°15

SOCIETE	Destinataires	Mail / Fax
	Pierre SEGUIN Pierre DEMEY Benjamin PICCARRETA Mathieu DELANOE Boris GROULS	pierre.seguin@spiebatignolles.fr p.demey@bouygues-construction.com B.PICCARRETA@bouygues-construction.com m.delanoe@bouygues-construction.com b.grouls@bb-ge.bouygues-construction.com

A la demande du groupement L2 construction, le Service Conception Géotechnique réalise une mission d'assistance au suivi d'exécution (G3) selon la norme NFP 94-500 dans le cadre de la construction des parois de la tranchée couverte sur la zone de Sainte-Marthe, sur la commune de Marseille (13).

Notre mission consiste en la réalisation de visites sur site lors des travaux de terrassement en parois berlinoise et pieux sécants :

- Effectuer un relevé des observations géologiques sur site ;
- Préconiser l'adaptation du soutènement aux conditions rencontrées de terrains.
- Alerter l'entreprise sur les zones critiques ;
- Préconiser un renfort de suivi sur certaines zones.

Pour la bonne réalisation de notre mission, il **convient de nous fournir** :

- De manière générale, les fiches de suivi des documents d'exécution, et de contrôle produits par l'entreprise.

VISITE DU 06/06/2016

1 – Localisation de la problématique :

La visite s'effectuait au niveau de :

- P2bis et P8 bis dans le cadre de la validation des terrains pour les terrassements en taupe (cf Avis n°3 – Terrassements en taupe).
- Carter CASH
- Zone de terrassements futurs au niveau de Raimu PTI29 : avis ponctuel de faisabilité

2 – Observations recueillies sur le chantier et préconisations

P2bis et P8bis :

Les talus sont verticaux, à l'abri de la dalle de couverture et des pieux latéralement et sur des hauteurs de 5 à mètres environ.



Les terrains sont des marnes sableuses à gréseuses, relativement compactes.

Au niveau du tiers de la hauteur, un lit de matériaux noir est visible (marnes sableuses à argileuses légèrement organique). Cet élément se retrouve actuellement sur l'ensemble de la section. Le pendage de cette couche noire apparaît subhorizontal.

Bien que les conditions de terrains soient actuellement favorables, il convient d'être prudent et de ne pas laisser un talus subvertical sur de telles dimensions (6 mètres par 10-15 mètres environ). Il est recommandé de remblayer le pied afin de limiter d'éventuels mouvements.

Carter Cash :

La foration des pieux est terminée.

Les talus côté Ouest apparaissent plus raides que 1/1. Il convient de les protéger par du polyane et les aplanir dans la mesure du possible.



Au niveau des parois en cours de terrassements, une zone a été excavée. Les terrains visibles sont des remblais très hétérogènes, argileux en demi partie supérieure et présentant de nombreux blocs en partie inférieure sur une épaisseur de 50 cm environ.



Il est recommandé de placer les planches bois sur 1.5 mètres puis de remplir les vides par des matériaux du site sableux et de les compacter manuellement ou par aspersion. Le reste du blindage bois est ensuite monté puis le vide à l'arrière rempli et compacté.

Les ouvertures sont à réaliser par plots de fréquence 1/3. Les plots à terrasser sont ensuite à décaler. Pour exemple, les premières zones à ouvrir sont présentées ci-dessous.



PTI29 :

Le projet prévoit la réalisation de terrassements subverticaux sur une hauteur de 2.5 mètres. En crête de talus, une bande d'un mètre environ est laissée jusqu'à la GBA béton. Derrière la GBA béton, la circulation est maintenue sur l'avenue d'Allende.

La fouille à la pelle réalisée permet d'observer (du haut vers le bas) :

1. Une couche d'enrobée d'une vingtaine de centimètre ;
2. Une couche de forme sur une vingtaine de centimètre ;
3. Des matériaux plus argileux en dessous ;
4. 10 cm de grains de riz (ancien lit de pose d'un réseau existant) ;
5. Des remblais marron relativement argileux ;
6. Une couche d'argile rougeâtre relativement compacte sur un mètre environ et contenant de nombreux blocs calcaires ;
7. Une couche argileuse marron moyennement compacte en base et présentant par endroit des inclusions ou blocs calcaires.

Une venue d'eau est identifiée en partie Est de la fouille.



Photographie de la fouille à la pelle

Les plots à réaliser sont d'une longueur de 15mètres (7.5mètres au plus juste). Dans les conditions actuelles de terrains, ces dimensions de plots sont trop importantes pour garantir l'absence de risque d'éboulement localisé.

La solution envisageable au vu la configuration actuelle semblent être de réaliser une microberlinoise afin de soutenir les terrains. Les palplanches risquent de ne pas pouvoir passer les blocs calcaires et générer beaucoup de vibrations.

4 – Rappel des propositions générale d'adaptation pour les parois lutéciennes

Au vu des éléments actuellement communiqués et sous réserve de validation visuelle fréquente de notre part, il est proposé, en première approche, de suivre le guide ci-dessous.

Nature du sol	Hauteur de passe de terrassements	Réalisation de la sur-excavation pour la réalisation de la dalle
Marnes sableuses compactes, grès, poudingues	2 mètres à 2.5 mètres : attention à la validation géologique (fracture, couche argileuse noir, humidité). Front éventuellement laissé ouvert plusieurs jours sous réserve de validation par géologue.	Pas de préconisation spécifique. Bien purger les blocs Validation par géologue en cas de fracture, stratigraphie visible, couche noire détectée.
Marnes argileuses rougeâtre/verdâtre à gris bleuté	1.7 mètre maximum : attention en cas d'eau – projection de confinement le jour suivant l'excavation (et pas de front de taille ouvert le week-end)	Projection de béton fibré afin de limiter les risques d'évolution
Sol argileux de faible tenue	1.7 mètres maximum : projection immédiate de BP	Réalisation de voûte parapluie (clous HA25 espacés de 0.5 m, longueur 2.5 mètres).
Sol sableux (ou légèrement argileux avec présence d'eau) / passage possible aux seins des grès et poudingues	1.5 mètres : conditions difficiles, risque important d'éboulement locaux.	Réalisation de voûte parapluie (clous HA 25 espacés de 0.4 m, longueur 3 m).

Cet élément est une première réflexion à faire évoluer conjointement FONDASOL/GIE Travaux.

Il est primordial qu'un géotechnicien donne son avis, même dans les zones vertes.

La présence d'eau est un élément fortement défavorable pour la stabilité. Les conditions (avoisinants, réseaux, construction enterrés, nature des sols) aux abords des fouilles sur une distance de 3 fois la hauteur de la fouille doivent être connues (ZIG : zone d'influence géotechnique). Aucune infiltration d'eau ne doit se faire dans cette zone.

CHANTIER : L2 NORD – Sainte Marthe

Date : 18 juin 2016

MARSEILLE (13)

Maitre d'Ouvrage : **SOCIETE DE LA ROCADE L2**

Mission G3 – Assistance au suivi d'exécution

N/Réf int : **CPS.I4.0007**

Rédigé par : **Romain VALLENTIN** (romain.valentin@fondasol.fr)

CR DE VISITE N°16

SOCIETE	Destinataires	Mail / Fax
	Pierre SEGUIN Pierre DEMEY Benjamin PICCARRETA Mathieu DELANOE Boris GROULS	pierre.seguin@spiebatignolles.fr p.demey@bouygues-construction.com B.PICCARRETA@bouygues-construction.com m.delanoe@bouygues-construction.com b.grouls@bb-ge.bouygues-construction.com

A la demande du groupement L2 construction, le Service Conception Géotechnique réalise une mission d'assistance au suivi d'exécution (G3) selon la norme NFP 94-500 dans le cadre de la construction des parois de la tranchée couverte sur la zone de Sainte-Marthe, sur la commune de Marseille (13).

Notre mission consiste en la réalisation de visites sur site lors des travaux de terrassement en parois berlinoise et pieux sécants :

- Effectuer un relevé des observations géologiques sur site ;
- Préconiser l'adaptation du soutènement aux conditions rencontrées de terrains.
- Alerter l'entreprise sur les zones critiques ;
- Préconiser un renfort de suivi sur certaines zones.

Pour la bonne réalisation de notre mission, il **convient de nous fournir** :

- De manière générale, les fiches de suivi des documents d'exécution, et de contrôle produits par l'entreprise.

VISITE DU 17/06/2016

1 – Localisation de la problématique :

La visite s'effectuait au niveau de :

- P2bis et P8 bis dans le cadre de la validation des terrains pour les terrassements en taupe (cf Avis n°3 – Terrassements en taupe).
- Carter CASH

2 – Observations recueillies sur le chantier et préconisations

P2bis et P8bis :

Les talus sont verticaux, à l'abri de la dalle de couverture et des pieux latéralement et sur des hauteurs de 6 à 7 mètres environ. Le deuxième tube est en cours d'approfondissement.



Les terrains sont des marnes sableuses à gréseuses, relativement compactes.

Au niveau du tiers de la hauteur, un lit de matériaux noir est visible (marnes sableuses à argileuses légèrement organique). Cet élément se retrouve actuellement sur l'ensemble de la section. Le pendage de cette couche noire apparaît subhorizontal.

Les terrains marneux montrent l'apparition de **nombreuses traces de fissuration des marnes (voir photos ci-dessus)**. Ces fissurations s'allongent. Une partie est horizontale et l'autre verticale. Ces microfissurations proviennent du **changement de l'état hydrique du matériau et de la relaxation des contraintes**.

Ces éléments n'avaient pas été observés précédemment et montrent le caractère évolutif des matériaux.

Il est fort probable que les plans des **microfissures viennent à se recouper et provoquent la chute de blocs ou d'écailles rocheuses**.

Rappel :

Il convient **de ne pas laisser un talus subvertical sur de telles dimensions** (6 mètres par 10-15 mètres environ). Il est recommandé de remblayer le pied afin de limiter d'éventuels mouvements.

Dans l'urgence, nous **préconisons d'interdire le cheminement des personnes** au pied du front de taille. D'après les informations divulguées, le haut du talus serait en grande partie sous la dalle de couverture. Les risques pour l'extérieur sont donc moindres mais il convient d'être vigilant.

Carter Cash :

La foration des pieux est terminée.

Les parois berlinoises sont réalisés.

Les travaux de ferrailage de la poutre de couronnement vont débuter par zones.



4 – Rappel des propositions générale d'adaptation pour les parois lutéciennes

Au vu des éléments actuellement communiqués et sous réserve de validation visuelle fréquente de notre part, il est proposé, en première approche, de suivre le guide ci-dessous.

Nature du sol	Hauteur de passe de terrassements	Réalisation de la sur-excavation pour la réalisation de la dalle
Marnes sableuses compactes, grès, poudingues	2 mètres à 2.5 mètres : attention à la validation géologique (fracture, couche argileuse noir, humidité). Front éventuellement laissé ouvert plusieurs jours sous réserve de validation par géologue.	Pas de préconisation spécifique. Bien purger les blocs Validation par géologue en cas de fracture, stratigraphie visible, couche noire détectée.
Marnes argileuses rougeâtre/verdâtre à gris bleuté	1.7 mètre maximum : attention en cas d'eau – projection de confinement le jour suivant l'excavation (et pas de front de taille ouvert le week-end)	Projection de béton fibré afin de limiter les risques d'évolution
Sol argileux de faible tenue	1.7 mètres maximum : projection immédiate de BP	Réalisation de voûte parapluie (clous HA25 espacés de 0.5 m, longueur 2.5 mètres).
Sol sableux (ou légèrement argileux avec présence d'eau) / passage possible aux seins des grès et poudingues	1.5 mètres : conditions difficiles, risque important d'éboulement locaux.	Réalisation de voûte parapluie (clous HA 25 espacés de 0.4 m, longueur 3 m).

Cet élément est une première réflexion à faire évoluer conjointement FONDASOL/GIE Travaux.

Il est primordial qu'un géotechnicien donne son avis, même dans les zones vertes.

La présence d'eau est un élément fortement défavorable pour la stabilité. Les conditions (avoisinants, réseaux, construction enterrés, nature des sols) aux abords des fouilles sur une distance de 3 fois la hauteur de la fouille doivent être connues (ZIG : zone d'influence géotechnique). Aucune infiltration d'eau ne doit se faire dans cette zone.

CHANTIER : L2 NORD – Sainte Marthe

Date : **04 juillet 2016**

MARSEILLE (13)


Maitre d'Ouvrage : **SOCIETE DE LA ROCADE L2**

Mission G3 – Assistance au suivi d'exécution

N/Réf int : **CPS.14.0007**

Rédigé par : **Romain VALLENTIN** (romain.vallentin@fondasol.fr)

CR DE VISITE N°17

SOCIETE	Destinataires	Mail / Fax
	Pierre SEGUIN Pierre DEMEY Benjamin PICCARRETA Mathieu DELANOE Boris GROULS Aurélie CHAUPIT	pierre.seguin@spiebatignolles.fr p.demey@bouygues-construction.com B.PICCARRETA@bouygues-construction.com m.delanoe@bouygues-construction.com b.grouls@bb-ge.bouygues-construction.com a.chaupit@bouygues-construction.com

A la demande du groupement L2 construction, le Service Conception Géotechnique réalise une mission d'assistance au suivi d'exécution (G3) selon la norme NFP 94-500 dans le cadre de la construction des parois de la tranchée couverte sur la zone de Sainte-Marthe, sur la commune de Marseille (13).

Notre mission consiste en la réalisation de visites sur site lors des travaux de terrassement en parois berlinoise et pieux sécants :

- Effectuer un relevé des observations géologiques sur site ;
- Préconiser l'adaptation du soutènement aux conditions rencontrées de terrains.
- Alerter l'entreprise sur les zones critiques ;
- Préconiser un renfort de suivi sur certaines zones.

Pour la bonne réalisation de notre mission, il **convient de nous fournir** :

- De manière générale, les fiches de suivi des documents d'exécution, et de contrôle produits par l'entreprise.

VISITE DU 30/06/2016

1 – Localisation de la problématique :

La visite s'effectuait au niveau de :

- P2bis et P8 bis dans le cadre de la validation des terrains pour les terrassements en taupe (cf Avis n°3 – Terrassements en taupe).
- Paroi clouée MQ2.1
- Carter CASH

2 – Observations recueillies sur le chantier et préconisations

P2bis et P8bis :

Les talus sont verticaux, à l'abri de la dalle de couverture et des pieux latéralement et sur des hauteurs de 6 à 7 mètres environ. Le deuxième tube est en cours d'approfondissement.



Au pied des talus verticaux, des remblais ont été mis en place afin d'empêcher la circulation au pied de ces derniers.

Dans le tube Sud, il semble que la microfissuration ait augmenté (cf rapport de visite précédent).

Rappel :

Il convient **de ne pas laisser un talus subvertical sur de telles dimensions** (6 mètres par 10-15 mètres environ). Il est recommandé de remblayer le pied afin de limiter d'éventuels mouvements.

Dans l'urgence, nous **préconisons d'interdire le cheminement des personnes** au pied du front de taille. D'après les informations divulguées, le haut du talus serait en grande partie sous la dalle de couverture. Les risques pour l'extérieur sont donc moindres mais il convient d'être vigilant.

Carter Cash :

La foration des pieux est terminée. Les poutres de couronnement sont réalisées au niveau des zones de tirants d'essais. L'arrière de ces poutres va être comblée par de la grave-ciment.



Des bâches pont ont été placées au niveau des talus provisoires non protégés par des berlinoises provisoires.

Paroi clouée MQ2.1 :

La première passe de clous est terrassée. Les clous sont forés en grande partie.

Après constat, le terrain militaire n'est pas entièrement au niveau du TN correspondant au bas du mur visible. Un parking est en effet réalisé à une profondeur de 4 mètres environ sous le TN visible depuis le bas du mur de clôture. Ce parking est au plus près à 5-6 mètres de la paroi clouée.

Sur la partie Ouest de la paroi, la partie finale sera à revoir en fonction de la géométrie exacte de la liaison entre le talus et la paroi clouée (le talus devrait être prolongé vers la paroi clouée).

Vers la tranchée couverte, les terrains visibles sont des marnes altérées. Ces marnes sont argileuses (craquelées par endroit le jour de la visite). Une attention particulière est à apporter lors de la foration afin d'éviter des surexcavations (afin d'éviter de créer un surforage).



Les terrains du côté Est sont principalement des remblais relativement compacts.

La partie supérieure des talus (pente 3H/2V) sera à ensemençer rapidement, afin d'accélérer le processus, il pourra être mis en œuvre :

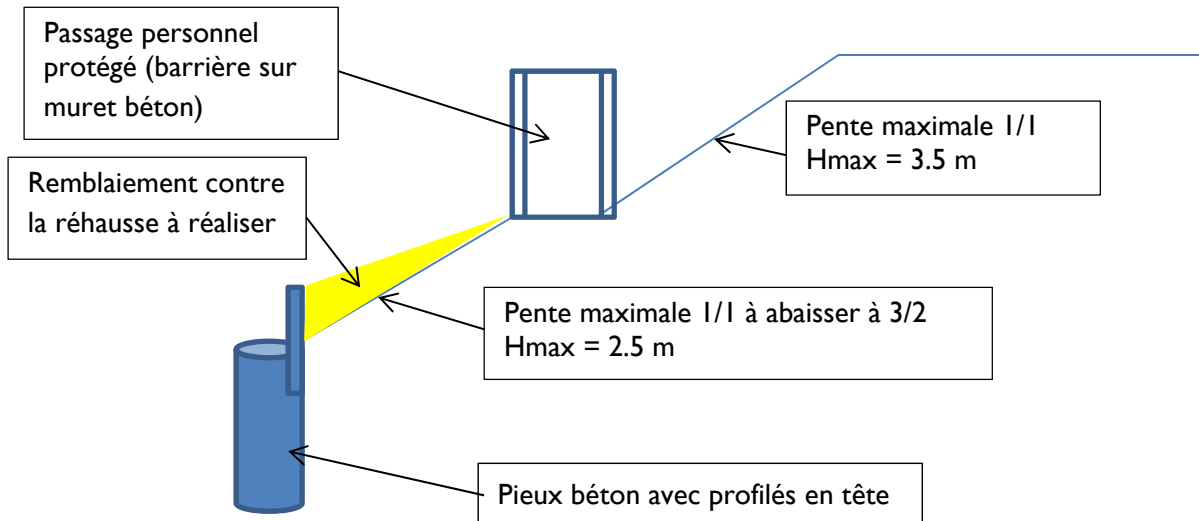
- La pose de géotextile de type toile de coco afin d'éviter l'érosion superficielle du terrain ;
- La projection d'hydroseeding.

Rond point Pierre PARAF PS6 (circulation piétonne provisoire) :

Un cheminement piéton est à réaliser au sein du talus existant. Cet ouvrage est provisoire.

Les matériaux visibles au niveau de ce talus sont des remblais relativement compacts. Dans cette zone, des talus à 1/1 ont été réalisés précédemment sans incidence (sous réserve de les recouvrir par du polyane afin de les protéger des infiltrations).

Les talus présentent la géométrie ci-dessous.



Il est recommandé :

- Une protection des talus provisoires par un polyane fixé en tête et pied de talus (dans du béton de propreté ou muret béton par exemple) ;
- Remplir la partie basse du talus contre les profilés de réhausse des pieux afin de réduire la pente à 3H/2V.
- Nous prévenir en cas de présence d'eau dans le talus et/ou de passage mou ou sans cohésion rencontré).

4 – Rappel des propositions générale d'adaptation pour les parois lutéciennes

Au vu des éléments actuellement communiqués et sous réserve de validation visuelle fréquente de notre part, il est proposé, en première approche, de suivre le guide ci-dessous.

Nature du sol	Hauteur de passe de terrassements	Réalisation de la sur-excavation pour la réalisation de la dalle
Marnes sableuses compactes, grès, poudingues	2 mètres à 2.5 mètres : attention à la validation géologique (fracture, couche argileuse noir, humidité). Front éventuellement laissé ouvert plusieurs jours sous réserve de validation par géologue.	Pas de préconisation spécifique. Bien purger les blocs Validation par géologue en cas de fracture, stratigraphie visible, couche noire détectée.
Marnes argileuses rougeâtre/verdâtre à gris bleuté	1.7 mètre maximum : attention en cas d'eau – projection de confinement le jour suivant l'excavation (et pas de front de taille ouvert le week-end)	Projection de béton fibré afin de limiter les risques d'évolution
Sol argileux de faible tenue	1.7 mètres maximum : projection immédiate de BP	Réalisation de voûte parapluie (clous HA25 espacés de 0.5 m, longueur 2.5 mètres).
Sol sableux (ou légèrement argileux avec présence d'eau) / passage possible aux seins des grès et poudingues	1.5 mètres : conditions difficiles, risque important d'éboulement locaux.	Réalisation de voûte parapluie (clous HA 25 espacés de 0.4 m, longueur 3 m).

Cet élément est une première réflexion à faire évoluer conjointement FONDASOL/GIE Travaux.

Il est primordial qu'un géotechnicien donne son avis, même dans les zones vertes.

La présence d'eau est un élément fortement défavorable pour la stabilité. Les conditions (avoisinants, réseaux, construction enterrés, nature des sols) aux abords des fouilles sur une distance de 3 fois la hauteur de la fouille doivent être connues (ZIG : zone d'influence géotechnique). Aucune infiltration d'eau ne doit se faire dans cette zone.

CHANTIER : L2 NORD – Sainte Marthe

Date : **06 juillet 2016**

MARSEILLE (13)


Maitre d'Ouvrage : **SOCIETE DE LA ROCADE L2**

Mission G3 – Assistance au suivi d'exécution

N/Réf int : **CPS.14.0007**

Rédigé par : **Romain VALLENTIN** (romain.vallentin@fondasol.fr)

CR DE VISITE N°18

SOCIETE	Destinataires	Mail / Fax
	Pierre SEGUIN Pierre DEMEY Benjamin PICCARRETA Mathieu DELANOE Boris GROULS Aurélie CHAUPIT	pierre.seguin@spiebatignolles.fr p.demey@bouygues-construction.com B.PICCARRETA@bouygues-construction.com m.delanoe@bouygues-construction.com b.grouls@bb-ge.bouygues-construction.com a.chaupit@bouygues-construction.com

A la demande du groupement L2 construction, le Service Conception Géotechnique réalise une mission d'assistance au suivi d'exécution (G3) selon la norme NFP 94-500 dans le cadre de la construction des parois de la tranchée couverte sur la zone de Sainte-Marthe, sur la commune de Marseille (13).

Notre mission consiste en la réalisation de visites sur site lors des travaux de terrassement en parois berlinoise et pieux sécants :

- Effectuer un relevé des observations géologiques sur site ;
- Préconiser l'adaptation du soutènement aux conditions rencontrées de terrains.
- Alerter l'entreprise sur les zones critiques ;
- Préconiser un renfort de suivi sur certaines zones.

Pour la bonne réalisation de notre mission, il **convient de nous fournir** :

- De manière générale, les fiches de suivi des documents d'exécution, et de contrôle produits par l'entreprise.

1 – Localisation de la problématique :

La visite s'effectuait au niveau de :

- P2bis et P8 bis dans le cadre de la validation des terrains pour les terrassements en taupe (cf Avis n°3 – Terrassements en taupe).
- Paroi clouée MQ2.I
- Carter CASH

2 – Observations recueillies sur le chantier et préconisations

P2bis et P8bis :

Côté Restaurant McDonald's (rappel) :

Les talus sont verticaux, à l'abri de la dalle de couverture et des pieux latéralement et sur des hauteurs de 6 à 7 mètres environ. Le deuxième tube est en cours d'approfondissement.



Au pied des talus verticaux, des remblais ont été mis en place afin d'empêcher la circulation au pied de ces derniers.

Dans le tube Sud, il semble que la microfissuration ait augmenté (cf rapport de visite précédent).

Côté Carter Cash :

Les terrassements débutent et montrent un banc de poudingue en partie supérieur. A la base de ce banc de poudingue, des marnes sableuses à argileuses sont présentes et montre une légère humidité.



Carter Cash :

La foration des pieux est terminée. Les poutres de couronnement sont réalisées au niveau des zones de tirants d'essais. L'arrière de ces poutres va être comblée par de la grave-ciment.



Le premier forage de tirant d'essai a été réalisé. Les indications recueillies auprès du sondeur sont :

- De 0 à 9 mètres : terrain argileux caillouteux
- De 9 à 16-17 mètres : argiles à marnes plastiques
- De 17 à 24 m : matériau rocheux (grès, poudingues ?)
- De 24 à la fin du forage (27 m ?) : terrain plastique humide (eau rencontrée à 24 mètres)

Le terrain plastique humide doit vraisemblablement être des marnes argileuses situées sous le banc de poudingue.

Cette configuration peut être défavorable en cas de remontée des terrains plastiques humides (marnes argileuses) et créant un cake sur la paroi. Il convient de bien suivre les prochains forages de tirants d'essais afin de voir si cette configuration concerne l'ensemble des tirants.

Paroi clouée MQ2.1 :

La deuxième passe de clous est terrassée, première passe bétonnée.



Sur la partie Ouest de la paroi, la partie finale sera à revoir en fonction de la géométrie exacte de la liaison entre le talus et la paroi clouée (le talus devrait être prolongé vers la paroi clouée). Cette partie est actuellement en attente.

Vers la tranchée couverte, les terrains visibles sont des marnes altérées. Ces marnes sont argileuses, se débite en petits blocs et présente des couleurs ocre à rougeâtre lit de vin. Une couche grisâtre à noirâtre d'argile marneuse est visible, son pendage est sub-horizontale.



Les terrains du côté Est sont principalement des remblais relativement compacts.

La partie supérieure des talus (pente 3H/2V) sera à ensemençer rapidement, afin d'accélérer le processus, il pourra être mis en œuvre :

- La pose de géotextile de type toile de coco afin d'éviter l'érosion superficielle du terrain ;
- La projection d'hydroseeding.

4 – Rappel des propositions générale d'adaptation pour les parois lutéciennes

Au vu des éléments actuellement communiqués et sous réserve de validation visuelle fréquente de notre part, il est proposé, en première approche, de suivre le guide ci-dessous.

Nature du sol	Hauteur de passe de terrassements	Réalisation de la sur-excavation pour la réalisation de la dalle
Marnes sableuses compactes, grès, poudingues	2 mètres à 2.5 mètres : attention à la validation géologique (fracture, couche argileuse noir, humidité). Front éventuellement laissé ouvert plusieurs jours sous réserve de validation par géologue.	Pas de préconisation spécifique. Bien purger les blocs Validation par géologue en cas de fracture, stratigraphie visible, couche noire détectée.
Marnes argileuses rougeâtre/verdâtre à gris bleuté	1.7 mètre maximum : attention en cas d'eau – projection de confinement le jour suivant l'excavation (et pas de front de taille ouvert le week-end)	Projection de béton fibré afin de limiter les risques d'évolution
Sol argileux de faible tenue	1.7 mètres maximum : projection immédiate de BP	Réalisation de voûte parapluie (clous HA25 espacés de 0.5 m, longueur 2.5 mètres).
Sol sableux (ou légèrement argileux avec présence d'eau) / passage possible aux seins des grès et poudingues	1.5 mètres : conditions difficiles, risque important d'éboulement locaux.	Réalisation de voûte parapluie (clous HA 25 espacés de 0.4 m, longueur 3 m).

Cet élément est une première réflexion à faire évoluer conjointement FONDASOL/GIE Travaux.

Il est primordial qu'un géotechnicien donne son avis, même dans les zones vertes.

La présence d'eau est un élément fortement défavorable pour la stabilité. Les conditions (avoisinants, réseaux, construction enterrés, nature des sols) aux abords des fouilles sur une distance de 3 fois la hauteur de la fouille doivent être connues (ZIG : zone d'influence géotechnique). Aucune infiltration d'eau ne doit se faire dans cette zone.

CHANTIER : L2 NORD – Sainte Marthe

Date : **2 août 2016**

MARSEILLE (13)


Maitre d'Ouvrage : **SOCIETE DE LA ROCADE L2**

Mission G3 – Assistance au suivi d'exécution

N/Réf int : **CPS.14.0007**

Rédigé par : **Romain VALLENTIN** (romain.vallentin@fondasol.fr)

CR DE VISITE N°19

SOCIETE	Destinataires	Mail / Fax
	Pierre SEGUIN Pierre DEMEY Benjamin PICCARRETA Mathieu DELANOE Boris GROULS Aurélie CHAUPIT	pierre.seguin@spiebatignolles.fr p.demey@bouygues-construction.com B.PICCARRETA@bouygues-construction.com m.delanoe@bouygues-construction.com b.grouls@bb-ge.bouygues-construction.com a.chaupit@bouygues-construction.com

A la demande du groupement L2 construction, le Service Conception Géotechnique réalise une mission d'assistance au suivi d'exécution (G3) selon la norme NFP 94-500 dans le cadre de la construction des parois de la tranchée couverte sur la zone de Sainte-Marthe, sur la commune de Marseille (13).

Notre mission consiste en la réalisation de visites sur site lors des travaux de terrassement en parois berlinoise et pieux sécants :

- Effectuer un relevé des observations géologiques sur site ;
- Préconiser l'adaptation du soutènement aux conditions rencontrées de terrains.
- Alerter l'entreprise sur les zones critiques ;
- Préconiser un renfort de suivi sur certaines zones.

Pour la bonne réalisation de notre mission, il **convient de nous fournir** :

- De manière générale, les fiches de suivi des documents d'exécution, et de contrôle produits par l'entreprise.

VISITE DU 26/07/2016

1 – Localisation de la problématique :

La visite s'effectuait au niveau de :

- P2bis et P8 bis dans le cadre de la validation des terrains pour les terrassements en taupe (cf Avis n°3 – Terrassements en taupe).
- Paroi clouée MQ2.1
- Carter CASH

2 – Observations recueillies sur le chantier et préconisations

P2bis et P8bis :

Terrassement en taupe en cours.



Les terrains sont globalement des poudingues sous la dalle qui deviennent des marnes gréseuse/sableuses à argileuses avec un lit argileux noirâtre (de pendage subhorizontal) et un peu humide (à la l'interface entre les marnes et poudingues).





Trace d'humidité entre les poudingues et la couche marneuse.

Rappel :

Il convient **de ne pas laisser un talus subvertical sur de telles dimensions** (6 mètres par 10-15 mètres environ). Il est recommandé de remblayer le pied afin de limiter d'éventuels mouvements.

Carter Cash :

Les essais sur les tirants ont été réalisés (cf analyse résultat dans l'avis spécifique).

L'arrière des poutres a été comblée par de la grave ciment.



Grave ciment à l'arrière de la poutre de couronnement et bâche sur les talus provisoires

Paroi clouée MQ2.1 :

Les deux premières passes de la paroi ont été réalisées.



Une couche argileuse (ligne noirâtre dans la couche marneuse) est visible



Remarque : la dernière passe terrassée apparaissait importante (2.5 à 3 mètres environ) au plus haut. Compte-tenu de la nature des terrains et de leur état hydrique, la sécurité à court terme n'est pas engagée mais il convient d'être vigilant et ne pas reproduire à l'avenir d'ouverture de front de taille aussi importante.

4 – Rappel des propositions générale d'adaptation pour les parois lutéciennes

Au vu des éléments actuellement communiqués et sous réserve de validation visuelle fréquente de notre part, il est proposé, en première approche, de suivre le guide ci-dessous.

Nature du sol	Hauteur de passe de terrassements	Réalisation de la sur-excavation pour la réalisation de la dalle
Marnes sableuses compactes, grès, poudingues	2 mètres à 2.5 mètres : attention à la validation géologique (fracture, couche argileuse noir, humidité). Front éventuellement laissé ouvert plusieurs jours sous réserve de validation par géologue.	Pas de préconisation spécifique. Bien purger les blocs Validation par géologue en cas de fracture, stratigraphie visible, couche noire détectée.
Marnes argileuses rougeâtre/verdâtre à gris bleuté	1.7 mètre maximum : attention en cas d'eau – projection de confinement le jour suivant l'excavation (et pas de front de taille ouvert le week-end)	Projection de béton fibré afin de limiter les risques d'évolution
Sol argileux de faible tenue	1.7 mètres maximum : projection immédiate de BP	Réalisation de voûte parapluie (clous HA25 espacés de 0.5 m, longueur 2.5 mètres).
Sol sableux (ou légèrement argileux avec présence d'eau) / passage possible aux seins des grès et poudingues	1.5 mètres : conditions difficiles, risque important d'éboulement locaux.	Réalisation de voûte parapluie (clous HA 25 espacés de 0.4 m, longueur 3 m).

Cet élément est une première réflexion à faire évoluer conjointement FONDASOL/GIE Travaux.

Il est primordial qu'un géotechnicien donne son avis, même dans les zones vertes.

La présence d'eau est un élément fortement défavorable pour la stabilité. Les conditions (avoisinants, réseaux, construction enterrés, nature des sols) aux abords des fouilles sur une distance de 3 fois la hauteur de la fouille doivent être connues (ZIG : zone d'influence géotechnique). Aucune infiltration d'eau ne doit se faire dans cette zone.

CHANTIER : L2 NORD – Sainte Marthe

Date : **8 août 2016**

MARSEILLE (13)


Maitre d'Ouvrage : **SOCIETE DE LA ROCADE L2**

Mission G3 – Assistance au suivi d'exécution

N/Réf int : **CPS.I4.0007**

Rédigé par : **Romain VALLENTIN** (romain.vallentin@fondasol.fr)

CR DE VISITE N°20

SOCIETE	Destinataires	Mail / Fax
	Pierre SEGUIN Pierre DEMEY Benjamin PICCARRETA Mathieu DELANOE Boris GROULS Aurélie CHAUPIT	pierre.seguin@spiebatignolles.fr p.demey@bouygues-construction.com B.PICCARRETA@bouygues-construction.com m.delanoe@bouygues-construction.com b.grouls@bb-ge.bouygues-construction.com a.chaupit@bouygues-construction.com

A la demande du groupement L2 construction, le Service Conception Géotechnique réalise une mission d'assistance au suivi d'exécution (G3) selon la norme NFP 94-500 dans le cadre de la construction des parois de la tranchée couverte sur la zone de Sainte-Marthe, sur la commune de Marseille (13).

Notre mission consiste en la réalisation de visites sur site lors des travaux de terrassement en parois berlinoise et pieux sécants :

- Effectuer un relevé des observations géologiques sur site ;
- Préconiser l'adaptation du soutènement aux conditions rencontrées de terrains.
- Alerter l'entreprise sur les zones critiques ;
- Préconiser un renfort de suivi sur certaines zones.

Pour la bonne réalisation de notre mission, il **convient de nous fournir** :

- De manière générale, les fiches de suivi des documents d'exécution, et de contrôle produits par l'entreprise.

1 – Localisation de la problématique :

La visite s'effectuait au niveau de :

- P2bis et P8 bis dans le cadre de la validation des terrains pour les terrassements en taupe (cf Avis n°3 – Terrassements en taupe).
- Paroi clouée MQ2.I
- Carter CASH

2 – Observations recueillies sur le chantier

P2bis et P8bis :

Terrassement en taupe en cours.



Les terrains sont globalement des poudingues sous la dalle qui deviennent des marnes gréseuse/sableuses à argileuses relativement homogènes avec un lit argileux noirâtre (de pendage subhorizontal) et un peu humide (à la l'interface entre les marnes et poudingues).



Rappel :

Il convient **de ne pas laisser un talus subvertical sur de telles dimensions** (6 mètres par 10-15 mètres environ). Il est recommandé de remblayer le pied afin de limiter d'éventuels mouvements.

La réalisation des parements des parois est en cours.



A l'entrée de la tranchée couverte vers l'Ouest (Carter Cash), un banc de poudingue est visible. Ce dernier apporte de l'eau sur les marnes argileuses sous-jacentes.

Piézomètre SC50 :

Dans la section en tranchée ouverte, au niveau actuel à 1m de l'arase du projet fond de fouille, une remontée d'eau est détectée dans le piézomètre. L'eau en charge (artésienisme) provoque un courant ascendant empêchant la prise du coulis. D'après la coupe géologique, cette eau provient vraisemblablement de niveau de poudingues ou grès présents à quelques mètres sous le niveau de fond de fouille projeté.

A noter que les fondations réalisées à quelques mètres n'ont pas rencontrés de problèmes particuliers. Une solution par obturateur puis injection de coulis dans le piézomètre va être employée.



Carter Cash :

Ferraillage et bétonnage de la deuxième partie de la poutre de couronnement en cours.



Paroi clouée MQ2.1 :

La paroi a été réalisée. Aucun drain n'apporte d'eau.



La semelle de du mur en L est en cours de réalisation (ferraillage). Le talus réalisé semble raide mais les terrains visibles (marnes sableuses à argileuses) apparaissent très compacts et avec des pendages subhorizontaux. Les terrains étaient secs lors de la visite. Il est important de surveiller l'état hydrique des matériaux et de les protéger en cas d'intempéries.



Partie supérieure du talus MQ2.1 :

La partie supérieure comporte deux zones :

1. Une zone avec une partie supérieure de talus relativement horizontale et peu large (1 à 1.5 mètres). Cette partie est par ailleurs en grande partie enherbée.



2. Une zone avec un talus à 3H/2V : les matériaux sont des marnes sablo-argileuses à des argiles rougâtres à ocre. Les matériaux sont fins, relativement compacts et ne présentent pas de bloc.



Préconisations :

Compte-tenu des matériaux et de la configuration du site, un ensemencement permettra d'accélérer la revégétalisation du site.

Aucun autre système de stabilisation de la couche superficielle des terrains n'apparaît nécessaire.

4 – Rappel des propositions générale d'adaptation pour les parois lutéciennes

Au vu des éléments actuellement communiqués et sous réserve de validation visuelle fréquente de notre part, il est proposé, en première approche, de suivre le guide ci-dessous.

Nature du sol	Hauteur de passe de terrassements	Réalisation de la sur-excavation pour la réalisation de la dalle
Marnes sableuses compactes, grès, poudingues	2 mètres à 2.5 mètres : attention à la validation géologique (fracture, couche argileuse noir, humidité). Front éventuellement laissé ouvert plusieurs jours sous réserve de validation par géologue.	Pas de préconisation spécifique. Bien purger les blocs Validation par géologue en cas de fracture, stratigraphie visible, couche noire détectée.
Marnes argileuses rougeâtre/verdâtre à gris bleuté	1.7 mètre maximum : attention en cas d'eau – projection de confinement le jour suivant l'excavation (et pas de front de taille ouvert le week-end)	Projection de béton fibré afin de limiter les risques d'évolution
Sol argileux de faible tenue	1.7 mètres maximum : projection immédiate de BP	Réalisation de voûte parapluie (clous HA25 espacés de 0.5 m, longueur 2.5 mètres).
Sol sableux (ou légèrement argileux avec présence d'eau) / passage possible aux seins des grès et poudingues	1.5 mètres : conditions difficiles, risque important d'éboulement locaux.	Réalisation de voûte parapluie (clous HA 25 espacés de 0.4 m, longueur 3 m).

Cet élément est une première réflexion à faire évoluer conjointement FONDASOL/GIE Travaux.

Il est primordial qu'un géotechnicien donne son avis, même dans les zones vertes.

La présence d'eau est un élément fortement défavorable pour la stabilité. Les conditions (avoisinants, réseaux, construction enterrés, nature des sols) aux abords des fouilles sur une distance de 3 fois la hauteur de la fouille doivent être connues (ZIG : zone d'influence géotechnique). Aucune infiltration d'eau ne doit se faire dans cette zone.

CHANTIER : L2 NORD – Sainte Marthe

Date : **01 septembre 2016**

MARSEILLE (13)

Maitre d'Ouvrage : **SOCIETE DE LA ROCADE L2**


Mission G3 – Assistance au suivi d'exécution

N/Réf int : **CPS.I4.0007**

Rédigé par : **Cédric MARTIN**

Vérifié par : **Romain VALLENTIN** (romain.vallentin@fondasol.fr)

CR DE VISITE N°21

SOCIETE	Destinataires	Mail / Fax
	Pierre SEGUIN Pierre DEMEY Benjamin PICCARRETA Mathieu DELANOE Boris GROULS Aurélie CHAUPIT	pierre.seguin@spiebatignolles.fr p.demey@bouygues-construction.com B.PICCARRETA@bouygues-construction.com m.delanoe@bouygues-construction.com b.grouls@bb-ge.bouygues-construction.com a.chaupit@bouygues-construction.com

A la demande du groupement L2 construction, le Service Conception Géotechnique réalise une mission d'assistance au suivi d'exécution (G3) selon la norme NFP 94-500 dans le cadre de la construction des parois de la tranchée couverte sur la zone de Sainte-Marthe, sur la commune de Marseille (13).

Notre mission consiste en la réalisation de visites sur site lors des travaux de terrassement en parois berlinoise et pieux sécants :

- Effectuer un relevé des observations géologiques sur site ;
- Préconiser l'adaptation du soutènement aux conditions rencontrées de terrains.
- Alerter l'entreprise sur les zones critiques ;
- Préconiser un renfort de suivi sur certaines zones.

Pour la bonne réalisation de notre mission, il **convient de nous fournir** :

- De manière générale, les fiches de suivi des documents d'exécution, et de contrôle produits par l'entreprise.

VISITE DU 11/08/2016

1 – Localisation de la problématique :

La visite s'effectuait au niveau de :

- OAC10,
- P2bis et P8 bis dans le cadre de la validation des terrains pour les terrassements en taupe (cf Avis n°3 – Terrassements en taupe),
- Paroi clouée MQ2.1 et mur MQ2.2,
- Carter CASH.

2 – Observations recueillies sur le chantier

P2bis et P8bis :

Les terrassements en taupe se poursuivent avec les mêmes terrains rencontrés que lors de la dernière visite : poudingues sous la dalle puis marnes gréso-sableuses à argileuses avec un lit argileux noirâtre à l'interface.



Rappel :

Il convient **de ne pas laisser un talus subvertical sur de telles dimensions** (6 mètres par 10-15 mètres environ). On constate d'ailleurs que la décompression des terrains provoque de légère fracturation dans les poudingues, des blocs étant donc susceptible de tomber avec le pendage légèrement rentrant :



Il est recommandé de ne pas avoir de personnel à pieds sous ces talus et de remblayer le pied afin de limiter d'éventuels mouvements (comme réalisé côté voies SNCF).



Piézomètre SC50 (rappel) :

Dans la section en tranchée ouverte, au niveau actuel à 1m de l'arase du projet fond de fouille, une remontée d'eau est détectée dans le piézomètre. L'eau en charge (artésienisme) provoque un courant ascendant empêchant la prise du coulis. D'après la coupe géologique, cette eau provient vraisemblablement de niveau de poudingues ou grès présents à quelques mètres sous le niveau de fond de fouille projeté.

A noter que les fondations réalisées à quelques mètres n'ont pas rencontrés de problèmes particuliers. Une solution par obturateur puis injection de coulis dans le piézomètre va être employée.



Carter Cash :

Aucune remarque supplémentaire par rapport au CR précédent (n°20).

Paroi clouée MQ2.1 :

Aucune remarque supplémentaire par rapport au CR précédent (n°20) :

Paroi MQ2.1 terminée et semelle du mur MQ2.2 réalisée :



OAC10 :

Le forage des micropieux est en cours :

- M1 à M4 : longueur de fiche atteinte.
- M8 et M10 : ferrailage important rencontré dans ce qui semble être les anciennes fondations de la pile de pont. Le forage se fait très difficilement et a été arrêté.
- M14 à M18 : béton rencontré sur une cinquantaine de centimètre n'ayant pas gêné le forage.

Ces observations sont cohérentes avec les sondages destructifs réalisés au droit des pieux en préalable à leur forage.

Préconisations :

Le forage du M8 semble avoir quasiment atteint la fin de la fondation béton. Il est recommandé d'essayer de le poursuivre. On pourra s'attendre au même genre de difficultés sur les micropieux M5 à M7.

On poursuivra au maximum le forage du M10. De même pour les forages de M9 et M11. La fiche ne sera vraisemblablement pas atteinte et une lierne en pied devra être installée et se reporter sur les pieux alentour afin de compenser ce manque.

Les calculs seront réalisés en fonction des profondeurs maximales atteintes de chaque micropieu.

3 – Rappel des propositions générale d'adaptation pour les parois lutéciennes

Au vu des éléments actuellement communiqués et sous réserve de validation visuelle fréquente de notre part, il est proposé, en première approche, de suivre le guide ci-dessous.

Nature du sol	Hauteur de passe de terrassements	Réalisation de la sur-excavation pour la réalisation de la dalle
Marnes sableuses compactes, grès, poudingues	2 mètres à 2.5 mètres : attention à la validation géologique (fracture, couche argileuse noir, humidité). Front éventuellement laissé ouvert plusieurs jours sous réserve de validation par géologue.	Pas de préconisation spécifique. Bien purger les blocs Validation par géologue en cas de fracture, stratigraphie visible, couche noire détectée.
Marnes argileuses rougeâtre/verdâtre à gris bleuté	1.7 mètre maximum : attention en cas d'eau – projection de confinement le jour suivant l'excavation (et pas de front de taille ouvert le week-end)	Projection de béton fibré afin de limiter les risques d'évolution
Sol argileux de faible tenue	1.7 mètres maximum : projection immédiate de BP	Réalisation de voûte parapluie (clous HA25 espacés de 0.5 m, longueur 2.5 mètres).
Sol sableux (ou légèrement argileux avec présence d'eau) / passage possible aux seins des grès et poudingues	1.5 mètres : conditions difficiles, risque important d'éboulement locaux.	Réalisation de voûte parapluie (clous HA 25 espacés de 0.4 m, longueur 3 m).

Cet élément est une première réflexion à faire évoluer conjointement FONDASOL/GIE Travaux.

Il est primordial qu'un géotechnicien donne son avis, même dans les zones vertes.

La présence d'eau est un élément fortement défavorable pour la stabilité. Les conditions (avoisinants, réseaux, construction enterrés, nature des sols) aux abords des fouilles sur une distance de 3 fois la hauteur de la fouille doivent être connues (ZIG : zone d'influence géotechnique). Aucune infiltration d'eau ne doit se faire dans cette zone.

VISITE DU 31/08/2016

I – Localisation de la problématique :

La visite s'effectuait au niveau de :

- OAC10,
- P2bis et P8 bis dans le cadre de la validation des terrains pour les terrassements en taupe (cf Avis n°3 – Terrassements en taupe),
- Carter CASH.

2 – Observations recueillies sur le chantier :

P2bis et P8bis :

L'excavation semble terminée sur le côté Nord-Est.

Du côté Sud-Ouest, le front est sub-vertical voir en surplomb. La partie en surplomb présente une fracturation importante et des blocs sont susceptibles de tomber. Il est recommandé de bloquer l'accès de tout personnel à pied à proximité du front.



On note également la présence d'une tâche d'humidité importante (peut être infiltration d'eau après les récents orages).



Carter Cash :

L'ensemble de la poutre de couronnement et des tirants semble réalisé.



OACI0 :

Les micropieux ont tous pu être réalisés jusqu'à la fiche prévue après un changement d'outil de forage. La lierne a été mise en place.



CHANTIER : L2 NORD – Sainte Marthe

Date : 08 septembre 2016

MARSEILLE (13)

Maitre d'Ouvrage : **SOCIETE DE LA ROCADE L2**


Mission G3 – Assistance au suivi d'exécution

N/Réf int : **CPS.I4.0007**

Rédigé par : **Cédric MARTIN**

Vérifié par : **Romain VALLENTIN** (romain.vallentin@fondasol.fr)

CR DE VISITE N°22

SOCIETE	Destinataires	Mail / Fax
	Pierre SEGUIN Pierre DEMEY Benjamin PICCARRETA Mathieu DELANOE Boris GROULS Aurélie CHAUPIT	pierre.seguin@spiebatignolles.fr p.demey@bouygues-construction.com B.PICCARRETA@bouygues-construction.com m.delanoe@bouygues-construction.com b.grouls@bb-ge.bouygues-construction.com a.chaupit@bouygues-construction.com

A la demande du groupement L2 construction, le Service Conception Géotechnique réalise une mission d'assistance au suivi d'exécution (G3) selon la norme NFP 94-500 dans le cadre de la construction des parois de la tranchée couverte sur la zone de Sainte-Marthe, sur la commune de Marseille (13).

Notre mission consiste en la réalisation de visites sur site lors des travaux de terrassement en parois berlinoise et pieux sécants :

- Effectuer un relevé des observations géologiques sur site ;
- Préconiser l'adaptation du soutènement aux conditions rencontrées de terrains.
- Alerter l'entreprise sur les zones critiques ;
- Préconiser un renfort de suivi sur certaines zones.

Pour la bonne réalisation de notre mission, il **convient de nous fournir** :

- De manière générale, les fiches de suivi des documents d'exécution, et de contrôle produits par l'entreprise.

I – Localisation de la problématique :

La visite s'effectuait au niveau de :

- OAC10,
- P9
- Carter CASH.

2 – Observations recueillies sur le chantier

Carter Cash :

L'arrière du mur est en cours de remblaiement :



A l'Est du mur, le terrassement de la zone C de la note de calcul a débuté :



Les terrains se composent de remblais à blocs hétérogènes au-dessus d'argiles marrons :



P9 :

Les terrassements en taupe de la partie Sud du P9 ont débuté.



On constate la présence de brique et de ce qui ressemble à des blocs de maçonnerie sur la partie supérieur du front, sous la dalle, sur environ 1,5m. On retrouve des marnes sableuses en dessous.

OAC10:

Les risbermes et les fouilles des massifs sont réalisées. Un ferrailage est mis en place en fond de ces fouilles. Les bracons ont été mis en place. Les terrains sont homogène, limono-argileux à sableux marrons avec présence de petit blocs décimétriques.



3 – Préconisations

P9 : Eviter la présence de personnel à pied à proximité du front de taille. Les terrassements des remblais avec briques devront se faire en évitant les surplombs et verticalités avec une pente 1/1 (risque d'éboulement).

CHANTIER : L2 NORD – Sainte Marthe

Date : **15 novembre 2016**

MARSEILLE (13)

Maitre d'Ouvrage : **SOCIETE DE LA ROCADE L2**

Mission G3 – Assistance au suivi d'exécution

N/Réf int : **CPS.14.0007**

Rédigé par : **Romain VALLENTIN** (romain.vallentin@fondasol.fr)

CR DE VISITE N°23

SOCIETE	Destinataires	Mail / Fax
	Pierre SEGUIN Pierre DEMEY Benjamin PICCARRETA Boris GROULS Adrien LIPINSKI	pierre.seguin@spiebatignolles.fr p.demey@bouygues-construction.com B.PICCARRETA@bouygues-construction.com b.grouls@bb-ge.bouygues-construction.com ad.lipinski@bouygues-construction.com

A la demande du groupement L2 construction, le Service Conception Géotechnique réalise une mission d'assistance au suivi d'exécution (G3) selon la norme NFP 94-500 dans le cadre de la construction des parois de la tranchée couverte sur la zone de Sainte-Marthe, sur la commune de Marseille (13).

Notre mission consiste en la réalisation de visites sur site lors des travaux de terrassement en parois berlinoise et pieux sécants :

- Effectuer un relevé des observations géologiques sur site ;
- Préconiser l'adaptation du soutènement aux conditions rencontrées de terrains.
- Alerter l'entreprise sur les zones critiques ;
- Préconiser un renfort de suivi sur certaines zones.

Pour la bonne réalisation de notre mission, il **convient de nous fournir** :

- De manière générale, les fiches de suivi des documents d'exécution, et de contrôle produits par l'entreprise.

1 – Localisation des visites :

Les visites se sont effectuées au niveau de :

- Bassin de Sainte Marthe,
- Carter CASH.

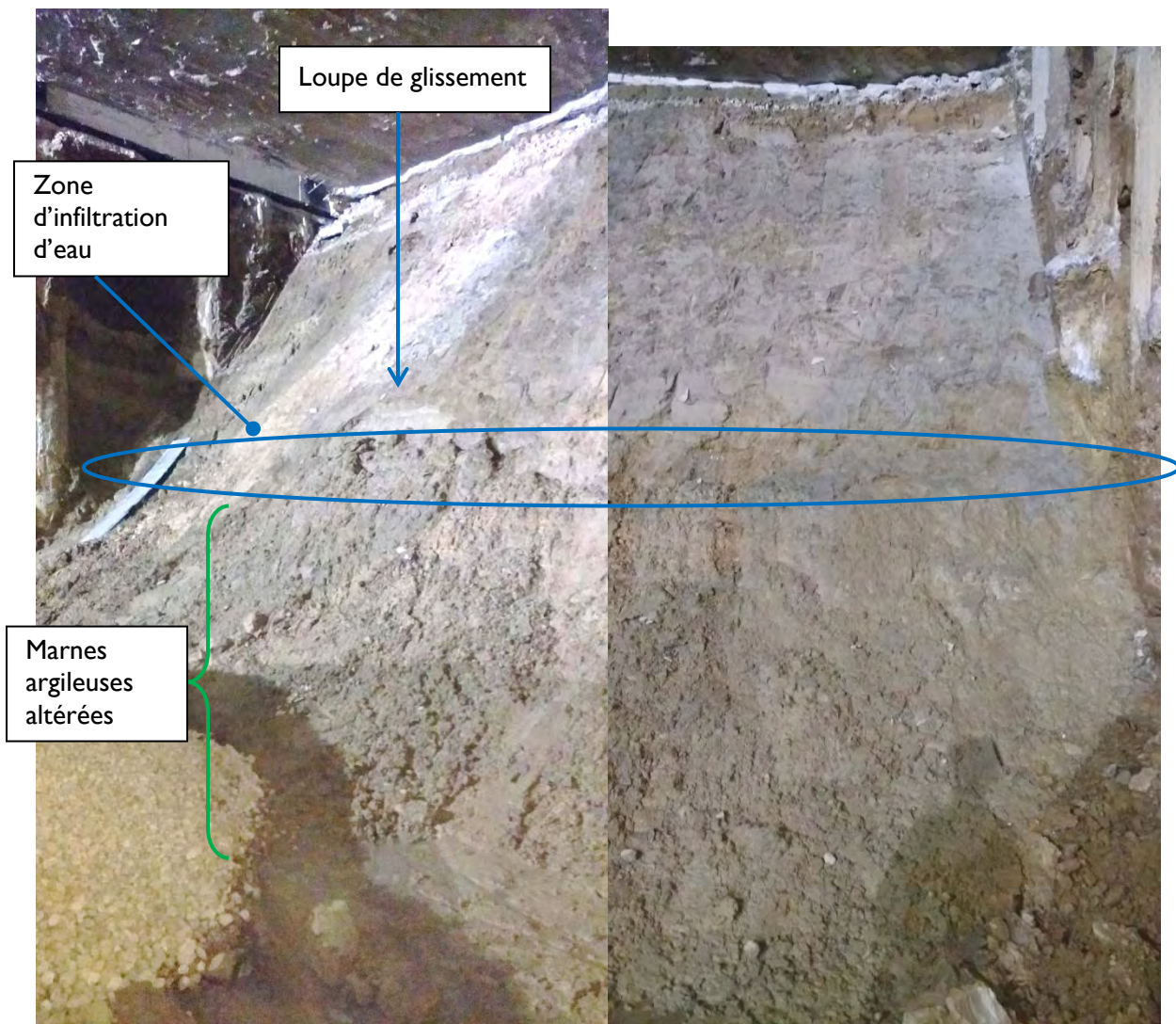
2 – Bassin de Sainte Marthe

Observations :

Le talus de pente moyenne à 1/1 semble constitué des faciès du Stampien marseillais (marnes argileuses à sableuses avec passages graveleux). La hauteur du talus est d'environ 6 à 7 mètres.

La stabilité d'ensemble du talus à court terme ne semble pas compromise.

Toutefois, au tiers inférieur du talus, il semble y avoir une zone de forte perméabilité apportant de l'eau de façon continue. Cet apport hydrique permanent ramollit fortement les marnes argileuses sous-jacentes et engendre des instabilités locales (loupe de glissement visible en partie gauche).



Vue générale du talus principal

Le talus d'accès laissé en place (photographie ci-dessous) montre des matériaux marneux sablo-argileux à rocheux de forte compacité. Le jour de la visite, aucune arrivée d'eau n'était visible. Ce talus peut être laissé en place sous réserve de purger les éventuels blocs instables.

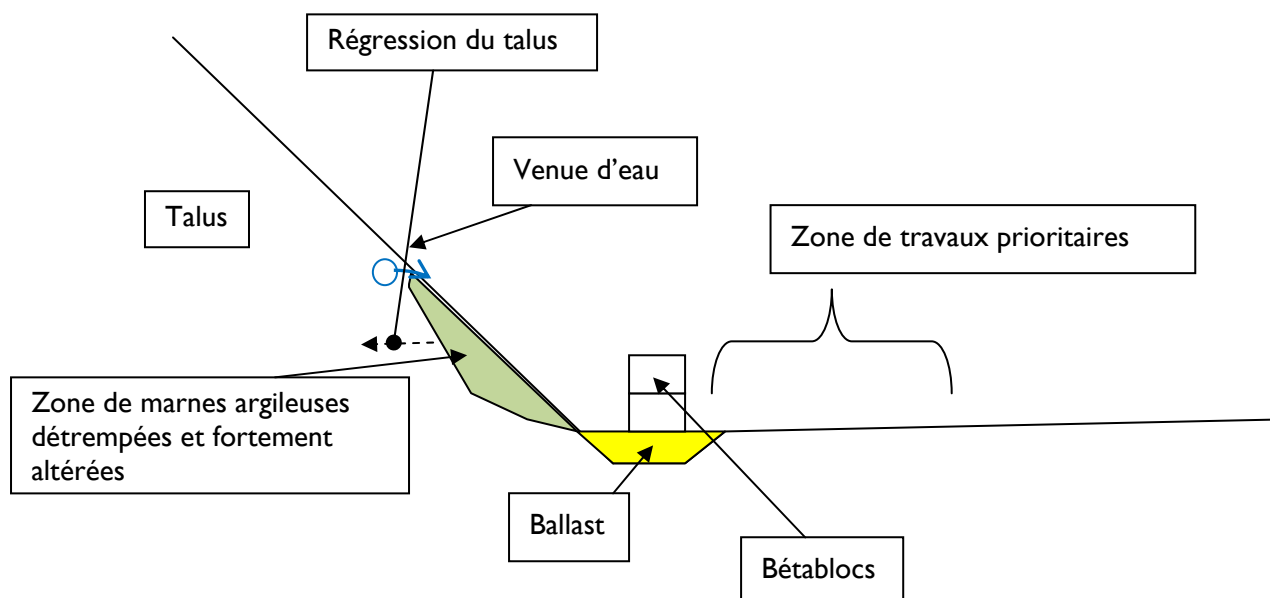


Recommandations sur le talus principal :

Les arrivées d'eau génèrent une déstabilisation de la partie basse. Une régression des matériaux va également être engagée par ce processus.

Idéalement, le drainage profond du talus serait à prévoir. Les travaux sont toutefois brefs dans le temps. Il est donc convenu de rapidement mettre le ballast en pied de façon à drainer le pied du talus puis protéger le personnel par deux rangées de bétablocs superposés. Ces blocs ne permettront pas de maintenir le talus mais seront une sécurité supplémentaire pour le personnel car ils permettent de contenir des petits volumes de terrains s'ébouyant.

Il faut aussi rapidement réaliser le génie civil à proximité du talus. La dégradation de ce talus va s'aggraver dans le temps.



3- Carter Cash :

Observations :

La deuxième passe de terrassement est en cours. La partie Ouest était en cours de ferrailage.

Sur l'ensemble des fronts de taille découverts, les terrains sont assimilables mécaniquement à des remblais moyennement compacts. Les remblais visibles sont toutefois fortement hétérogènes avec des passages de briques, de charbon et autres dépôts anthropomorphiques. Il est observé des couches stratifiées de dépôts divers.



Dépôts de remblais anthropique stratifiés et constitués de graves et sables fins à argileux

Auscultations :

Le suivi topographique de la poutre de couronnement montre une déformation horizontale de 5 à 6 mm dans la zone à proximité du bâtiment Carter Cash. Les tassements sont de l'ordre de grandeur de la précision de mesures (1 à 2 mm).

La direction de cette déformation horizontale est orientée vers le bâtiment et non la fouille. L'intensité des déformations s'amplifie lors des terrassements ce qui n'est pas usuel (les ordres de grandeurs sont toutefois faibles).

La direction de la déformation apparaît confirmée par les inclinomètres. Ces derniers donnent toutefois des valeurs moindres de déformation (2 mm).

En conclusions, les déformations apparaissent faibles et orientés vers le bâtiment. La direction de la déformation n'apparaît pas clairement explicable à ce jour mais pourraient provenir initialement de la précontrainte (quelques mm) puis d'un léger basculement lié à des tassements.

L'analyse de la mise en tension des tirants ainsi que le suivi de leur tension des tirants doit permettre de corréler les éléments sur les directions de déformation.

CHANTIER : L2 NORD – Sainte Marthe

Date : **22 novembre 2016**

MARSEILLE (13)

Maitre d'Ouvrage : **SOCIETE DE LA ROCADE L2**

Mission G3 – Assistance au suivi d'exécution

N/Réf int : **CPS.14.0007**

Rédigé par : **Romain VALLENTIN** (romain.valentin@fondasol.fr)

CR DE VISITE N°24

SOCIETE	Destinataires	Mail / Fax
	Pierre SEGUIN Pierre DEMEY Benjamin PICCARRETA Boris GROULS Adrien LIPINSKI	pierre.seguin@spiebatignolles.fr p.demey@bouygues-construction.com B.PICCARRETA@bouygues-construction.com b.grouls@bb-ge.bouygues-construction.com ad.lipinski@bouygues-construction.com

A la demande du groupement L2 construction, le Service Conception Géotechnique réalise une mission d'assistance au suivi d'exécution (G3) selon la norme NFP 94-500 dans le cadre de la construction des parois de la tranchée couverte sur la zone de Sainte-Marthe, sur la commune de Marseille (13).

Notre mission consiste en la réalisation de visites sur site lors des travaux de terrassement en parois berlinoise et pieux sécants :

- Effectuer un relevé des observations géologiques sur site ;
- Préconiser l'adaptation du soutènement aux conditions rencontrées de terrains.
- Alerter l'entreprise sur les zones critiques ;
- Préconiser un renfort de suivi sur certaines zones.

Pour la bonne réalisation de notre mission, il **convient de nous fournir** :

- De manière générale, les fiches de suivi des documents d'exécution, et de contrôle produits par l'entreprise.

1 – Localisation des visites :

La visite s'est effectuée au niveau de :

- Carter CASH.

2- Carter Cash :

Observations :

Le bétonnage de la deuxième passe est en cours de finalisation à l'Ouest. La troisième passe de terrassement est débutée sur une zone (fosse). Les terrains visibles à cet endroit sont des remblais/alluvions argileux rougeâtres avec graves et relativement compacts.



Partie Ouest des soutènements Carter Cash



Les terrains en partie Est du soutènement sont similaires (difficilement visibles dans le stade actuel des terrassements).

Fiches de mise en tension :

Les fiches de mises en tension sont analysées en comparant l'élongation théorique au réel obtenu lors de la mise en tension.

Certains tirants montrent une souplesse un peu trop élevée (L élongation doit être inférieur à $L_I + L_s/2$). Toutefois, ces souplesses ou raideur trop élevées restent dans une tolérance inférieure à 4% de la valeur cible, ce qui les rend admissibles. Le tableau ci-dessous présente les différentes caractéristiques de ces tirants légèrement hors normes.

Numéro de tirants =	T03	T08	T09	T29
Traction souhaitée (kN) =	400	600	600	600
Pression correspondante (Bars) =	132	199	199	199
Pression réelle (bars) =	132	194	194	202
Traction réelle (kN) =	400	585	585	609
Section Tirants (mm ²) =	602	750	750	750
Contrainte (MPa) =	664	780	780	812
L _I (m) =	15	19	19	8.89
L _s (m) =	8	8	8	8
Eacier (GPa) =	196	196	196	196
élongation (mm) =	66.38	73.18	75.33	55.37
L élongation (m) =	19.58	18.39	18.93	13.36
Différence théorie / réel =	0.58	-0.61	-0.07	0.47
Diff. Théo/réel en % =	3.1%	-3.2%	-0.4%	3.7%

Auscultation :

Les dernières mesures du 18/11/16 ne montrent pas d'évolution significative. Les valeurs semblent ne pas évoluer depuis a minima début novembre.

Les déformations apparaissent faibles et orientés vers le bâtiment. La direction de la déformation n'apparaît pas clairement explicable à ce jour mais pourraient provenir initialement de la précontrainte (quelques mm) puis d'un léger basculement lié à des tassements.

Le suivi de leur tension des tirants doit permettre de corréliser les éléments sur les directions de déformation.

CHANTIER : L2 NORD – Sainte Marthe

Date : **25 novembre 2016**

MARSEILLE (13)

Maitre d'Ouvrage : **SOCIETE DE LA ROCADE L2**

Mission G3 – Assistance au suivi d'exécution

N/Réf int : **CPS.14.0007**

Rédigé par : **Cédric MARTIN**

Vérifié par : **Romain VALLENTIN** (romain.vallentin@fondasol.fr)

CR DE VISITE N°25

SOCIETE	Destinataires	Mail / Fax
	Pierre SEGUIN Pierre DEMEY Benjamin PICCARRETA Boris GROULS Adrien LIPINSKI	pierre.seguin@spiebatignolles.fr p.demey@bouygues-construction.com B.PICCARRETA@bouygues-construction.com b.grouls@bb-ge.bouygues-construction.com ad.lipinski@bouygues-construction.com

A la demande du groupement L2 construction, le Service Conception Géotechnique réalise une mission d'assistance au suivi d'exécution (G3) selon la norme NFP 94-500 dans le cadre de la construction des parois de la tranchée couverte sur la zone de Sainte-Marthe, sur la commune de Marseille (13).

Notre mission consiste en la réalisation de visites sur site lors des travaux de terrassement en parois berlinoise et pieux sécants :

- Effectuer un relevé des observations géologiques sur site ;
- Préconiser l'adaptation du soutènement aux conditions rencontrées de terrains.
- Alerter l'entreprise sur les zones critiques ;
- Préconiser un renfort de suivi sur certaines zones.

Pour la bonne réalisation de notre mission, il **convient de nous fournir** :

- De manière générale, les fiches de suivi des documents d'exécution, et de contrôle produits par l'entreprise.

1 – Localisation des visites :

La visites s'est effectuée au niveau de :

- Carter CASH
- Calvet Canet

2- Carter Cash :



La deuxième passe est en cours de bétonnage, les terrains observables entre les ferrillages sur la partie Est se composent de remblais limono-graveleux avec présence de bancs cimentés et débris de briques.

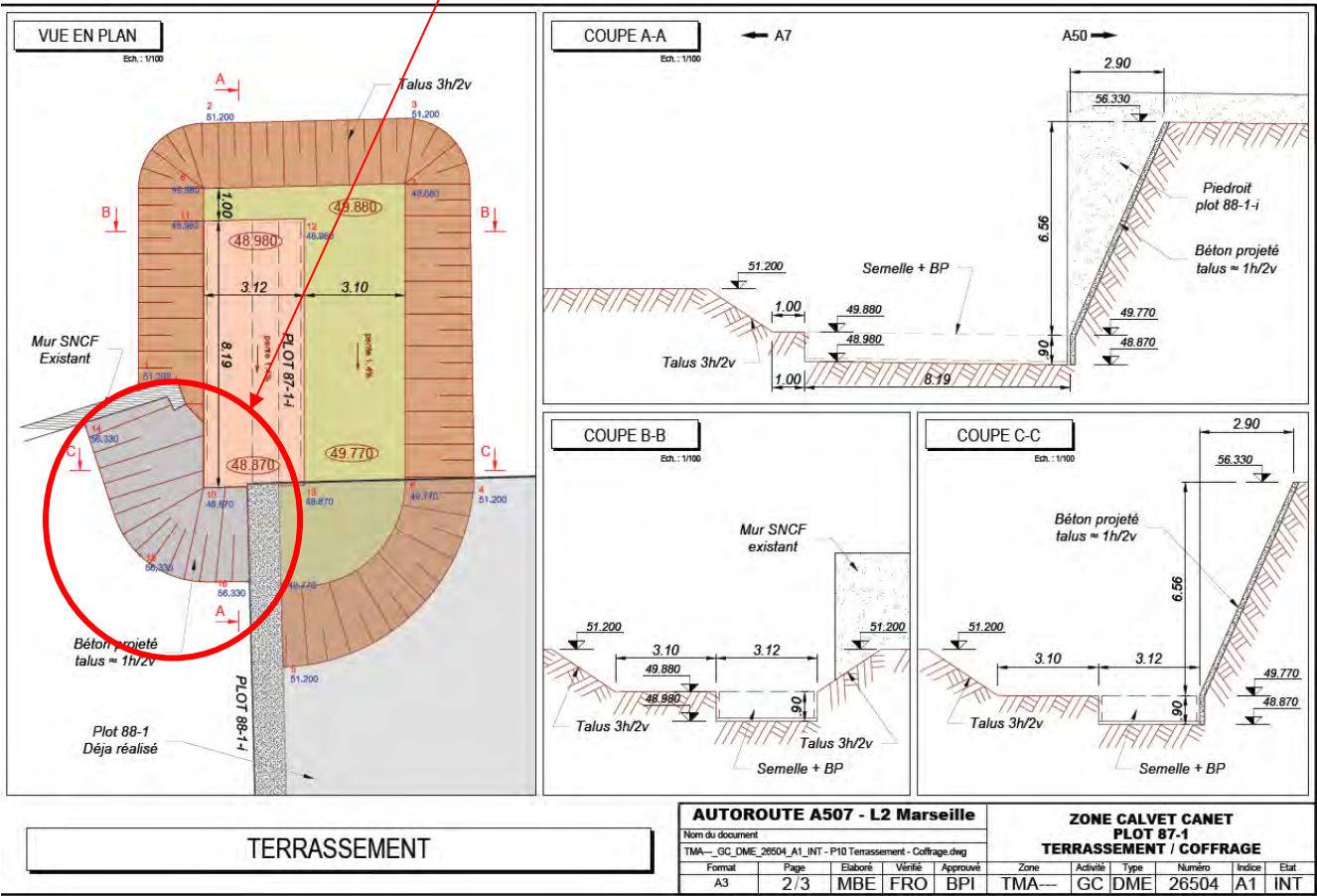


En pied de paroi, on note des alluvions argileux brun rougeâtres, légèrement graveleux et assez compacts.



3- Calvet Canet :

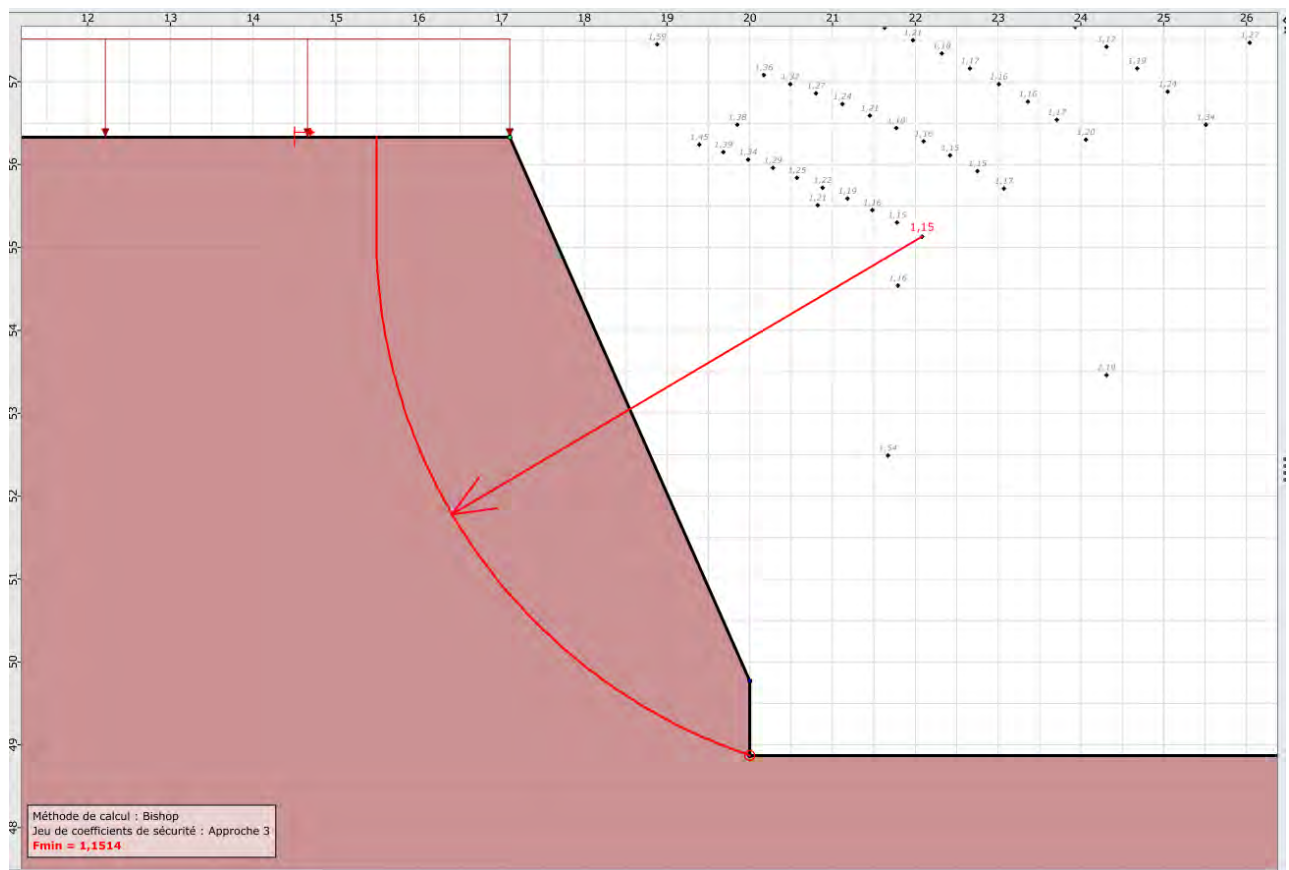
Un coin de terrain entre la tranchée couverte et les voies SNCF est actuellement gunité de façon provisoire. Les travaux nécessitent le terrassement de cette portion suivant une pente 2V/1H.



Le terrain visible sous le gunitage montre des marnes franches grises-ocre, correspondant aux terrains reconnus précédemment dans la zone et sur toute la hauteur des terrassements.



Un calcul de stabilité rapide a été effectué en considérant des marnes franches ($c=40\text{kPa}$, $\varphi=30^\circ$) avec une pente de 2V/1H et une surcharge de 10 kPa.
Il en ressort un coefficient de sécurité admissible de 1.15 à l'approche 3.



Le terrassement tel que prévu est donc admissible. Il conviendra de prendre soin de rapidement protéger les marnes découvertes par un gunitage, celles-ci étant très altérables à l'eau.

CHANTIER : L2 NORD – Sainte Marthe

Date : 16 février 2017

MARSEILLE (13)

Maitre d'Ouvrage : **SOCIETE DE LA ROCADE L2**

Mission G3 – Assistance au suivi d'exécution

N/Réf int : **CPS.14.0007**

Rédigé par : **Romain VALLENTIN** (romain.valentin@fondasol.fr)

CR DE VISITE N°26

SOCIETE	Destinataires	Mail / Fax
	Pierre SEGUIN Benjamin PICCARRETA Boris GROULS Adrien LIPINSKI Pierre-Jean LEBLEVENNEC	pierre.seguin@spiebatignolles.fr B.PICCARRETA@bouygues-construction.com b.grouls@bb-ge.bouygues-construction.com ad.lipinski@bouygues-construction.com PJ.LEBLEVENNEC@bouygues-construction.com

A la demande du groupement L2 construction, le Service Conception Géotechnique réalise une mission d'assistance au suivi d'exécution (G3) selon la norme NFP 94-500 dans le cadre de la construction des parois de la tranchée couverte sur la zone de Sainte-Marthe, sur la commune de Marseille (13).

Notre mission consiste en la réalisation de visites sur site lors des travaux de terrassement en parois berlinoise et pieux sécants :

- Effectuer un relevé des observations géologiques sur site ;
- Préconiser l'adaptation du soutènement aux conditions rencontrées de terrains.
- Alerter l'entreprise sur les zones critiques ;
- Préconiser un renfort de suivi sur certaines zones.

Pour la bonne réalisation de notre mission, il **convient de nous fournir** :

- De manière générale, les fiches de suivi des documents d'exécution, et de contrôle produits par l'entreprise.

I – Localisation des visites :

La visite s'est effectuée autour du bassin de Sainte Marthe.

2- Trémie d'accès (le long de l'avenue Salvador Allende à proximité du rond-point Pierre Paraf, zone P4) :

De fortes venues d'eau sont visibles à partir du deuxième lit de tirants (écoulement d'un filet d'eau en continu provenant principalement des tirants). Les terrains sous le lit de tirants sont des marnes sableuses à argileuses de couleur ocre avec passages bleutés. Ces marnes sont facilement cassables à la main.



L'altération des tirants doit être suivie. Il est recommandé d'ajouter des cibles topographiques dans cette zone.

A proximité, les terrassements en cours ont mis en évidence un vide dans le terrain derrière les pieux. Il convient de rechercher l'origine de ce vide qui semble se situer à la cote d'arrivée d'eau (zone remplie de sables/graves ayant été entraînés par l'eau lors de l'ouverture des terrassements). Ce trou est à reboucher par du gros béton avant le bétonnage de la paroi.



3- Bassin de Sainte Marthe

La zone Nord du bassin est terrassée. Les matériaux drainant sont posés sur le fond de forme. Un polyane est placé dans l'attente du ferrailage et bétonnage du radier.

Les terrains visibles sont principalement des marnes argilo-sableuses ocres à verdâtres de compacité moyenne à bonne. Les écoulements sur les fronts de taille semblent provenir des terrains sus-jacents (léger suintement le long d'une partie des fronts de taille présentés dans la photographie ci-dessous).



L'apport principal d'eau provient des terrains vers l'avenue Allende (écoulement recueilli actuellement par une pompe).

La photographie ci-contre montre la zone avec les écoulements visibles.

4- Sortie de la tranchée côté rond-point Pierre Paraf (zone PS8)

Les talus en sortie sont à reprendre par endroit (talus subverticaux à aplanir). Les matériaux visibles sont des marnes relativement altérées, plutôt sableuses. La transition avec les alluvions n'est pas aisée à identifier. Les alluvions sont présents sous forme argilo-sableuses moyennement compactes avec des inclusions de graves.

Il est important de noter que les eaux circulent principalement :

- A l'interface alluvions/Stampien : notamment à la faveur de passage plus graveleux et sableux
- Par les forages des tirants ;
- Par le cheminement le long de réseaux existant enterrés ;

Dans la présente zone, l'écoulement par une tête de tirant forme un dépôt de couleur orangée, vraisemblablement de la rouille. Ce tirant est entouré en rouge sur la photographie ci-dessus. Ce dernier est à suivre (cible topographique), la corrosion pouvant dégrader sa résistance.

L'eau semble remonter et sortir par les tirants au vu du système de paroi (pieux sécants), a contrario des zones en parois lutéciennes.

A noter que localement, l'eau détériore le parement en béton (cf ci-dessous).



CHANTIER : L2 NORD – Sainte Marthe

Date : **02 mars 2017**

MARSEILLE (13)

Maitre d'Ouvrage : **SOCIETE DE LA ROCADE L2**

Mission G3 – Assistance au suivi d'exécution

N/Réf int : **CPS.I4.0007**

Rédigé par : **Romain VALLENTIN** (romain.valentin@fondasol.fr)

CR DE VISITE N°27

SOCIETE	Destinataires	Mail / Fax
	Pierre SEGUIN Benjamin PICCARRETA Boris GROULS Adrien LIPINSKI Pierre-Jean LEBLEVENNEC	pierre.seguin@spiebatignolles.fr B.PICCARRETA@bouygues-construction.com b.grouls@bb-ge.bouygues-construction.com ad.lipinski@bouygues-construction.com PJ.LEBLEVENNEC@bouygues-construction.com

A la demande du groupement L2 construction, le Service Conception Géotechnique réalise une mission d'assistance au suivi d'exécution (G3) selon la norme NFP 94-500 dans le cadre de la construction des parois de la tranchée couverte sur la zone de Sainte-Marthe, sur la commune de Marseille (13).

Notre mission consiste en la réalisation de visites sur site lors des travaux de terrassement en parois berlinoise et pieux sécants :

- Effectuer un relevé des observations géologiques sur site ;
- Préconiser l'adaptation du soutènement aux conditions rencontrées de terrains.
- Alerter l'entreprise sur les zones critiques ;
- Préconiser un renfort de suivi sur certaines zones.

Pour la bonne réalisation de notre mission, il **convient de nous fournir** :

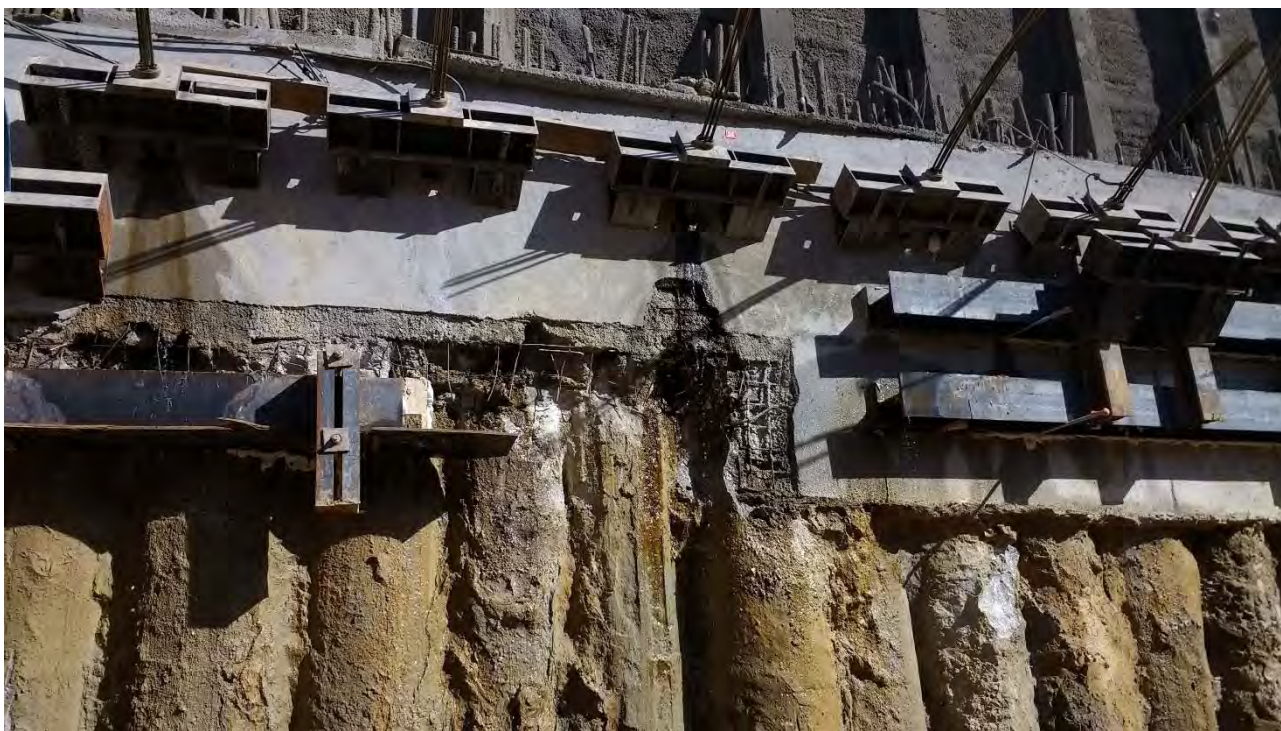
- De manière générale, les fiches de suivi des documents d'exécution, et de contrôle produits par l'entreprise.

I – Localisation des visites :

La visite s'est effectuée depuis le bassin de Sainte Marthe vers le Merlan (zones PS8, PS5.I/PSI-I, P4-P7, PS4/PS7, OAC10 puis P12).

2-PS8 :

Cette zone est située dans l'axe du talweg de Sainte Marthe. De forts débits d'eau sont visibles depuis trois tirants. Les débits apparaissent importants et sont localisés au niveau des têtes de tirants supérieurs. La corrosion des tirants est à surveiller.



Les talus semblent composés de marnes argileuses très altérées grises à noires. Des passages de couleur brun ocre sont visibles par endroit. Les pentes de talus apparaissent admissibles dans cette zone.



2-PS 5-I :

Cette zone est en cours de terrassement. Les terrains visibles semblent être des marnes compactes sableuses avec des lits de marnes noires.

Le talus à l'entrée de la zone est à reprofiler (pente à diminuer), les matériaux stockés en tête sont à retirer.

Une zone de marnes rougeâtres humides est visible dans ce talus (zone en bleu sur la photographie ci-dessous). L'eau semble provenir de la couche de forme mise en œuvre en tête de talus. Cette venue d'eau est à surveiller.



Les blocs entre les pieux délimitant les deux zones principales du bassin sont à purger.



PSI-I : l'arrivée d'eau par l'Est semble supérieure à la dernière visite. Un écoulement continu est visible (largeur de 20 cm sur une hauteur de 1/2 cm).



P4 – P7 :

La mise en tension des tirants côté P4 est en cours. Le vide visible lors de la dernière visite semble lié à la foration d'un tirant d'ancrage. Ce vide sera comblé par du gros béton (ou béton projeté).

**PS4-PS7 :**

Les terrains sont de très mauvaise tenue, imbibés d'eau et argileux. Ils correspondent à des remblais ou alluvions. Il convient d'être vigilant pour la tenue des talus qui peut être très précaire en fonction de la teneur en eau. Les pentes de talus ne devront pas dépasser 2H/1V. Ils pourront éventuellement être localement raidis à 3H/2V en proscrivant les circulations piétonnes autour et dans le cas de travaux très ponctuels dans le temps.



CHANTIER : L2 NORD – Sainte Marthe

Date : 30 mars 2017

MARSEILLE (13)Maitre d'Ouvrage : **SOCIETE DE LA ROCADE L2****Mission G3 – Assistance au suivi d'exécution**N/Réf int : **CPS.14.0007**Rédigé par : **Romain VALLENTIN** (romain.valentin@fondasol.fr)**CR DE VISITE N°28**

SOCIETE	Destinataires	Mail / Fax
	Pierre SEGUIN Benjamin PICCARRETA Boris GROULS Adrien LIPINSKI Pierre-Jean LEBLEVENNEC	pierre.seguin@spiebatignolles.fr B.PICCARRETA@bouygues-construction.com b.grouls@bb-ge.bouygues-construction.com ad.lipinski@bouygues-construction.com PJ.LEBLEVENNEC@bouygues-construction.com

A la demande du groupement L2 construction, le Service Conception Géotechnique réalise une mission d'assistance au suivi d'exécution (G3) selon la norme NFP 94-500 dans le cadre de la construction des parois de la tranchée couverte sur la zone de Sainte-Marthe, sur la commune de Marseille (13).

Notre mission consiste en la réalisation de visites sur site lors des travaux de terrassement en parois berlinoise et pieux sécants :

- Effectuer un relevé des observations géologiques sur site ;
- Préconiser l'adaptation du soutènement aux conditions rencontrées de terrains.
- Alerter l'entreprise sur les zones critiques ;
- Préconiser un renfort de suivi sur certaines zones.

Pour la bonne réalisation de notre mission, il **convient de nous fournir** :

- De manière générale, les fiches de suivi des documents d'exécution, et de contrôle produits par l'entreprise.

I – Localisation des visites :

La visite s'est effectuée depuis le bassin de Sainte Marthe en direction du Merlan (zones PS8, PS5.2/I.2, P4/P7, PS4/PS7, PSI/PS2, OAC10 puis IS BENAUSSE).

2-Observations recueillies et préconisations

PS8 :

Cette zone est située dans l'axe du talweg de Sainte Marthe.

Les venues d'eau sont toujours importantes et transitent via certaines têtes de tirant d'ancrage. La corrosion des tirants est à surveiller.



La partie inférieure du bassin est en cours de terrassement. Les terrains visibles dans cette zone sont des marnes grises à marron. Leur compacité semble correcte à bonne.



L'IS Fontvert est bétonnée en partie. Il reste une zone à approfondir sur 1.5 mètre environ. Le fond de fouille apparaît composé de marnes argilo-sableuses de couleur marron à grisâtre. L'eau stagnante amoindrit fortement leur résistance mécanique.



PS 5-2/1.2 :

Quelques blocs entre les pieux délimitant les deux zones principales du bassin restent à purger. Le haut du talus a été dégagé de matériaux stockés (selon demande du dernier CR de visite).



P4 – P7 :

Des arrivées d'eau importantes sont visibles également au niveau de tirants d'ancrage.

Les terrains visibles sous les tirants sont des marnes rougeâtres à grisâtres relativement compactes mais argileuses. Leur argilosité les rend sensibles à l'eau (dégradation de leurs caractéristiques mécaniques).



Le vide n'est pas encore obstrué.

Afin de ne pas bloquer les écoulements hydrauliques, il est proposé de mettre en œuvre un drain dans la cavité avant de la bétonner.

Ce drain (tube PVC crépiné) sera entouré de géotextile afin d'empêcher son obturation lors du remplissage par le béton.

Il conviendra de ficher le drain au fond de la cavité jusqu'au contact avec le terrain.

PS4-PS7 :

Les tirants sont forés et équipés.

Des suintements proviennent de la partie supérieure des terrains (remblais/alluvions).

Le contact entre les remblais/alluvions et les marnes argilo-sableuses grises à verdâtres du Stampien semble être constitué d'argile moyennement compact de couleur marron foncé à clair. Cette limite, visible sur la photographie ci-dessous semble présenter une légère pente vers l'Est et suivre le lit supérieur des tirants d'ancrage dans la partie centrale de la fouille.

A l'extrémité Ouest, le contact semble le plus haut et masqué par le soutènement en béton déjà posé.

**PS1/PS2 :**

De léger suintement entre pieux tangents sont visibles à certains endroits. Une fois le revêtement bétonné, ces suintements se concentrent certainement dans certaines zones de faiblesses.



OACI0 :

Les butons sont en cours de pose. Pas d'observation sur cette zone.



IS BENAUSSE :

La première passe de terrassement est réalisée. Le ferrailage est en cours de réalisation. Les terrains visibles sont des remblais argileux de compacité moyenne à faible. L'argilosité de ces terrains contraints à rapidement bétonner la première passe afin d'éviter des éboulements localisés (affaissement entre pieux).


Ce bétonnage rapide est à réaliser impérativement avant le week-end.



CHANTIER : L2 NORD – Sainte Marthe

Date : 27 avril 2017

MARSEILLE (13)Maitre d'Ouvrage : **SOCIETE DE LA ROCADE L2****Mission G3 – Assistance au suivi d'exécution**N/Réf int : **CPS.14.0007**Rédigé par : **Romain VALLENTIN** (romain.valentin@fondasol.fr)**CR DE VISITE N°29**

SOCIETE	Destinataires	Mail / Fax
	Pierre SEGUIN Benjamin PICCARRETA Boris GROULS Adrien LIPINSKI Pierre-Jean LEBLEVENNEC	pierre.seguin@spiebatignolles.fr B.PICCARRETA@bouygues-construction.com b.grouls@bb-ge.bouygues-construction.com ad.lipinski@bouygues-construction.com PJ.LEBLEVENNEC@bouygues-construction.com

A la demande du groupement L2 construction, le Service Conception Géotechnique réalise une mission d'assistance au suivi d'exécution (G3) selon la norme NFP 94-500 dans le cadre de la construction des parois de la tranchée couverte sur la zone de Sainte-Marthe, sur la commune de Marseille (13).

Notre mission consiste en la réalisation de visites sur site lors des travaux de terrassement en parois berlinoise et pieux sécants :

- Effectuer un relevé des observations géologiques sur site ;
- Préconiser l'adaptation du soutènement aux conditions rencontrées de terrains.
- Alerter l'entreprise sur les zones critiques ;
- Préconiser un renfort de suivi sur certaines zones.

Pour la bonne réalisation de notre mission, il **convient de nous fournir** :

- De manière générale, les fiches de suivi des documents d'exécution, et de contrôle produits par l'entreprise.

I – Localisation des visites :

La visite s'est effectuée depuis le bassin de Sainte Marthe en direction du Merlan (zones PS8, PS5.2/I.2, P4/P7, PS4/PS7, PS1/PS2, OAC10).

2-Observations recueillies et préconisations

PS8 :

Cette zone est située dans l'axe du talweg de Sainte Marthe.

Les venues d'eau sont toujours importantes et transitent via certaines têtes de tirant d'ancrage. La corrosion des tirants est à surveiller.

Talus d'accès partie basse dans les terrains du Stampien. Ces talus ne présentent pas de risque général, il conviendra de purger éventuellement les quelques blocs.



Les excavations pour la transparence hydraulique sont en cours au niveau de blindage coulissants.

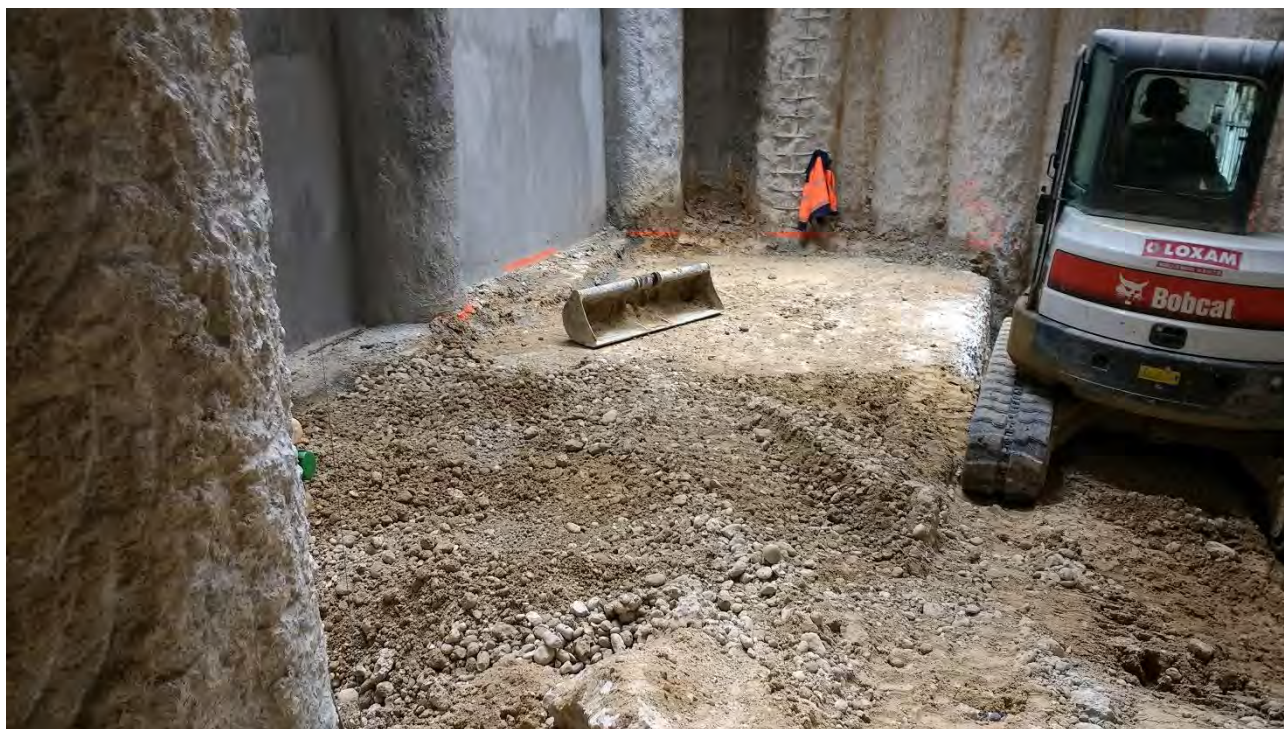


PS 5-2/1.2 :

Bassin : le talus d'accès Est est très raide et peut présenter des instabilités locales à long terme. Il est recommandé de proscrire les circulations de personnel en tête et pied de ce dernier.



IS FONTVERT : les terrains en cours de terrassement sont des poudingues constitués de galets centi à décimétriques. Ces terrains sont très résistants et peuvent présenter des passages de perméabilités élevées à la faveur de fractures ou de passages de graves crues.



PS5.1 :

Le fond de fouille dans cette zone est constitué des terrains du Stampien constitués de marne argileuse rougeâtre à beige.

**PS4 :**

Au niveau de l'assise de fondations en file centrale en cours de terrassement avec la raboteuse, les terrains identifiés sont des marnes beiges à verdâtres d'aspect compact.



OAC I0 :

Des venues d'eau en provenance des terrains et de l'Est sont présentes sur les deux tubes.

Tube Nord : Contre la paroi, les terrassements en cours montrent des terrains résistant nécessitant l'emploi d'une fraise hydraulique. Ces terrains semblent être des marnes argileuses à sableuses.

En partie centrale, l'eau a considérablement altéré les marnes argileuses.



Il est recommandé de clouer le fond de fouille (matériaux granulaire de type ballast déposé au fond de fouille puis foncé dans le sol par les pelles mécaniques) et de rajouter un puisard avec pompe au fond des terrassements afin de capter les arrivées d'eau à leur source principale. Les terrains actuellement très altérés devront être ensuite curés et cloués par la suite.



Tube Sud : Les terrains sont des marnes sableuses, mécaniquement équivalent à du sables fins humides. Ces terrains sableux sont terrassés très aisément au godet.

Au cours des terrassements, l'arrivée d'eau apparaissait en partie centrale de la section. Les terrains sableux s'écoulaient au niveau de l'arrivée d'eau.

Il est préconisé de clouer le fond de fouille (matériau granulaire enfoncé dans le sol) en partie centrale et de suivre l'arrivée d'eau par le clouage afin de la capter.



P4 – P7 :

Les terrains visibles sous les tirants sont des marnes argileuses rougeâtres.



CHANTIER : L2 NORD – Sainte Marthe

Date : 12 mai 2017

MARSEILLE (13)Maitre d'Ouvrage : **SOCIETE DE LA ROCADE L2****Mission G3 – Assistance au suivi d'exécution**N/Réf int : **CPS.14.0007**Rédigé par : **Romain VALLENTIN** (romain.valentin@fondasol.fr)**CR DE VISITE N°30**

SOCIETE	Destinataires	Mail / Fax
	Pierre SEGUIN Benjamin PICCARRETA Boris GROULS Adrien LIPINSKI Pierre-Jean LEBLEVENNEC	pierre.seguin@spiebatignolles.fr B.PICCARRETA@bouygues-construction.com b.grouls@bb-ge.bouygues-construction.com ad.lipinski@bouygues-construction.com PJ.LEBLEVENNEC@bouygues-construction.com

A la demande du groupement L2 construction, le Service Conception Géotechnique réalise une mission d'assistance au suivi d'exécution (G3) selon la norme NFP 94-500 dans le cadre de la construction des parois de la tranchée couverte sur la zone de Sainte-Marthe, sur la commune de Marseille (13).

Notre mission consiste en la réalisation de visites sur site lors des travaux de terrassement en parois berlinoise et pieux sécants :

- Effectuer un relevé des observations géologiques sur site ;
- Préconiser l'adaptation du soutènement aux conditions rencontrées de terrains.
- Alerter l'entreprise sur les zones critiques ;
- Préconiser un renfort de suivi sur certaines zones.

Pour la bonne réalisation de notre mission, il **convient de nous fournir** :

- De manière générale, les fiches de suivi des documents d'exécution, et de contrôle produits par l'entreprise.

1 – Localisation des visites :

La visite s'est effectuée à proximité du restaurant Mc Donald, au niveau de l'issue de secours.

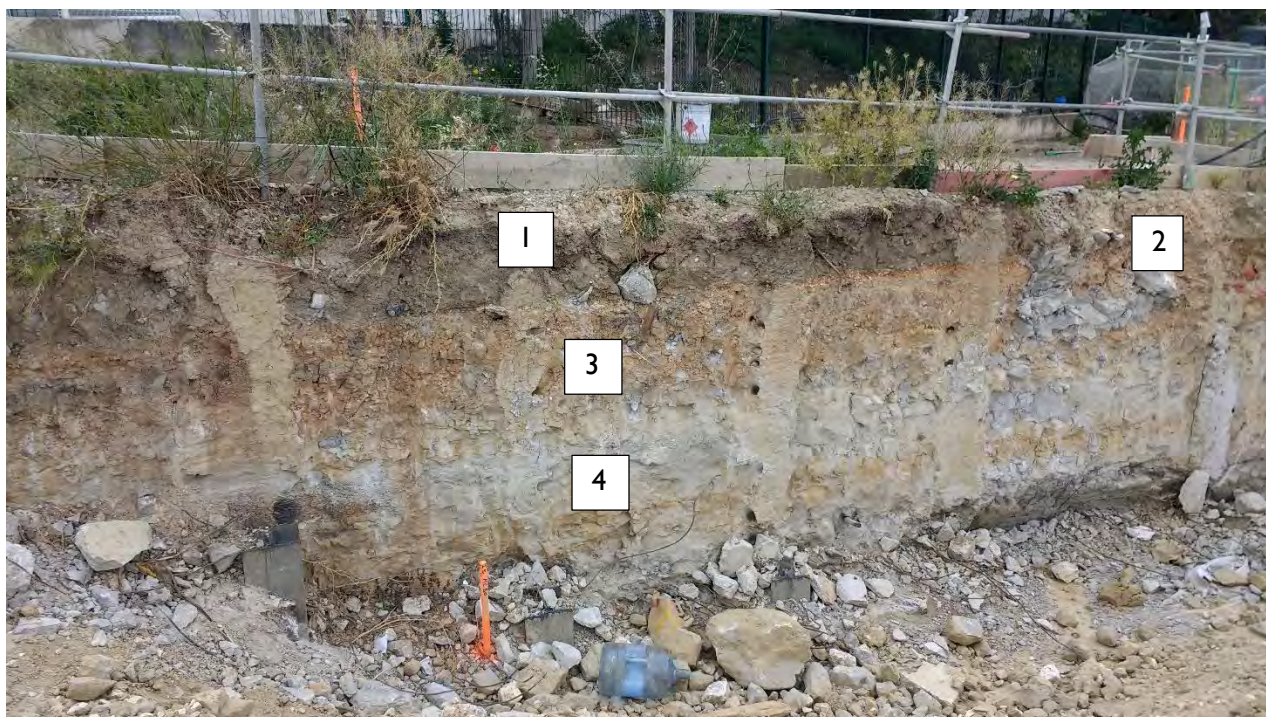
2-Observations recueillies et préconisations

IS Mcdonald :

Le front de taille actuel est ouvert à 1.5 mètre environ du futur front de taille provisoire.

Les terrains identifiés sont :

1. Terre végétal sur 20 à 30 cm. La compacité peut être très variable.
2. Couche de forme présentant une épaisseur de 0 à 20 cm : la compacité est relativement élevée et les matériaux peu sensibles à l'eau. Toutefois, ces matériaux granulaires sans cohésion peuvent présenter des instabilités locales.
3. Marne rougeâtre argileuse sur 50 cm environ. Cette couche, relativement compactes peut se détériorer rapidement avec l'augmentation de sa teneur en eau.
4. Marne gréseuses avec des passages de micropoudingues décimétriques. Ces terrains sont très compacts et ne présentent pas de fracturation visible.

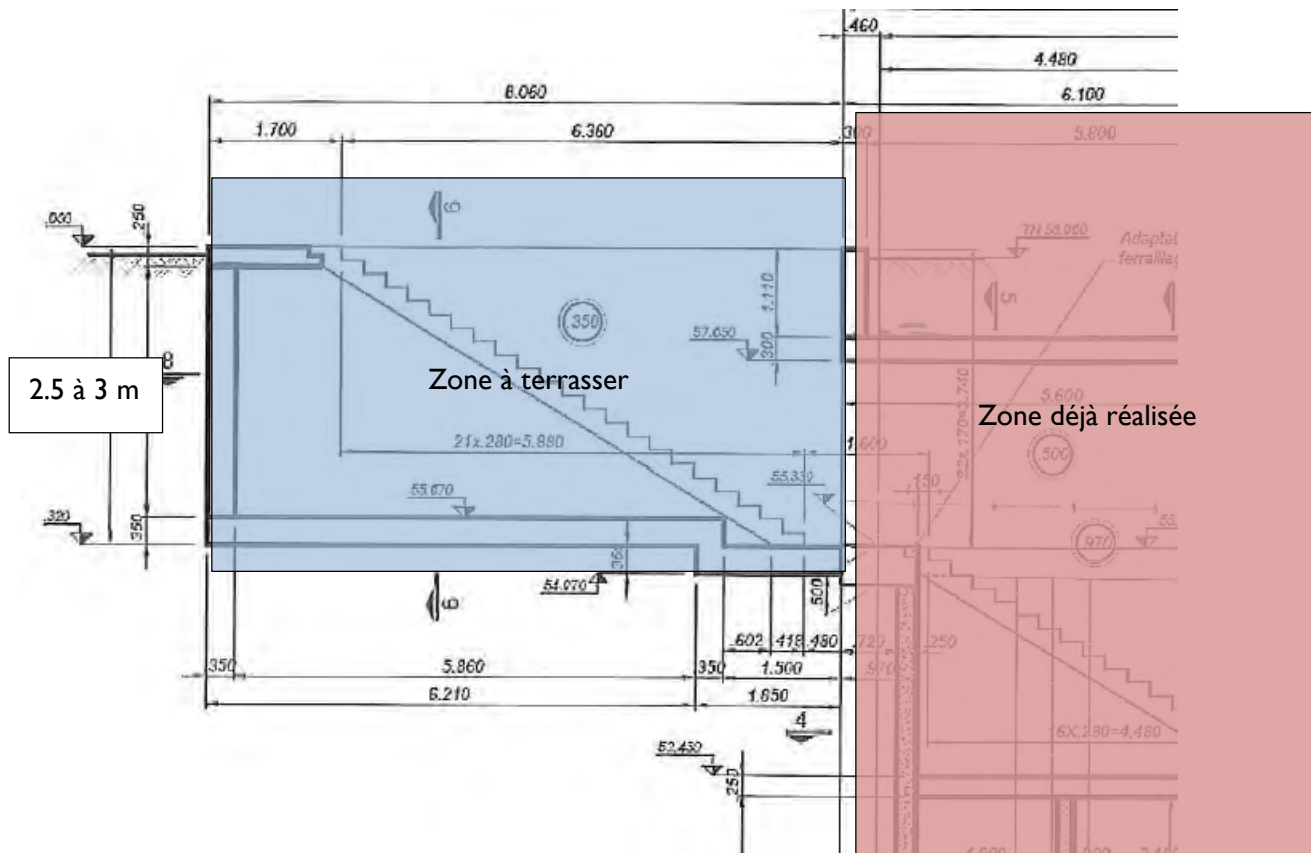


Passage gréseux à micropoudingue

Géométrie de l'ouvrage à réaliser :

La zone restant à réaliser de l'IS présente la géométrie suivante :

- Hauteur de terrassement : 2.5 à 3 mètres ;
- Largeur de la passe de terrassement : 8 mètres ;

Préconisations :

L'ouverture du front de taille sera relativement brève, de l'ordre d'une semaine. Les terrains pouvant montrer une instabilité concernent le premier mètre à terrasser, au maximum.

Il est proposé d'effectuer le terrassement en deux phases :

- Terrassement sur le premier mètre avec une pente à 1/1.
- En fonction de la tenue des terrains, la pente sera laissée ou raidie et homogénéiser avec la partie inférieure (dans le cas de terrain de bonne tenue à court terme).
- La partie inférieure est terrassée soit avec la même pente que le premier mètre et avec une pente de 1H/5V, soit de façon subverticale en conservant la partie supérieure avec une pente à 1/1.
- Une bâche polyane sera à placer sur le talus afin de limiter les variations d'état hydrique des sols.

