

Projet d'aménagement du lotissement « Verte Campagne »

Lots n°1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19 et 20

Route de Saint Hyppolite, MARQUEFAVE / 31390



G1 Phase PGC bâtiment

Etude géotechnique Préalable

Phase Principes généraux de construction

G2 Phase AVP - Voiries

Etude géotechnique de Conception

Phase Avant-Projet

Dossier n° : ATL213375 – G1PGC / G2AVP			Mission : G1 phase Principes généraux de construction / G2 AVP Voiries		
Indice	Date	Modification	Rédaction	Relecture	Nb. Pages + annexes
A	25/10/2021	1 ^{ère} diffusion	M. CONSO	R. GONDRAN	32 + 30
B	10/11/2021	Reprise	M. CONSO	R. GONDRAN	31 + 30
C	16/12/2021	Seconde reprise	M. CONSO	B. LAFORGUE	31 + 30

études et
diagnostics
géologiques,
géotechniques,
hydrogéologiques,
géophysiques.



SOMMAIRE

PRESENTATION DE LA MISSION ET DU PROJET	4
1 CONTEXTE DE L'ETUDE	4
2 CONTEXTE DU PROJET ET CONTENU DE L'ETUDE	5
2.1 Situation, topographie et occupation du site	5
2.2 Présentation sommaire du projet	6
2.3 Investigations géotechniques en lien avec le projet	7
3 ENQUETE DOCUMENTAIRE.....	8
3.1 Contexte géologique/ hydrogéologique.....	8
3.2 Risques géotechniques référencés.....	8
RECONNAISSANCES GEOTECHNIQUES	11
4 RESULTATS DES INVESTIGATIONS	11
4.1 Lithologie	11
4.2 Présentation des résultats des essais in-situ.....	12
4.3 Eau	12
4.4 Essais d'infiltration PORCHET	13
4.5 Essais en laboratoire	14
5 SYNTHESE	16
5.1 Synthèse géotechnique	16
5.2 Synthèse hydrogéologique.....	16
6 Bâtiments : mission G1PGC	17
6.1 Fondations.....	17
6.2 Dallage pour construction sans sous-sol	18
6.3 Faisabilité d'un niveau enterré	19
7 ETUDE DES TERRASSEMENTS ET STABILITE DES TERRES	19
7.1 Généralités	19
7.2 Edification des remblais	20
7.3 Réutilisation des matériaux extraits	20
8 VOIRIES.....	23
8.1 Hypothèses.....	23
8.2 Couche de forme	23
8.3 Critères de réception des plateformes.....	24
8.4 Exemple de pré-dimensionnement	24
9 CONCLUSIONS.....	26
ANNEXES.....	32

Annexes (30 pages)

- Annexe I : Plans et cartes (2 pages)
 - Plan de situation
 - Schéma d'implantation des sondages
- Annexe II : Investigations in situ (27 pages)
 - Coupe des sondages à la tarière mécanique TH1 à TH11
 - Diagrammes de pénétration dynamique PD1 à PD5
 - Essais d'eau PORCHET Po1 à Po11
- Annexe III : Essais de laboratoire (1 page)
 - Classification GTR
 - Teneur en eau
 - Analyse granulométrique
 - Valeur de Bleu d'un sol

PRESENTATION DE LA MISSION ET DU PROJET

1 CONTEXTE DE L'ETUDE

A la demande et pour le compte de la **SAS LES PARCS AMENAGEUR** – 2, boulevard d'Arcole – 31000 TOULOUSE, la société **ALIOS PYRENEES** – 26, rue d'Hélios – 31250 L'UNION - a réalisé une étude géotechnique préalable phase principes généraux de construction (G1 phase PGC) bâtiments pour les lots n°1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19 et 20 et une étude géotechnique de conception phase avant-projet (G2 phase AVP) pour les voiries dans le cadre d'un projet de lotissement sur la commune de MARQUEFAVE (31).

Cette étude fait suite aux devis référencés PTL213561 et PTL213561 du 16/07/2021 accepté par le client (commande du 29/07/2021).

Mission géotechnique confiée à ALIOS

Etude géotechnique préalable phase Principes Généraux de Construction (mission G1 phase PGC), conformément aux missions géotechniques de l'USG, jointes en annexe.

Selon la NF-P 94-500 de novembre 2013, l'étude Géotechnique de Conception phase avant-projet (G2-AVP) contribue à la mise au point de l'AVP ou de l'APD de l'ouvrage pour la part des ouvrages géotechniques.

L'étude hydrogéologique préalable à la création de systèmes d'assainissements non-collectifs a été réalisée dans le rapport ATL213375 – ANC du 21/09/2021.

L'estimation approchée des quantités et l'étude pollution sont exclues de la présente mission.

Documents d'étude

Pour cette étude, les documents suivants nous ont été transmis par le client et utilisés pour cette mission géotechnique :

- Plan de masse, ESQUISSE, échelle 1/1000, S. Bordone, 27/05/2021 (reçu le 01/07/2021)
- Extrait de plan cadastral, 1/1500, cadastre.gouv.fr, 14/03/2021 (reçu le 01/07/2021)

2 CONTEXTE DU PROJET ET CONTENU DE L'ETUDE

2.1 Situation, topographie et occupation du site

La zone d'étude se trouve sur la commune de MARQUEFAVE (31) (parcelles A n°1296 – 1298 – 1300 – 1302 – 1304 – 1306 d'une surface cadastrale de 20 980 m²).

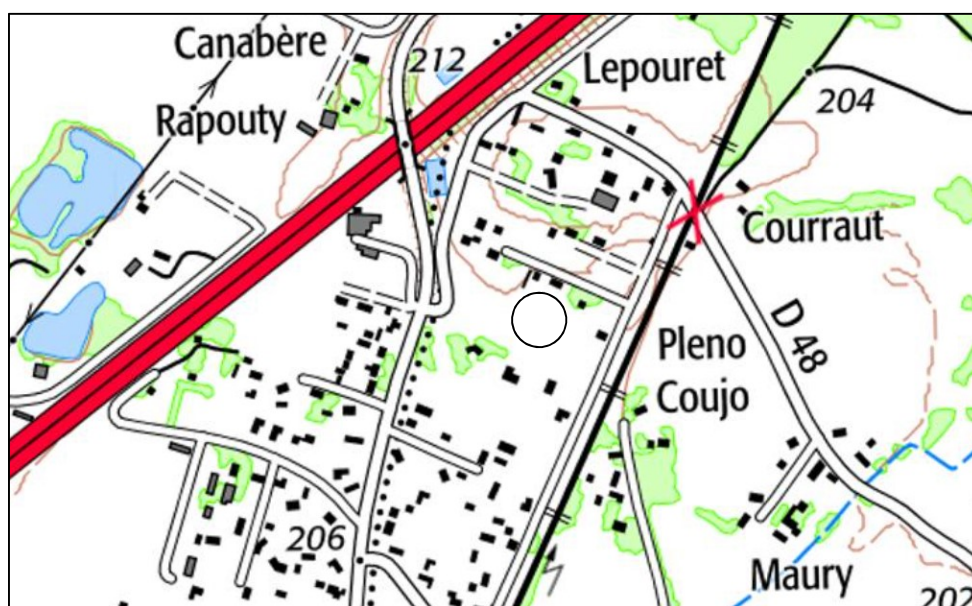


Figure 1 : Situation de l'étude (source Géoportail)

On se trouve du point de vue géomorphologique au sein de la plaine alluviale de la Garonne.

Selon la carte IGN, la parcelle se situe vers 205 NGF (± 5 m). Elle ne présente pas de particularités topographiques particulières.

Dans son état actuel le terrain correspond à des parcelles agricoles.

L'ensemble se situe dans un contexte résidentiel pavillonnaire.

2.3 Investigations géotechniques en lien avec le projet

Pour mener à bien cette étude, il a été réalisé sur site les 1, 2 et 07/09/2021 les sondages et essais suivants :

- **11 sondages à la tarière mécanique**, notés TH1 à TH11, descendus entre 3.50 m et 6.00 m de profondeur/sol actuel permettant de déterminer la lithologie du site et d'éventuelles venues d'eau ;
- **1 piézomètre**, noté PZ et crépiné entre 0.90 et 4.90 m de prof./TN a été déployé en TH1 afin de reconnaître le niveau de la nappe phréatique ;
- **5 essais au pénétromètre dynamique**, notés PD1 à PD5, exécutés selon la norme NF P 94-115 et descendus au refus obtenu entre 3.00 et 4.00 m de profondeur / sol actuel. Ces essais permettent la mesure en continu de la résistance des terrains traversés (résistance de pénétration dynamique Qd) ;
- **11 essais d'eau de type PORCHET**, notés Po1 à Po11, ont été réalisés afin de déterminer la perméabilité des terrains par infiltration.

A partir des échantillons prélevés en sondage, il a été réalisé les essais en laboratoire suivants :

- **1 classification GTR** (teneur en eau, analyses granulométrique et mesure de la VBS).

Les essais in situ et de laboratoire ont été réalisés conformément à notre proposition technique.

3 ENQUETE DOCUMENTAIRE

3.1 Contexte géologique/ hydrogéologique

D'après la carte géologique – feuille de CAZERES (Carte n° 1034) – à l'échelle du 1/50 000 et la bibliographie disponible, on doit s'attendre à rencontrer, sous d'éventuels remblais / sous de la terre végétale :

- Dans les premiers mètres : les **alluvions des bas niveaux de la Garonne, de l'Arize et de l'Ariège** – notés Fz1, Ere Quaternaire. Formation résiduelle constituée d'une couche de galets surmontés de sables et limons fins ;
- Formant le substratum : les **marnes et molasses de l'oligocène** - notées g3-2, Ere Tertiaire. Il s'agit d'une roche tendre argileuse à sableuse +/- consolidée par un ciment calcaire.

3.2 Risques géotechniques référencés

Selon le site internet Georisques.fr les risques et les arrêtés interministériels affectant la localité sont les suivants :

Risques identifiés

- Inondation
- Mouvement de terrain
- Séisme

Sismicité

La commune de MARQUEFAVE est en zone 2 (sismicité faible) selon le zonage sismique de la France (décret n°2010-1255 du 22 octobre 2010).

Remarque : compte tenu de la zone de sismicité (2) et de la classe de bâtiment (catégorie II), l'analyse de la liquéfaction des sols n'est pas nécessaire.

Arrêts catastrophes naturelles référencés

Inondations, coulées de boue et mouvements de terrain : 1

Code national CATNAT	Début le	Fin le	Arrêté du	Sur le Journal Officiel du
31PREF19990410	25/12/1999	29/12/1999	29/12/1999	30/12/1999

Inondations et coulées de boue : 4

Code national CATNAT	Début le	Fin le	Arrêté du	Sur le Journal Officiel du
31PREF20190085	14/07/2018	16/07/2018	04/10/2018	03/11/2018
31PREF20090316	24/01/2009	27/01/2009	28/01/2009	29/01/2009
31PREF20000077	10/06/2000	10/06/2000	21/07/2000	01/08/2000
31PREF19990005	02/07/1998	03/07/1998	21/01/1999	05/02/1999

Mouvements de terrain : 1

Code national CATNAT	Début le	Fin le	Arrêté du	Sur le Journal Officiel du
31PREF20010002	04/01/2000	05/01/2000	06/03/2001	23/03/2001

Mouvements de terrain différentiels consécutifs à la sécheresse et à la réhydratation des sols : 1

Code national CATNAT	Début le	Fin le	Arrêté du	Sur le Journal Officiel du
31PREF20050243	01/07/2003	30/09/2003	27/05/2005	31/05/2005

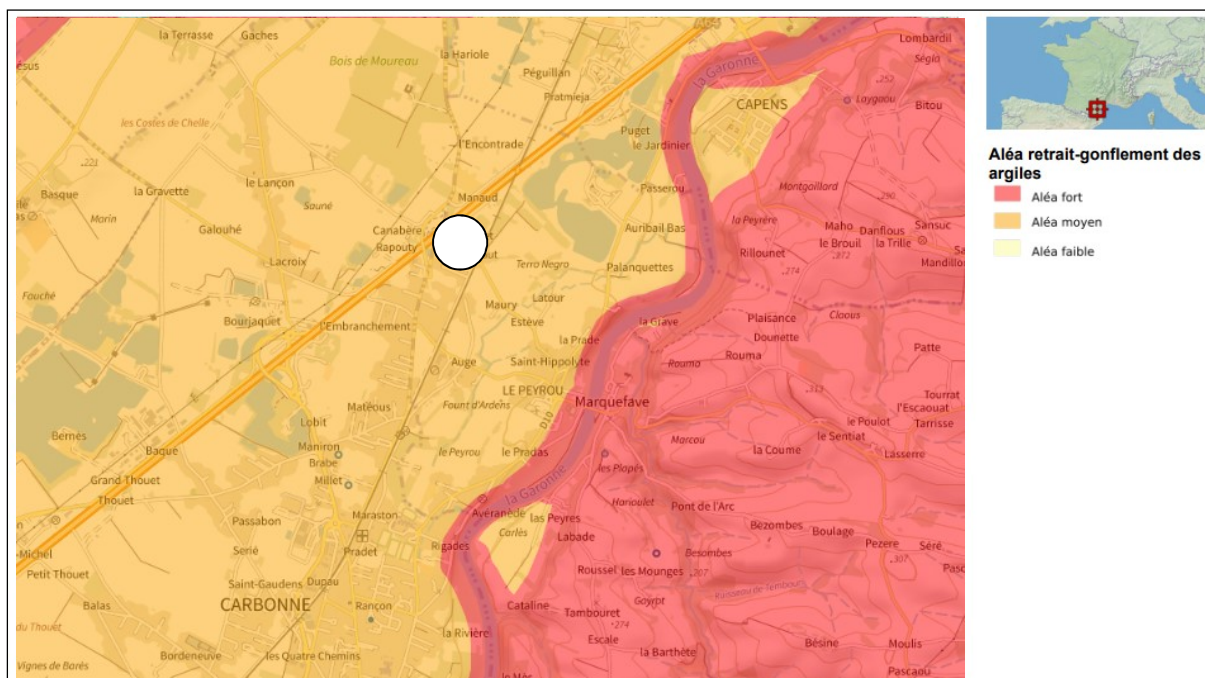
Tempête : 1

Code national CATNAT	Début le	Fin le	Arrêté du	Sur le Journal Officiel du
31PREF19820316	06/11/1982	10/11/1982	30/11/1982	02/12/1982

Les autres risques éventuels sont non géotechniques (pollution, crue, radon...) et nous n'avons pas les capacités à juger de leurs impacts sur le projet.

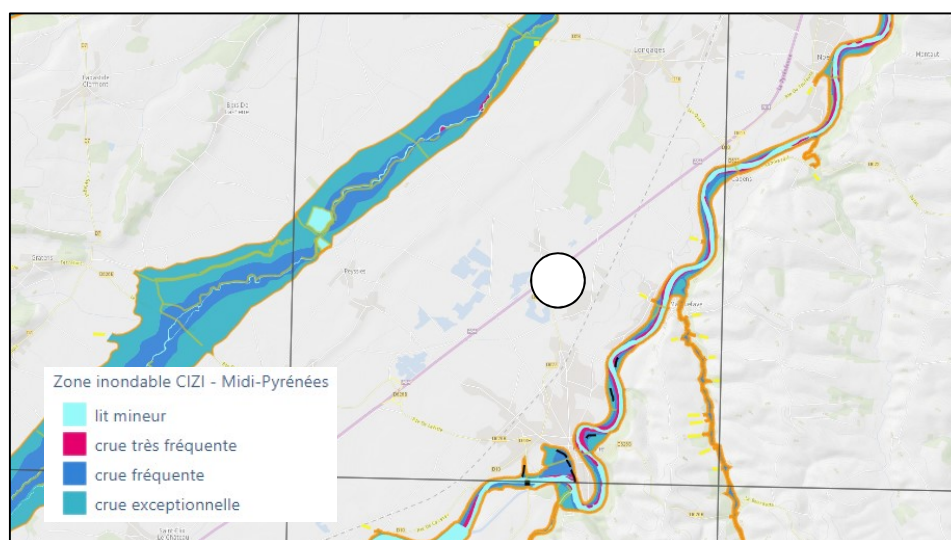
Carte aléa retrait-gonflement

L'aléa retrait-gonflement des argiles au niveau de la zone d'étude est **moyen** (orange). Ce point sera abordé dans la suite du rapport.



Inondabilité du site

D'après les informations communiquées par la DREAL le site n'est pas inondable.



RECONNAISSANCES GEOTECHNIQUES

4 RESULTATS DES INVESTIGATIONS

Le schéma d'implantation des sondages est donné en annexe.

Les profondeurs des différents ensembles lithologiques sont données par rapport à la surface du terrain relevée au moment des sondages.

4.1 Lithologie

Sur le site, la coupe lithologique obtenue au droit de nos sondages rend compte depuis le terrain naturel :

- en tête, de la **terre végétale** jusqu'à 0.20 m de prof./TN ;
- des **limons plus ou moins sableux et avec quelques galets, des graves limoneuses et des graves sableuses**, jusqu'en fin de sondage à 6.00 m de prof./TN.

Observations :

Le substratum molassique n'a pas été clairement atteint en sondage.

Les épaisseurs relevées sont celles mesurées au droit des sondages. Elles peuvent subir des fluctuations entre ces points notamment à proximité et au droit des ouvrages existants (surépaisseurs de remblais, variations latérales de faciès, altération du substratum...).

Il convient de rappeler que des variations latérales et/ou verticales inhérentes au passage d'un faciès à un autre sont toujours possibles mais difficiles à détecter compte tenu du rapport infiniment petit entre la surface mesurée par un sondage à la surface à étudier ou à construire.

Les lithologies et les limites de couches décrites en sondage destructif sont indicatives. Seule la réalisation de sondages carottés et/ou à la pelle permettrait de s'assurer de la lithologie exacte du site.

4.2 Présentation des résultats des essais in-situ

La synthèse des résultats des sondages et des essais réalisés permet de mettre en évidence les ensembles suivants :

Nature : Terre végétale

- Profondeur : jusqu'à 0.20 m prof./TN

Nature : Limons, limons à quelques graves et graves limoneuses +/- sableuses marron

- Profondeur : jusqu'à 2.80/3.00 m prof./TN
- Caractéristiques géotechniques faibles :
 - Résistance de pointe (qd) : 4.2 à 28.3 MPa

Nature : Graves sableuses grisâtres

- Profondeur : à partir de 2.80/3.00 m prof./TN
- Caractéristiques géotechniques moyennes à élevées :
 - Résistance de pointe (qd) : 11.8 à > 40.0 MPa (refus)

4.3 Eau

Observations

Un niveau d'eau non stabilisé a été observé dans le piézomètre déployé en TH1 à 3.70 m de prof./TN.

Aucune venue d'eau n'a été observée lors de la réalisation des autres tarières mécaniques (descendues à 3.50 m de prof./TN) en septembre 2021. On note toutefois une humidité relevée dans les graves sableuses grisâtres en TH5, reconnues à partir de 3.00 m de prof./TN.

Les tiges des pénétromètres dynamiques sont remontées « sèches ».

Commentaires

Ces observations indiquent **la présence probable d'une nappe phréatique ou de circulation d'eau** avec un niveau non stabilisé relevé à 3.70 m de prof./TN au droit du sondage TH1, lors de notre intervention en septembre 2021.

Suivi piézométrique

La variation de ces niveaux d'eau nous est inconnue.

Seul un suivi piézométrique sur un cycle hydrogéologique complet nous permettrait de confirmer ces informations et de déterminer les niveaux caractéristiques de la nappe.

Ce suivi ne fait pas partie de la mission confiée à ALIOS.

4.4 Essais d'infiltration PORCHET

Onze essais d'infiltration de type PORCHET notés Po1 à Po11 ont été réalisés au droit des tarières du même nom. Les résultats sont les suivants :

Sondage	Prof. de l'essai (m/TN)	Nature des sols	Perméabilité K (m/s)	Perméabilité K (mm/h)
Po1	1.90 – 3.00	Graves limoneuses	5.6 E-05	200.6
Po2	1.40 – 3.00	Graves limoneuses	1.5 E-05	55.6
Po3	1.73 – 3.00	Limons graveleux	1.5 E-06	5.5
Po4	1.60 – 3.00	Graves limoneuses	4.0 E-05	142.4
Po5	0.00 – 1.50	Limons graveleux	1.6 E-06	5.8
Po6	0.00 – 1.50	Limons graveleux	1.9 E-06	6.8
Po7	0.00 – 1.50	Limons graveleux	1.7 E-06	6.2
Po8	0.00 – 1.50	Limons graveleux	2.1 E-06	7.6

Sondage	Prof. de l'essai (m/TN)	Nature des sols	Perméabilité K (m/s)	Perméabilité K (mm/h)
Po9	0.00 – 1.50	Graves limoneuses	2.7 E-06	9.7
Po10	0.00 – 1.50	Graves limoneuses	2.0 E-06	7.2
Po11	0.00 – 1.50	Graves limoneuses	4.1 E-06	14.9

Les perméabilités observées sont variables localement en fonction de la fraction graveleuse des sols testés, qui croît avec la profondeur. Le choix du système d'assainissement non collectif par lot est développé dans le rapport d'étude ANC ATL213375.

L'infiltration des eaux pluviales sera envisageable dans les graves limoneuses via la mise en œuvre de puits.

4.5 Essais en laboratoire

Les procès-verbaux des essais en laboratoire sont fournis en annexe. Les résultats de ces essais sont synthétisés ci-après :

Sondage		TH9
Profondeur (m)		0.20 / 1.00
Nature		Limon sableux
Teneur en eau (%)		5.4
Dmax (mm)		< 10.0*
Granulométrie (%)	5 mm	95.9
	2 mm	91.5
	0.2 mm	50.3
	80 µm	40.4
VBS		0.60
Classe GTR		A₁

Ces valeurs permettent de classer les limons sableux prélevés entre 0.20 et 1.00 m de prof./TN en matériaux de **classe A₁ selon le GTR**. Ces matériaux sont sensibles aux variations de teneur en eau. Ils changent brutalement de consistance pour de faibles variations de teneur en eau.

Nota : les matériaux A₁ ne sont pas traitables à la chaux seule dans un objectif de couche de forme selon le GTR et le GTS.

5 SYNTHESE

5.1 Synthèse géotechnique

A ce stade des études et sur la base des investigations géotechniques menées à ce jour, nous proposons la synthèse géotechnique suivante :

Epaisseur et base retenue m prof./TN	Nature des sols - faciès	caractéristiques représentatives	Autres paramètres
épaisseur retenue # 0.20 m base retenue # 0.20 m prof./TN	(1) Terre végétale	/	/
épaisseur retenue # 2.80 m base retenue # 3.00 m prof./TN	(2) Limons +/- silteux, limons à quelques graves et graves limoneuses +/- sableuses marron	$q_d = 4.2 \text{ MPa}$ $\alpha = 1/3$	Limons de classe GTR A ₁
épaisseur retenue # > 3.00 m base retenue # > 6.00 m prof./TN	(3) Graves sableuses grisâtres	$q_d = 11.8 \text{ MPa}$ $\alpha = 1/2$	/

Il s'agit de valeurs représentatives sur la base des résultats de nos sondages et de notre connaissance du contexte.

5.2 Synthèse hydrogéologique

Ces observations indiquent la **présence probable d'une nappe phréatique** autour de 3.70 m de prof./TN, au droit de nos sondages, en septembre 2021.

Nous n'écartons pas la présence de circulations d'eau en période pluvieuse au sein des formations de surface au-dessus de la nappe phréatique.

La présence d'eau à faible profondeur pourrait constituer une sujétion très importante lors de la réalisation des travaux.

L'intervention ponctuelle du géotechnicien dans le cadre de la réalisation de l'étude confiée ne lui permet pas de fournir des informations hydrogéologiques exhaustives. Seules la mise en œuvre de piézomètres et la réalisation d'un suivi associé à une étude hydrogéologique permettraient d'appréhender les fluctuations des niveaux d'eau et de définir les valeurs caractéristiques.

6 BATIMENTS : MISSION G1PGC

6.1 Fondations

Compte tenu du contexte géologique, avec présence de limons de type **A₁** et compte tenu de notre connaissance du site, nous pourrions envisager pour des bâtiments faiblement chargés (RdC à R+1) :

- Soit la mise en œuvre de **semelles filantes raidies** (libage en béton armé ou blocs à bancher) **ancrées sur sol d'assise hétérogène** (limons à graves limoneuses), avec une garde hydrique de 1.00 m de prof./TN ou niveau fini à respecter - au plus défavorable - avec quelques sujétions :
 - ✓ Toute poche de matériaux peu compacts ou remaniés ou de remblais de construction rencontrée en fond de fouille devra être purgée et substituée par des matériaux nobles correctement compactés ou faire l'objet d'un rattrapage en gros béton.
 - ✓ Les fondations du projet seront bétonnées à l'avancement. Toute ouverture prolongée devra conduire à un curage avant bétonnage.
 - ✓ Il conviendra de respecter un angle de 3H/2V entre arrêtes de semelles voisines.
 - ✓ Des venues d'eau en fond de fouille seront possibles lors de la réalisation des fondations si l'on se trouve en période défavorable. Elles devront être captées et évacuées.
 - ✓ La solution de fondation superficielle par semelles filantes à 1.00 m ne pourra être mise en œuvre que sous les réserves suivantes liées à la présence de matériaux sensibles aux phénomènes de retrait/gonflement :
 - Interdiction de plantations d'arbres et arbustes à proximité de la construction selon la règle suivante : la distance entre la construction et les arbres ou arbustes doit être 1.5 fois la hauteur de l'arbre ou arbuste à l'âge adulte. On

prévoira également l'abattage et le dessouchage des arbres ne respectant pas ces conditions,

- Drainage soigné des eaux de pluie,
- -Chaînages soignés de la construction avec mise en place de joints de fractionnement si nécessaire,
- Il faudra prendre toutes dispositions pour éviter les fuites des différents réseaux d'eau (existants et à créer) en prévoyant des liaisons souples au niveau des raccordements avec leur partie enterrée. Dans les parties où les canalisations pénètrent le pavillon, on prévoira des joints souples et on prendra soin de ne pas les bloquer dans le gros œuvre.

➤ Soit, afin de mobiliser un taux de travail plus important : une solution de fondations par **semelles filantes ou isolées à puits courts ancrés dans les graves**, au-delà des possibles remblais et des limons, et avec quelques sujétions :

- ✓ Toute poche de matériaux peu compacts ou remaniés ou de remblais de construction rencontrée en fond de fouille devra être purgée et substituée par des matériaux nobles correctement compactés ou faire l'objet d'un rattrapage en gros béton.
- ✓ Les fondations du projet seront bétonnées à l'avancement. Toute ouverture prolongée devra conduire à un curage avant bétonnage.
- ✓ Il conviendra de respecter un angle de 3H/2V entre arrêtes de semelles voisines et bases de talus.
- ✓ Des venues d'eau en fond de fouille seront possibles lors de la réalisation des fondations si l'on se trouve en période défavorable. Elles devront être captées et évacuées.
- ✓ Il conviendra de respecter la mise hors gel des fondations de 0.60 m.

6.2 Dallage pour construction sans sous-sol

Compte tenu de la présence de sols fins, nous préconisons la mise en place de **plancher sur vide sanitaire** ou **dalle portée** sans sujétions.

6.3 Faisabilité d'un niveau enterré

La réalisation d'un niveau de sous-sol, en fonction de sa profondeur, semble envisageable pour les projets :

- en cas de niveaux enterrés situés au-dessus du NPHE (à déterminer par un suivi piézométrique), l'eau ne constituera pas une sujétion majeure exceptée les éventuelles venues d'eau superficielles qui seront captées et évacuées en dehors de l'emprise des travaux.
- pour des niveaux enterrés situés au-dessous du NPHE, des moyens de rabattement de nappe adapté aux matériaux du site devront être mis en œuvre durant les travaux afin de pouvoir travailler hors d'eau et les niveaux bas seront cuvelés et dimensionnés pour reprendre les efforts de sous-pressions selon le NPHE à définir. Une étude hydrogéologique est conseillée dans ce cas avec détermination du NPHE, de la perméabilité des terrains et des débits d'exhaure.

Il conviendra pour valider ces points de réaliser suivi piézométrique sur une période d'un an.

7 ETUDE DES TERRASSEMENTS ET STABILITE DES TERRES

7.1 Généralités

D'après les éléments en notre possession, la réalisation du projet implique des terrassements dans les limons et graves limoneuses de surface. Les travaux pourront, a priori, être réalisés avec des engins de moyenne puissance. L'utilisation de moyens de terrassements puissants permettra d'augmenter les cadences de terrassement dans les parties graveleuses.

Les arases sont sensibles à l'eau. Il conviendra donc de réaliser les travaux en période climatique favorable. La création de pistes et de plateformes de portance correcte s'avérera nécessaire pour permettre d'assurer la traficabilité.

En phase travaux, toutes les dispositions devront être prises afin d'éviter la stagnation des eaux de pluie et d'évacuer les éventuelles circulations d'eau d'infiltration (terrassement des arases en toit ou pointe de diamant inversée avec drains et fossés périphériques en pied de talus pour évacuer les eaux superficielles vers un exutoire gravitaire ou par pompage et éviter leur stagnation lors de la phase travaux).

Enfin, l'ensemble des drainages devra être raccordé à une évacuation contrôlée, hors de l'emprise du chantier.

Toutes dispositions devront être prises pour assurer la stabilité des ouvrages avoisinants et des talus avec notamment :

- pente maximale des talus de déblais envisageable en l'absence de surcharges en tête, de mitoyens et de venues d'eau : 3H/2V en provisoire et 2H/1V en définitif. Les talus devront être impérativement protégés des intempéries ;
- réalisation de soutènements provisoires ou définitifs en présence de mitoyens ou de venues d'eau ou si le fruit indiqué précédemment n'est pas réalisable. Le dimensionnement de ces ouvrages devra tenir compte de toutes les charges auxquelles ils seront soumis (poussée des terres, surcharges en tête, existants...) ;
- Réalisation d'une risberme dans le talus dès lors que la hauteur est supérieur à 3.0m ;
- blindage des fouilles et renforcements locaux éventuels ;
- dans le cas d'arrivées d'eau importantes, les talus seront masqués sur une épaisseur suffisante pour assurer la stabilité des talus ;
- recul suffisant des pieds de talus vis-à-vis des zones chargées en tête avec un angle d'influence maxi à 3H/2V.

7.2 Edification des remblais

A ce stade, il convient donc de retenir les dispositions constructives suivantes pour les remblais de remodelage du site :

- décapage de la terre végétale et des remblais ;
- purge des poches de matériaux décomprimés, lâches et/ou remaniés, des zones de stagnation d'eau et de circulation au niveau de l'assise des remblais ;
- interdiction de circuler sur es arases terrassées avec des engins à pneus ;
- talutage à 3H/2V pour les remblais en matériaux d'apport graveleux ;
- talutage à 2H/1V pour les autres matériaux du site utilisables qu'ils soient traités ou non.

7.3 Réutilisation des matériaux extraits

La terre végétale pourra être réutilisée pour les aménagements paysagers.

D'après les essais réalisés, les formations argileuses de surface correspondent à des matériaux de classification GTR **A₁**. Le tableau suivant donne les possibilités de réemploi pour les types de matériaux identifiés par les investigations en fonction de leur teneur en eau :

Classification GTR		Réemploi en remblais		Réemploi en couche de forme	
Classe	Etat hydrique	Sans traitement	Avec traitement	Sans traitement	Avec traitement
A₁	th	Inutilisable en l'état		Inutilisable en l'état	
	h	En fonction de la météo- logie Remblais inférieurs à 5 m voire 10 m sous certaine condition de mise en œuvre avec compactage conforme au GTR et éventuellement aération	Traitement à la chaux avec compactage moyen		En fonction de la météo- logie soit un traitement au liant ou chaux + liant en conformité avec le GTR et le GTS
	m	En fonction de la météo- logie Remblais inférieurs à 10 m avec compactage conforme au GTR et éventuellement arrosage			En fonction de la météo- logie soit un traitement au liant ou chaux + liant en conformité avec le GTR et le GTS

Classification GTR		Réemploi en remblais		Réemploi en couche de forme	
Classe	Etat hydrique	Sans traitement	Avec traitement	Sans traitement	Avec traitement
	s	En fonction de la météorologie Remblais inférieurs à 5 m avec compactage conforme au GTR et éventuellement aération		Inutilisable en l'état	fonction de la météorologie soit un traitement au liant ou chaux + liant en conformité avec le GTR et le GT
	ts	Inutilisable en l'état		Inutilisable en l'état	

Les données ci-dessus sont succinctes. Pour plus de détails, notamment en ce qui concerne le compactage et l'aération des matériaux, on se reportera au Guide des Terrassements Routiers. Les conditions de réemploi devront être recalées en fonction des teneurs en eau et des classifications GTR des matériaux mises en évidence dans le cadre de la campagne de suivi des travaux.

Les conditions de réemploi devront être recalées en fonction des teneurs en eau et des classifications GTR des matériaux mises en évidence dans le cadre de la campagne de suivi des travaux.

Pour le réemploi de ces matériaux en couche de forme, il sera nécessaire de réaliser un traitement à la chaux éventuellement en association avec des liants hydrauliques routiers sous réserve de la réalisation d'une étude de traitement de niveau II.

Si les déblais ne peuvent pas être réutilisés (pollués, classe GTR non adaptée...), ceux-ci devront être évacués en décharge adaptée.

8 VOIRIES

8.1 Hypothèses

D'après les investigations réalisées, l'arase sera constituée par des limons et graves limoneuses. En cas de présence de remblais impropres ou matériaux fins (limons, argiles, briques, etc...), ils devront être purgés et substitués par des matériaux insensibles à l'eau et correctement compactés.

Dans ces conditions, la PST Arase sera vraisemblablement PST3-AR1 ou PST1-AR1, en fonction des conditions climatiques, de la teneur en eau des matériaux et de la nature de l'arase. En cas de PST0-AR0, une substitution ou un cloutage du fond de forme seront nécessaires.

En l'absence d'éléments concernant le trafic, l'hypothèse suivante a été étudiée : voirie avec un objectif EV2 en tête de la couche de forme de 50 MPa.

8.2 Couche de forme

La composition de la couche de forme suivante peut être envisagée avec, de bas en haut :

- un géotextile non-tissé aiguilleté (NON IMPERATIF) ;
- une couche de forme d'épaisseur minimale de 0.30 m (avec géotextile) à 0.40 m (sans géotextile) en matériau type R21, non gélif, propre, à caractère drainant et soigneusement compacté en période climatique favorable (PST3AR1).
- une couche de forme d'épaisseur minimale de 0.45 m (avec géotextile) à 0.60 m (sans géotextile) en matériau type R21, non gélif, propre, à caractère drainant et soigneusement compacté en période climatique défavorable (PST1AR1).

Le prédimensionnement de la couche de forme est donné pour la phase définitive. Il conviendra de vérifier que ce prédimensionnement est compatible avec la phase chantier en tenant compte des conditions particulières de cette phase et notamment du trafic de chantier.

8.3 Critères de réception des plateformes

Des contrôles par essais à la plaque devront être effectués. Les critères de réception seront les suivants :

- interventions sur les arases : Module EV2 mini ≥ 20 MPa en matériaux non traités (si cette valeur n'est pas atteinte sur l'arase, des purges et un épaissement de la couche de forme ou un cloutage seront à prévoir) ;
- interventions sur la couche de forme : Module EV2 mini ≥ 50 MPa ; EV2/EV1 maxi ≤ 2 .

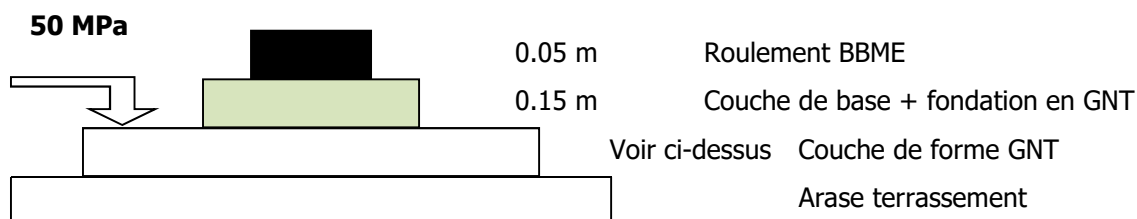
8.4 Exemple de pré-dimensionnement

En considérant les hypothèses ci-dessous, nous proposons selon le Logiciel Struct-Urb, le dimensionnement suivant :

Voirie	Voie de desserte	
Hypothèses	Trafic	10 PL /jour*
	Durée de vie	20 ans*
	Classe de la plate-forme	PF2
	Portance de la plate-forme	50 MPa
	Epaisseur de la couche de forme	0.30 m à 0.60 m
Structure de la chaussée	Epaisseur de la couche de fondation + couche de base	0.15 m de GNT
	Epaisseur de la couche de surface préconisée	0.05 m de BBME

* hypothèses à confirmer par la Maîtrise d'Ouvrage et/ou Maîtrise d'Œuvre

Schéma de la structure de voirie



Sujétions d'exécution

Les précautions suivantes devront être respectées :

- en cas de PST0-AR0, on réalisera une purge avec substitution ou un cloutage du fond de forme permettant de revenir au minimum à un cas de PST1-AR1 ;
- épaissement progressif de la couche de forme entre les zones ayant une arase différente ;
- drainage éventuel de la plateforme ;
- purge et substitution des éventuels sols potentiellement évolutifs (matière organique, restes de démolition, remblais impropres...) ;
- purge des éventuelles poches molles et des sols détériorés par les engins de terrassements et les eaux de pluie ;
- purge et substitution des éléments pouvant créer des points durs ;
- compactage du fond de forme ;
- compactage par passes de la couche de forme et mise en œuvre selon les prescriptions du GTR.

La réception des plateformes devra être réalisée à la fin des travaux une fois les circulations d'engins terminées. ALIOS PYRENEES se tient à la disposition de la maîtrise d'œuvre ou de l'entreprise pour la réalisation des essais de contrôle à la plaque.

9 CONCLUSIONS

Le présent rapport clôt la mission d'étude géotechnique de conception G1PGC concernant les bâtiments et G2 AVP concernant les voiries, confiée à ALIOS Pyrénées.

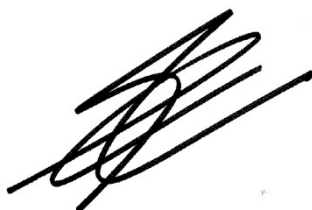
L'enchaînement des différentes phases des missions géotechniques tel que défini dans la norme NF P 94-500 révisée en 2013 permettra de maîtriser les aléas géotechniques subsistant au terme de cette mission, et portera notamment sur les aléas connus suivants :

- confirmation de la nature lithologique, les caractéristiques géotechniques et la continuité des formations afin de mieux cerner les éventuelles zones d'anomalies et ainsi de valider les dispositions constructives suggérées ;
- appréhension du risque de venues d'eau erratiques ;
- étude de la stabilité des remblais ;
- variations des niveaux d'eau ;
- amplitude des tassements de la zone remblayée ;
- étude des soutènements (dimensionnement, détermination des caractéristiques intrinsèques des formations à prendre en compte pour les calculs des soutènements...) ;
- vérification de l'épaisseur et de la nature des remblais ;
- gélivité des matériaux mis en remblais ;
- réalisation d'une étude de traitement des sols si celui-ci est envisagé...

Ces incertitudes peuvent avoir une incidence importante sur le choix et le coût final des ouvrages géotechniques. A cet effet, la présente étude devra être suivie conformément à l'enchaînement des missions géotechniques de la norme NFP 94-500 de novembre 2013 de la phase G2AVP et G2PRO puis de la phase DCE/ACT ainsi que des missions d'étude et de suivi géotechniques d'exécution (mission G3 à la charge des entreprises) et de supervision géotechnique d'exécution (G4).

Rédigé par :

M. CONSO



Relu par :

R. GONDRAN



CONDITIONS GENERALES

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 d'ALIOS GROUPE.

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

Dans tous les cas, la responsabilité d'ALIOS GROUPE 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 411-1 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 214-1 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 d'ALIOS GROUPE. Toute prestation différente de celles prévues fera l'objet d'un prix nouveau à négocier. Il est entendu qu'ALIOS GROUPE 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. ALIOS GROUPE 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.

ALIOS GROUPE 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'investigations 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 ALIOS GROUPE déclare être titulaire de la certification ISO 9001, le Client agit de telle sorte qu'ALIOS GROUPE puisse respecter les dispositions de son système qualité dans la réalisation de sa mission.

4. Plans et documents contractuels

ALIOS GROUPE 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, ALIOS GROUPE 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 ALIOS GROUPE. 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 d'ALIOS GROUPE 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 à ALIOS GROUPE modifiant les conditions d'exécution des prestations objet de la commande ou les rendant impossibles.

ALIOS GROUPE 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 ALIOS GROUPE 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 à ALIOS GROUPE 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 d'ALIOS GROUPE, 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 à ALIOS GROUPE avant toutes interventions.

Sauf spécifications particulières, les travaux permettant l'accès 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, ALIOS GROUPE 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, ALIOS GROUPE 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 inéluctables 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 PRO. 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 voisinages ou aux existants) doivent obligatoirement être portés à la connaissance d'ALIOS GROUPE 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 d'ALIOS GROUPE 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 ALIOS GROUPE qu'après règlement intégral des sommes dues. Le Client ne peut pas les utiliser pour d'autres ouvrages sans accord écrit préalable d'ALIOS GROUPE. 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 d'ALIOS GROUPE, 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 d'ALIOS GROUPE. Si dans le cadre de sa mission, ALIOS GROUPE mettait au point une nouvelle technique, celle-ci serait sa propriété. ALIOS GROUPE 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 ALIOS GROUPE 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 ALIOS GROUPE 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. ALIOS GROUPE 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 ALIOS GROUPE 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 d'ALIOS GROUPE et pourra entraîner des poursuites judiciaires. La responsabilité d'ALIOS GROUPE 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, ALIOS GROUPE 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 d'ALIOS GROUPE 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. A défaut de règlement au 8è jour suivant l'émission de la facture, il sera appliqué à compter dudit jour et de plein droit, un intérêt de retard au taux de 15%. Cette pénalité de retard sera exigible sans qu'un rappel soit nécessaire.

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 €.

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 d'ALIOS GROUPE, 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 ALIOS GROUPE 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

ALIOS GROUPE 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 d'ALIOS GROUPE 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 à ALIOS GROUPE 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, ALIOS GROUPE 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 ALIOS GROUPE ont la nature de dommages et intérêts forfaitaires, libératoires et exclusifs de toute autre sanction ou indemnisation.

Assurance décennale obligatoire

ALIOS GROUPE bénéficie d'un contrat d'assurance au titre de la responsabilité décennale afférente aux ouvrages soumis à l'obligation d'assurance, conformément à l'article L.241-1 du Code des assurances. Conformément aux usages et aux capacités du marché de l'assurance et de la réassurance, le 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 ALIOS GROUPE 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 ALIOS GROUPE sera expressément mentionné parmi les bénéficiaires. Par ailleurs, les ouvrages de caractère exceptionnel, voir inusuels sont exclus du présent contrat et doivent faire l'objet d'une cotation particulière. Le prix fixé dans l'offre ayant été déterminé en fonction de conditions normales d'assurabilité de la mission, il sera réajusté, et le client s'engage à l'accepter, en cas d'éventuelle surcotation qui serait demandée à ALIOS GROUPE par rapport aux conditions de base de son contrat d'assurance. A défaut de respecter ces engagements, le client en supportera les conséquences financières (notamment en cas de défaut de garantie d'ALIOS GROUPE qui n'aurait pu s'assurer dans de bonnes conditions, faute d'informations suffisantes). Le maître d'ouvrage est tenu d'informer ALIOS GROUPE 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 d'ALIOS GROUPE qui en référera à son assureur pour détermination des conditions d'assurance. Les limitations relatives au montant des chantiers auxquels ALIOS GROUPE 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 cotation qui serait demandée à ALIOS GROUPE 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.

ALIOS GROUPE 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. ALIOS GROUPE 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 ALIOS GROUPE qu'au delà du montant de responsabilité visé ci-dessous pour le cas des prestations défectueuses. La responsabilité globale et cumulée d'ALIOS GROUPE 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 qu'ALIOS GROUPE 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 d'ALIOS GROUPE, sont compétentes, même en cas de demande incidente ou d'appel en garantie ou de pluralité de défendeurs.



CONDITIONS GENERALES DES MISSIONS D'INGENIERIE GEOTECHNIQUE

(Version novembre 2013)

1. Cadre de la mission

Par référence à la norme NF P 94-500 sur les missions d'ingénierie géotechnique (en particulier extrait de 2 pages du chapitre 4 joint à toute offre et à tout rapport), il appartient au maître d'ouvrage et à son maître d'œuvre de veiller à ce que toutes les missions d'ingénierie géotechnique nécessaires à la conception puis à l'exécution de l'ouvrage soient engagées avec les moyens opportuns et confiées à des hommes de l'Art.

L'enchaînement des missions d'ingénierie géotechnique suit la succession des phases d'élaboration du projet, chacune de ces missions ne couvrant qu'un domaine spécifique de la conception ou de l'exécution.

En particulier :

- Les missions d'études géotechniques préalables (étude de site G1 ES, étude des Principes Généraux de Construction G1 PGC), Les missions d'études géotechniques de conception (étude d'avant-projet G2 AVP, étude de projet G2 PRO et étude G2 DCE/ACT), Les missions étude et suivi géotechniques d'exécution (G3), de supervision géotechnique d'exécution (G4) sont réalisées dans l'ordre successif.
- Exceptionnellement, une mission confiée à notre société peut ne contenir qu'une partie des prestations décrites dans la mission type correspondante après accord explicite, le client confiant obligatoirement le complément de la mission à un autre prestataire spécialisé en ingénierie géotechnique.
- L'exécution d'investigations géotechniques engage notre société uniquement sur la conformité des travaux exécutés à ceux contractuellement commandés et sur l'exactitude des résultats qu'elle fournit.
- Toute mission d'ingénierie géotechnique n'engage notre société sur son devoir de conseil que dans le cadre strict, d'une part, des objectifs explicitement définis dans notre proposition technique sur la base de laquelle la commande et ses avenants éventuels ont été établis, d'autre part, du projet du client décrit par les documents graphiques ou plans cités dans le rapport.
- Toute mission d'étude géotechnique préalable G1 phase ES ou PGC, d'étude géotechnique de conception G2 AVP, ou de diagnostic géotechnique exclut tout engagement de notre société sur les quantités, coûts et délais d'exécution des futurs ouvrages géotechniques. De convention expresse, la responsabilité de notre société ne peut être engagée que dans l'hypothèse où la mission suivante d'étude géotechnique de projet lui est confiée.
- Une mission d'étude géotechnique de conception G2 AVP, de projet G2 PRO et G2 DCE/ACT engage notre société en tant qu'assistant technique à la maîtrise d'œuvre dans les limites du contrat fixant l'étendue de la mission et la (ou les) partie(s) d'ouvrage(s) concerné(s).

La responsabilité de notre société ne saurait être engagée en dehors du cadre de la mission d'ingénierie géotechnique objet du rapport. En particulier, toute modification apportée au projet ou à son environnement nécessite la réactualisation du rapport géotechnique dans le cadre d'une nouvelle mission.

2. Recommandations

Il est précisé que l'étude géotechnique repose sur une investigation du sol dont la maille ne permet pas de lever la totalité des aléas toujours possibles en milieu naturel. En effet, des hétérogénéités, naturelles ou du fait de l'homme, des discontinuités et des aléas d'exécution peuvent apparaître compte tenu du rapport entre le volume échantillonné ou testé et le volume sollicité par l'ouvrage, et ce d'autant plus que ces singularités éventuelles peuvent être limitées en extension. Les éléments géotechniques nouveaux mis en évidence lors de l'exécution, pouvant avoir une influence sur les conclusions du rapport, doivent immédiatement être signalés à l'ingénierie géotechnique chargée de l'étude et suivi géotechniques d'exécution (mission G3) afin qu'elle en analyse les conséquences sur les conditions d'exécution voire la conception de l'ouvrage géotechnique.

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 validation à chaque étape suivante de la conception ou de l'exécution. En effet, un tel caractère évolutif peut remettre en cause ces recommandations notamment s'il s'écoule un laps de temps important avant leur mise en œuvre.

3. Rapport de la mission

Le rapport géotechnique constitue le compte-rendu de la mission d'ingénierie géotechnique définie par la commande au titre de laquelle il a été établi et dont les références sont rappelées en tête. A défaut de clauses spécifiques contractuelles, la remise du rapport géotechnique fixe la fin de la mission.

Un rapport géotechnique et toutes ses annexes identifiées constituent un ensemble indissociable. Les deux exemplaires de référence en sont les deux originaux conservés : un par le client et le second par notre société. Dans ce cadre, toute autre interprétation qui pourrait être faite d'une communication ou reproduction partielle ne saurait engager la responsabilité de notre société. En particulier l'utilisation même partielle de ces résultats et conclusions par un autre maître d'ouvrage ou par un autre constructeur ou pour un autre ouvrage que celui objet de la mission confiée ne pourra en aucun cas engager la responsabilité de notre société et pourra entraîner des poursuites judiciaires.

Extrait de la norme NF P 94-500 révisée en novembre 2013

4. Classification et enchaînement des missions types d'ingénierie géotechnique

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 dans les tableaux 1 et 2. 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 (GN) et Phase de la mission		Objectifs à atteindre pour les ouvrages géotechniques	Niveau de management des risques géotechniques attendu	Prestations d'investigations géotechniques à réaliser
Étape 1 : 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 (<i>choix constructifs</i>)
	PRO	Etudes géotechniques de conception (G2) Phase Projet (PRO)		Conception et justifications du projet		Fonction du site et de la complexité du projet (<i>choix constructifs</i>)
	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 (<i>en interaction avec la phase supervision du suivi</i>)	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 (<i>réalité des actions, vigilance, mémorisation, capitalisation des retours d'expérience</i>)	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 (<i>en interaction avec la phase Supervision de l'étude</i>)	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

Tableau 2 - Classification des missions types d'ingénierie géotechnique

L'enchaînement des missions d'ingénierie géotechnique (étapes 1 à 3) doit suivre les étapes de conception et de réalisation de tout projet pour contribuer à la maîtrise des risques géotechniques. Le maître d'ouvrage ou son mandataire doit faire réaliser successivement chacune de ces missions par une ingénierie géotechnique. Chaque mission s'appuie sur des données géotechniques adaptées issues d'investigations géotechniques appropriées.

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 Etude 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'avoisinants 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 avoisinants), 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 avoisinants), 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 Etude

- 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 avoisinants 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.

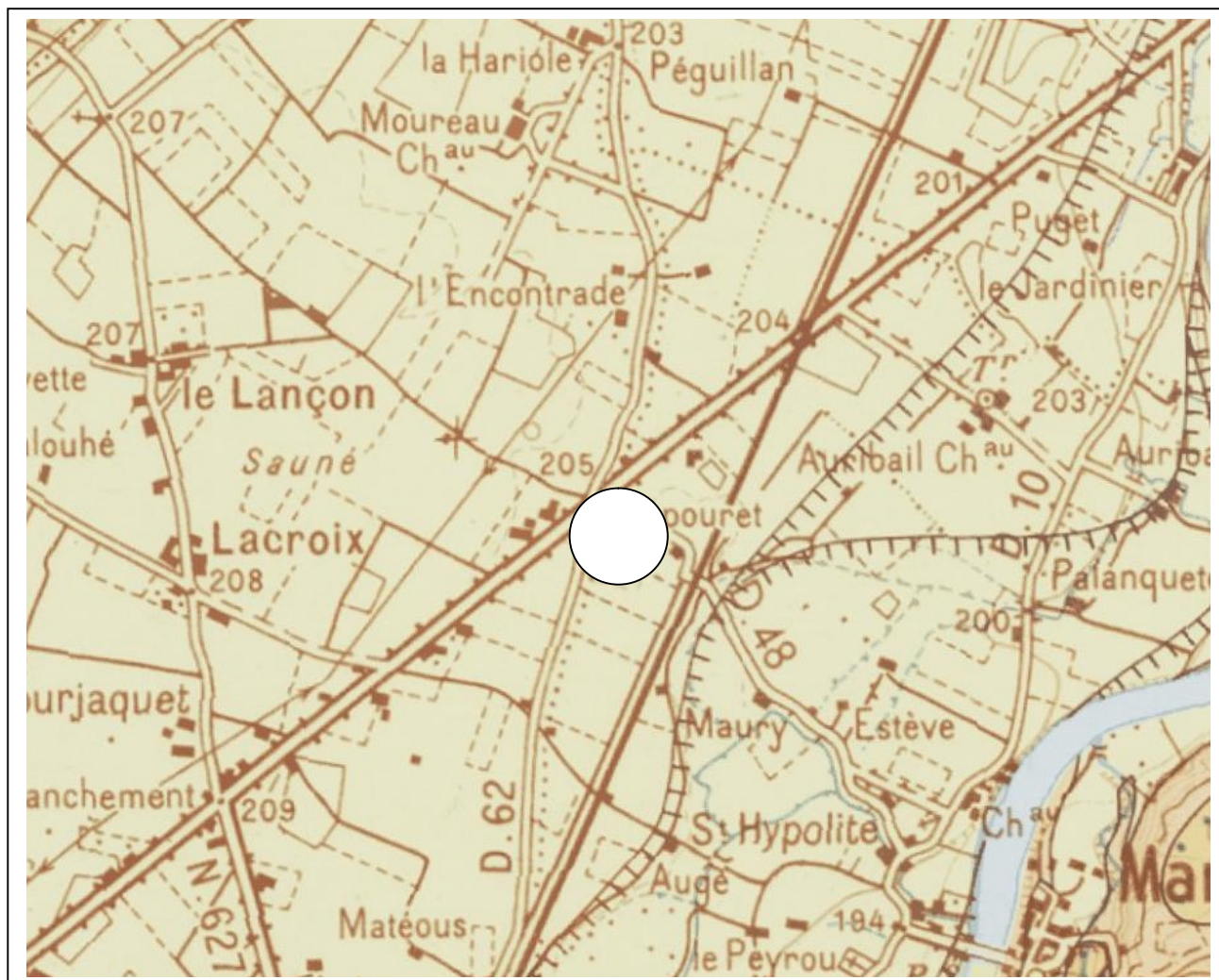
DIAGNOSTIC GEOTECHNIQUE (G5)

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

PLAN DE SITUATION



© Bureau de Recherche Géologique et Minière

Extrait de la carte géologique de « CAZERES », carte n° 1034 à l'échelle du 1/50 000^{ème}

DOSSIER : ATL213375

AFFAIRE : Projet d'aménagement

ADRESSE : Route de Saint Hypolite – MARQUEFAVE (31)

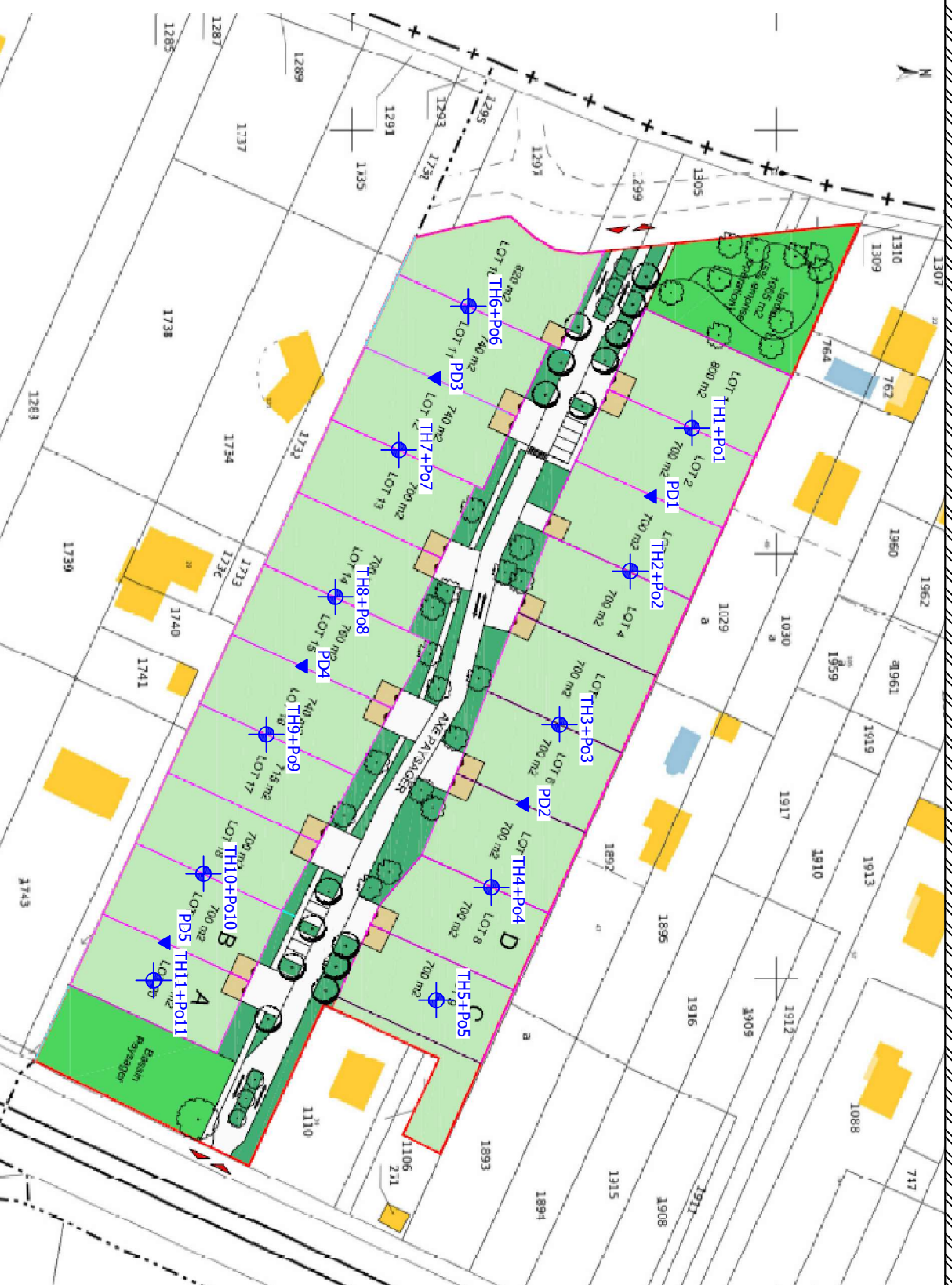


Schéma d'implantation des sondages

Projet d'aménagement

Route de Saint Hippolite - MARQUEFAVE / 31

ATL213375

Profondeur (m)	Lithologie	Outil	Niveau d'eau	Equipement
0	Terre végétale limono-graveleuse marron	Tarière Ø 90 mm	~ 3.70 m	Tube plein
0.30 m				0.90 m
1	Graves limono-sableuses marron clair			Tube crépiné
2				
3				
4				
5				
6				
6.00 m				
7				
8				

Obs. : Capôt de protection.

Profondeur (m)	Lithologie	Outil	Niveau d'eau	Equipement
0	Terre végétale limono-sableuse marron avec galets	Tarière Ø 63 mm	Néant	
1	Limon sableux avec galets			
2	Limon avec quelques graves			
3	Graves sableuses			
4				
5				
6				

Obs. :

Profondeur (m)	Lithologie	Outil	Niveau d'eau	Equipement
0	Terre végétale limono-sableuse marron avec galets	Tarière Ø 63 mm	Néant	
	Limon marron			
1	Graves limoneuses marron			
2	Graves sableuses			
3				
4				
5				
6				

Obs. :

Profondeur (m)	Lithologie	Outil	Niveau d'eau	Equipement
0	Terre végétale limono-sableuse marron avec galets	Tarière Ø 63 mm	Néant	
	0.20 m			
1	Limon avec quelques graves marron			
	1.00 m			
2	Graves limoneuses marron			
	2.80 m			
3	Graves sableuses grises			
	3.50 m			
4				
5				
6				

Obs. :

Profondeur (m)	Lithologie	Outil	Niveau d'eau	Equipement
0	Terre végétale limono-sableuse marron avec galets	Tarière Ø 63 mm	Néant	
1	Graves limoneuses marron			
2	Graves sableuses grises humides			
3				
4				
5				
6				

Obs. :

Profondeur (m)	Lithologie	Outil	Niveau d'eau	Equipement
0	Terre végétale limono-sableuse marron avec galets	Tarière Ø 63 mm	Néant	
1	Limons avec quelques galets			
2	Graves limoneuses marron			
3	Graves sableuses grises			
4				
5				
6				

Obs. :

Profondeur (m)	Lithologie	Outil	Niveau d'eau	Equipement
0	Terre végétale limono-sableuse marron avec galets	Tarière Ø 63 mm	Néant	
1	Limons avec quelques graves			
2	Graves limoneuses marron			
3	Graves sableuses grises			
4				
5				
6				

Obs. :

Profondeur (m)	Lithologie	Outil	Niveau d'eau	Equipement
0	Terre végétale limono-sableuse marron avec galets	Tarière Ø 63 mm	Néant	
1	Graves limoneuses marron			
2	Graves sableuses grises			
3				
4				
5				
6				

Obs. :

Profondeur (m)	Lithologie	Outil	Niveau d'eau	Equipement
0	Terre végétale limono-sableuse marron avec galets	Tarière Ø 63 mm	Néant	
1	Limons avec quelques galets			
2	Graves limoneuses marron			
3	Graves sableuses grises			
4				
5				
6				

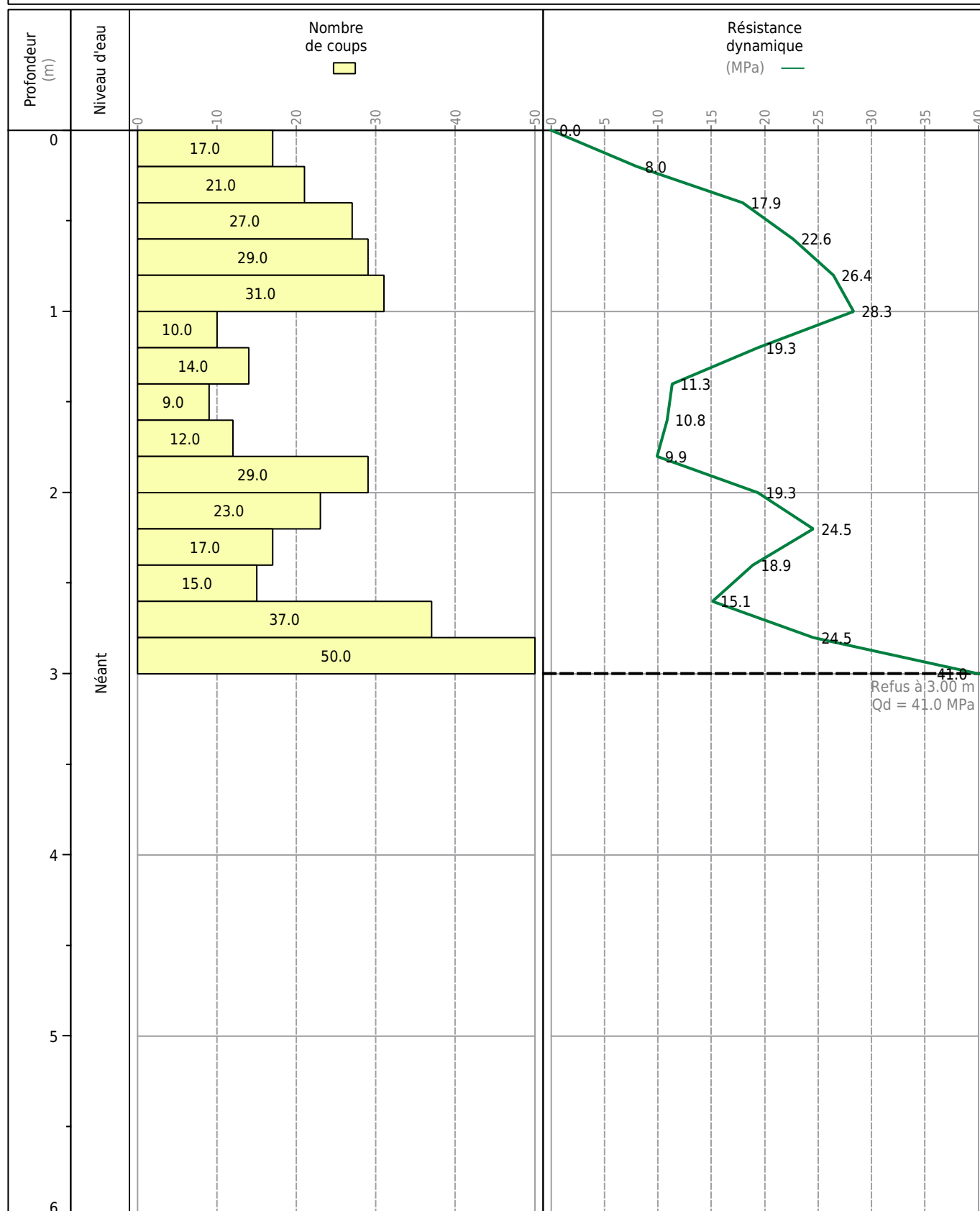
Obs. :

Profondeur (m)	Lithologie	Outil	Niveau d'eau	Equipement
0	Terre végétale limono-sableuse marron avec galets	Tarière Ø 63 mm	Néant	
1	Limon avec quelques graves			
2	Graves limoneuses marron			
3	Graves sableuses grises			
4				
5				
6				

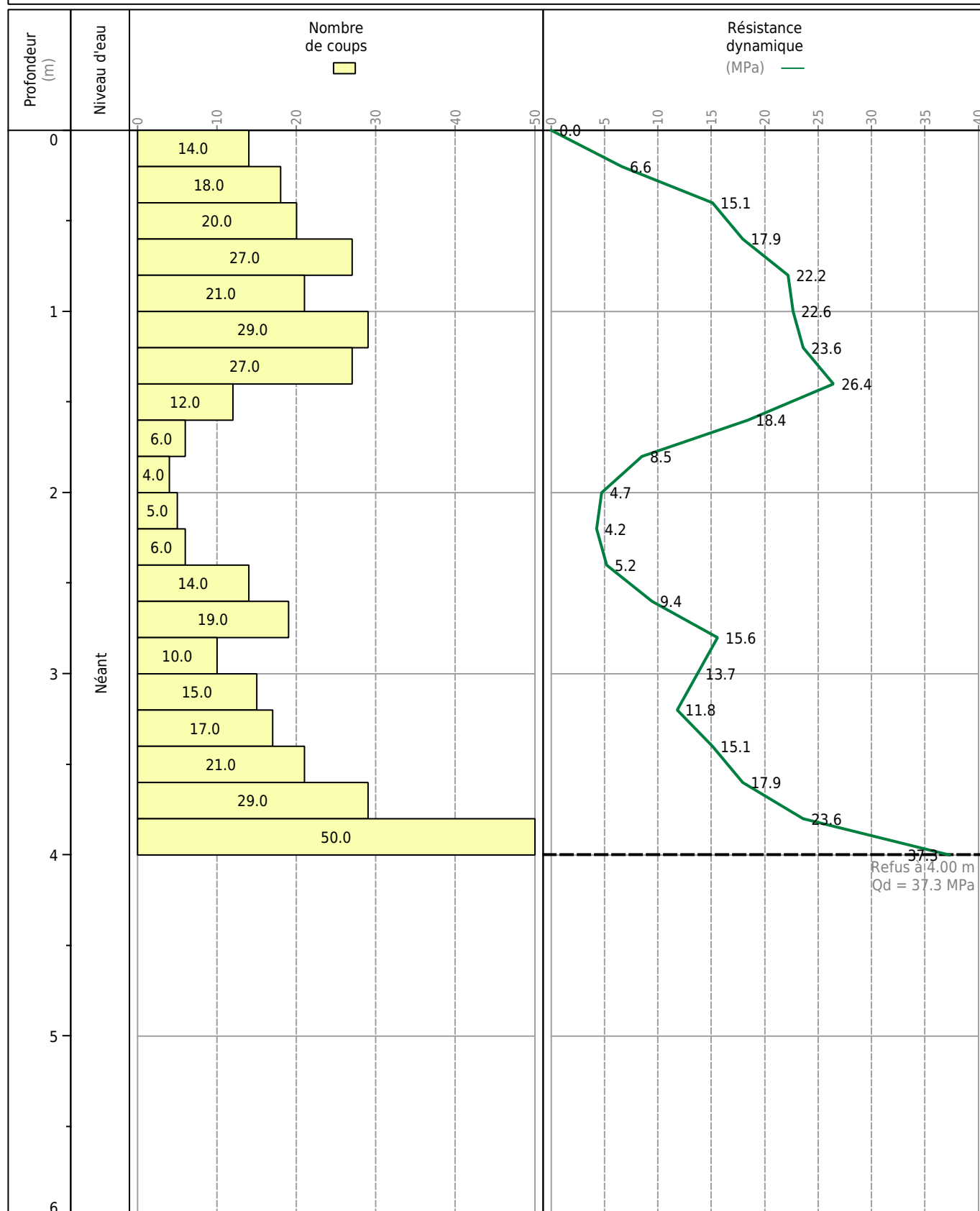
Obs. :

Profondeur (m)	Lithologie	Outil	Niveau d'eau	Equipement
0	Terre végétale limono-sableuse marron avec galets	Tarière Ø 63 mm	Néant	
1	Limons avec quelques graves			
2	Graves limoneuses marron			
3	Graves sableuses grises			
4				
5				
6				

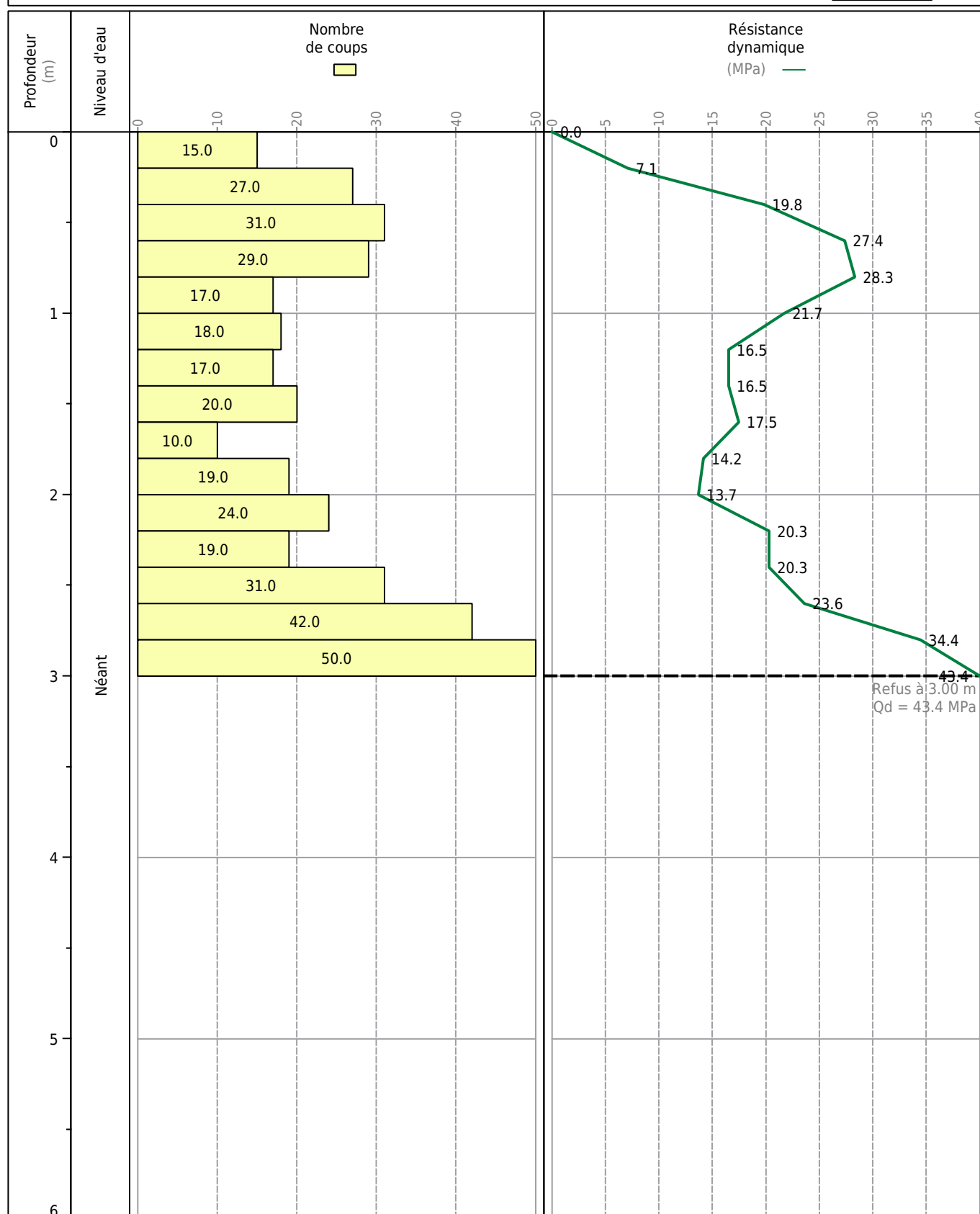
Obs. :



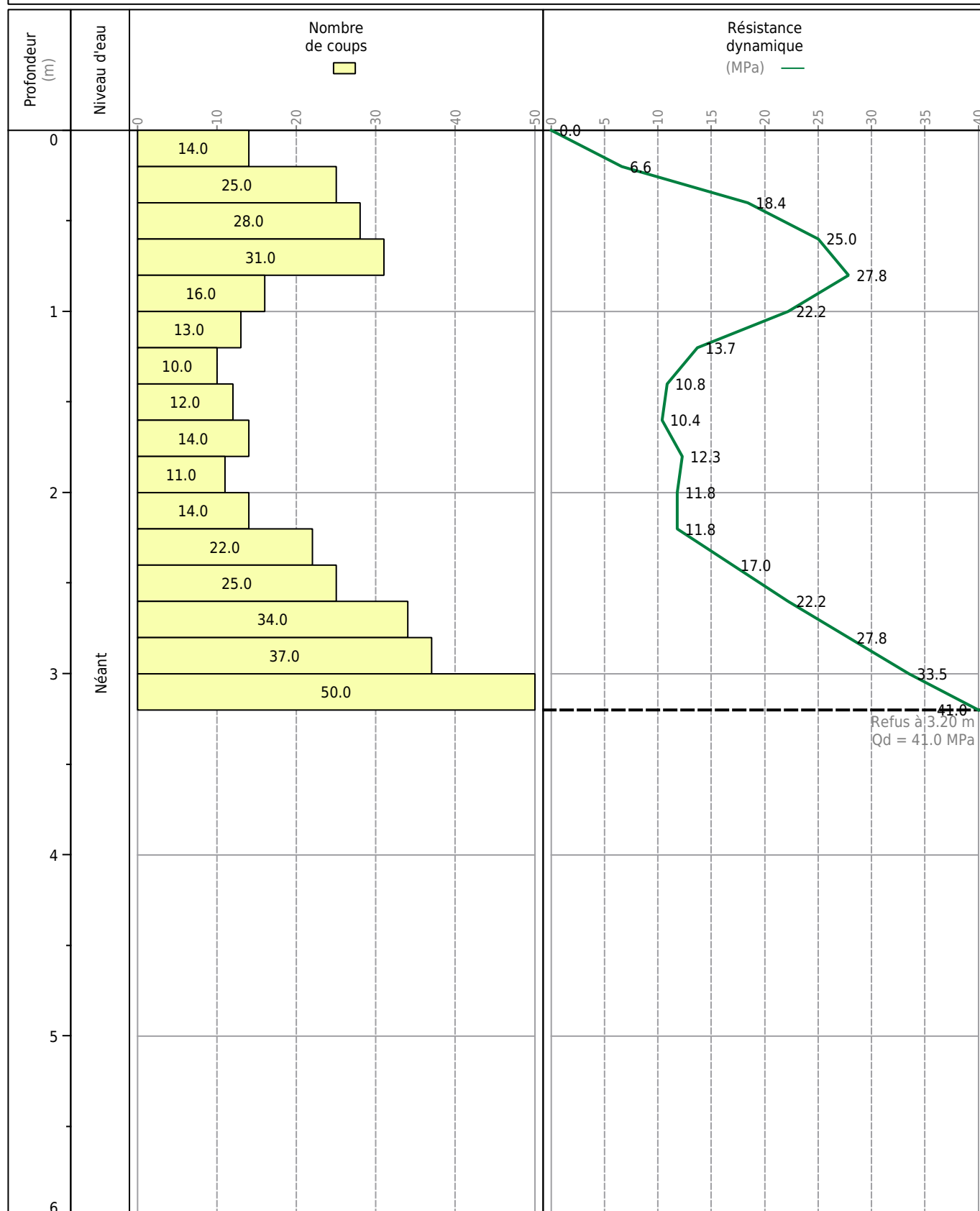
Obs. :



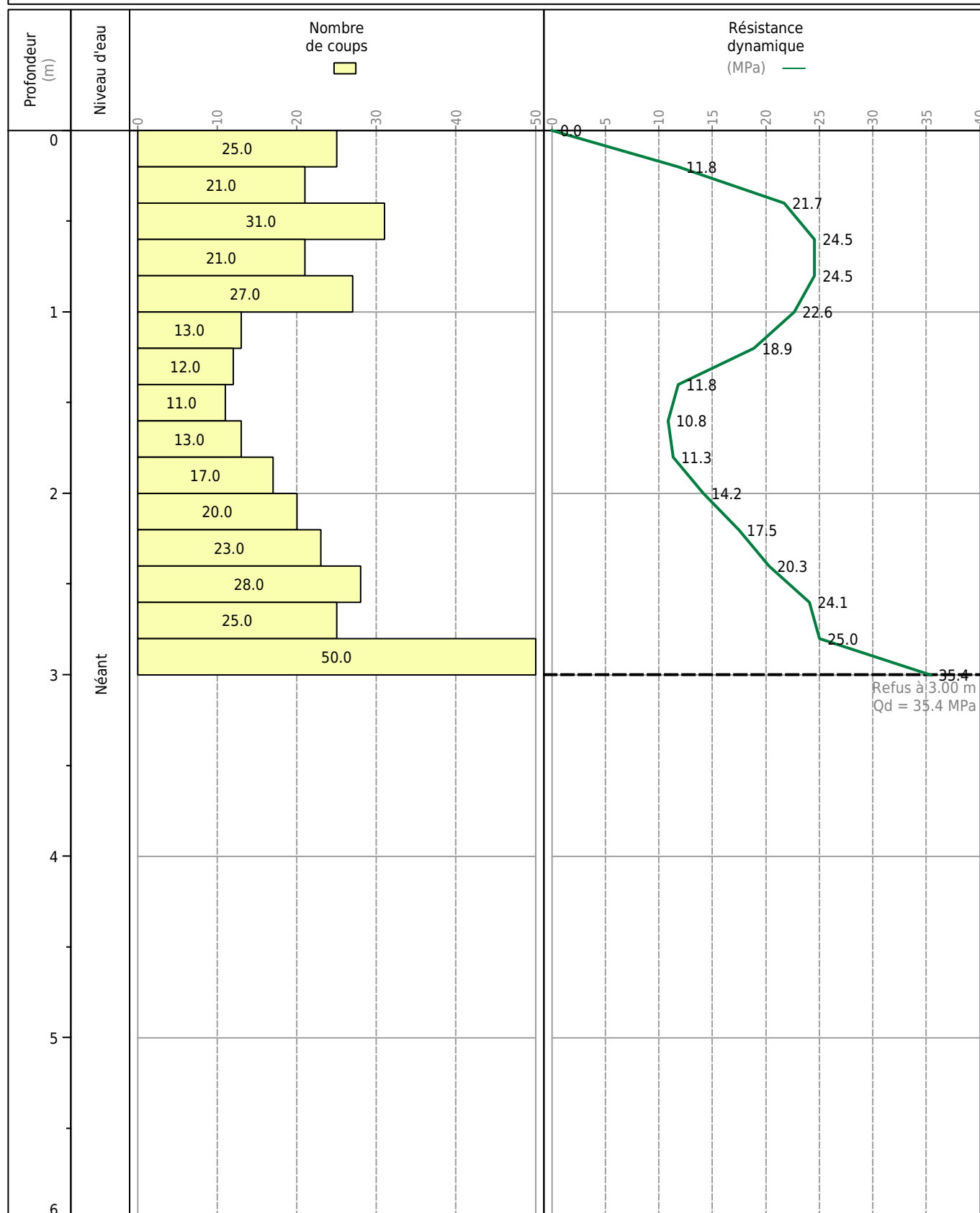
Obs. :



Obs. :



Obs. :



Obs. :

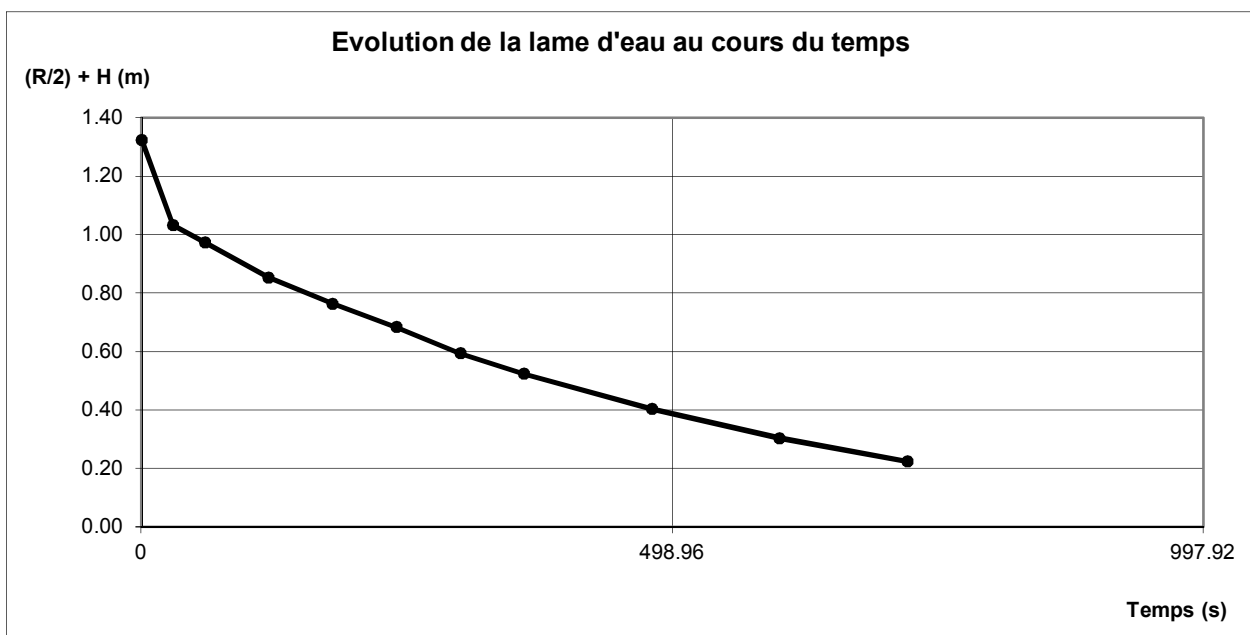
26 rue d'Hélios, 31240 L'UNION Tel: +33 5 61 62 17 86 Fax: +33 5 62 72 02 66	CHANTIER : Lotissement	ESSAI P01
	Ville : MARQUEFAVE Client : LES PARCS AMENAGEURS Dossier : ATL213375	

Rayon (m) =	0.045
Profondeur (m) =	3.00
Nature des sols =	Graves limoneuses

A1 =	1.3225 m
A2 =	0.2225 m
$\Delta t =$	719 s
C =	1.1E-03 s-1

$$K = 1.15.R.C$$

Sol très perméable



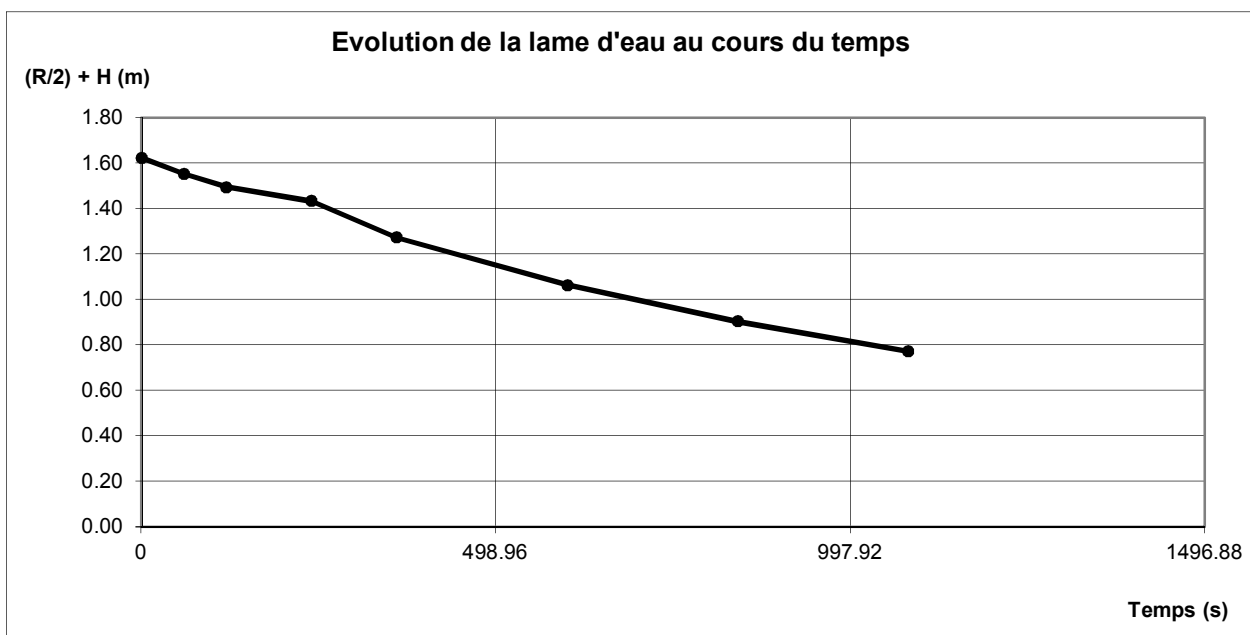
26 rue d'Hélios, 31240 L'UNION Tel: +33 5 61 62 17 86 Fax: +33 5 62 72 02 66	CHANTIER : Lotissement	ESSAI P02 DATE 07/09/2021
	Ville : MARQUEFAVE Client : LES PARCS AMENAGEURS Dossier : ATL213375	

Rayon (m) =	0.045
Profondeur (m) =	3.00
Nature des sols =	Graves limoneuses

A1 =	1.6225 m
A2 =	0.7725 m
$\Delta t =$	1079 s
C =	3.0E-04 s ⁻¹

$$K = 1.15.R.C$$

Sol perméable



26 rue d'Hélios, 31240 L'UNION Tel: +33 5 61 62 17 86 Fax: +33 5 62 72 02 66	CHANTIER : Lotissement	ESSAI P03
	Ville : MARQUEFAVE Client : LES PARCS AMENAGEURS Dossier : ATL213375	

Rayon (m) =	0.045
Profondeur (m) =	3.00
Nature des sols =	Limons graveleux

A1 =	1.2925 m
A2 =	1.0525 m
$\Delta t =$	2999 s
C =	3.0E-05 s ⁻¹

$$C = \frac{(\log A1 - \log A2)}{\Delta t} \quad K = 1.15.RC$$

Perméabilité	K =	1.5E-06 m/s 5.5 mm/h
--------------	-----	-------------------------

Evolution de la lame d'eau au cours du temps

(R/2) + H (m)

Temps (s)

Temps (s)	(R/2) + H (m)
0	1.30
300	1.25
600	1.22
1200	1.16
1700	1.11
2200	1.08
3000	1.05

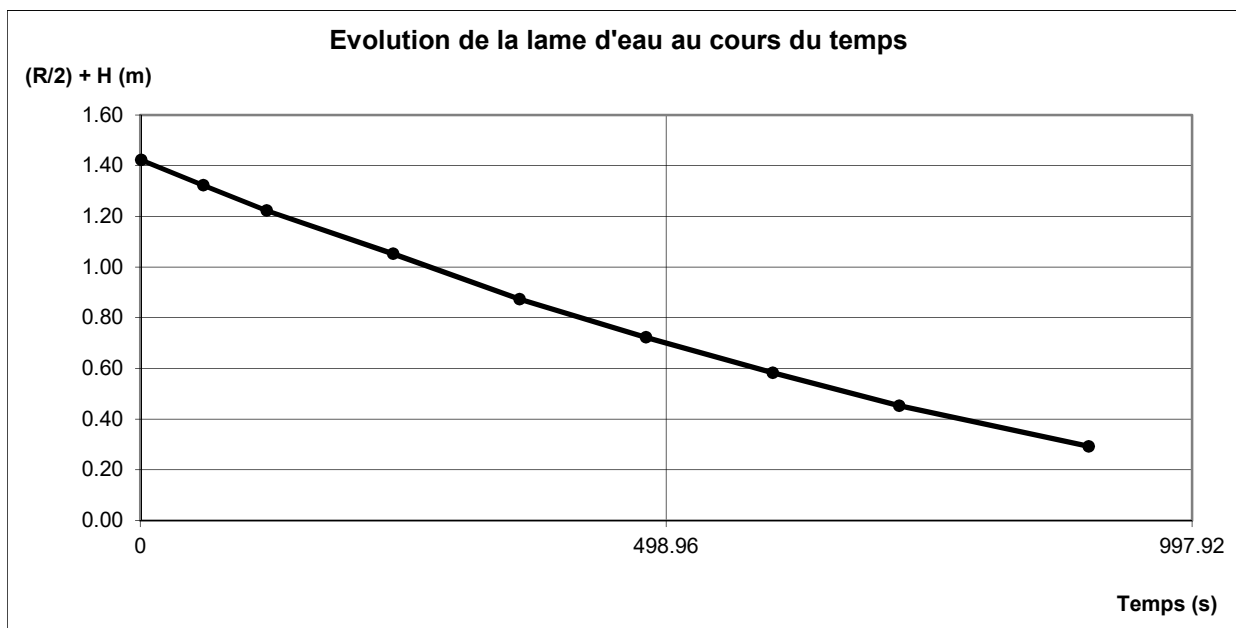
26 rue d'Hélios, 31240 L'UNION Tel: +33 5 61 62 17 86 Fax: +33 5 62 72 02 66	CHANTIER : Lotissement	ESSAI P04 DATE 07/09/2021
	Ville : MARQUEFAVE Client : LES PARCS AMENAGEURS Dossier : ATL213375	

Rayon (m) =	0.045
Profondeur (m) =	3.00
Nature des sols =	Graves limoneuses

A1 =	1.4225 m
A2 =	0.2925 m
$\Delta t =$	899 s
C =	7.6E-04 s ⁻¹

$$K = 1.15.R.C$$

Sol perméable



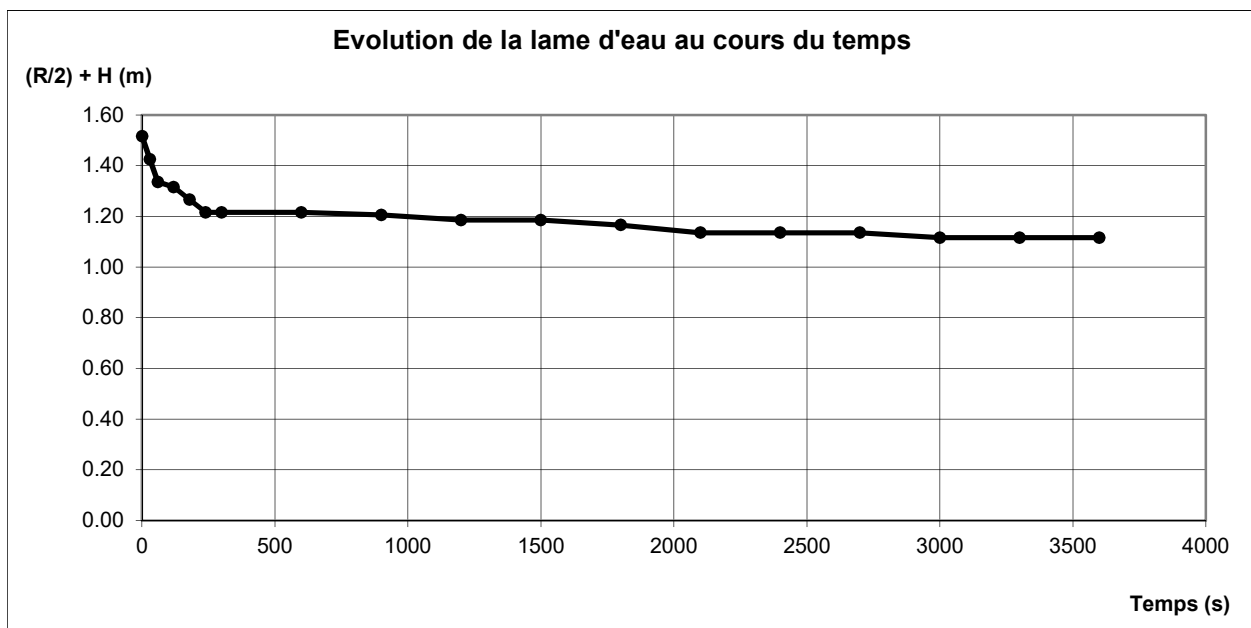
26 rue d'Hélios, 31240 L'UNION Tel: +33 5 61 62 17 86 Fax: +33 5 62 72 02 66	CHANTIER : Projet d'aménagement	ESSAI Po5
	Ville : MARQUEFAVE Client : LES PARCS AMENAGEURS Dossier : ATL213375	

Rayon (m) =	0.032
Profondeur (m) =	1.50
Nature des sols =	Limons graveleux

A1 =	1.5158 m
A2 =	1.1158 m
$\Delta t =$	2999 s
C =	4.4E-05 s ⁻¹

$$K = 1.15.R.C$$

Commentaire DTU64.1 Perméabilité médiocre



26 rue d'Hélios, 31240 L'UNION Tel: +33 5 61 62 17 86 Fax: +33 5 62 72 02 66	CHANTIER : Projet d'aménagement	ESSAI Po6 DATE 02/09/2021
	Ville : MARQUEFAVE Client : LES PARCS AMENAGEURS Dossier : ATL213375	

Rayon (m) =	0.032
Profondeur (m) =	1.50
Nature des sols =	Limons graveleux

A1 =	1.5158 m
A2 =	1.0958 m
$\Delta t =$	2699 s
C =	5.2E-05 s-1

$$K = 1.15.R.C$$

Perméabilité K = 1.9E-06 m/s
6.8 mm/h

Evolution de la lame d'eau au cours du temps

The graph shows the relationship between the sum of half the radius and the water layer height, $(R/2) + H$ (in meters), and time in seconds. The data points are as follows:

Temps (s)	$(R/2) + H$ (m)
0	1.55
20	1.45
40	1.35
60	1.30
80	1.25
100	1.23
150	1.22
200	1.22
600	1.21
900	1.20
1200	1.19
1500	1.17
1800	1.15
2100	1.12
2400	1.11
2700	1.10
3000	1.10
3300	1.10
3600	1.10

26 rue d'Hélios, 31240 L'UNION Tel: +33 5 61 62 17 86 Fax: +33 5 62 72 02 66	CHANTIER : Projet d'aménagement	ESSAI Po7 DATE 02/09/2021
	Ville : MARQUEFAVE Client : LES PARCS AMENAGEURS Dossier : ATL213375	

Rayon (m) =	0.032
Profondeur (m) =	1.50
Nature des sols =	Limons graveleux

A1 =	1.5158 m
A2 =	1.1658 m
$\Delta t =$	2399 s
C =	4.8E-05 s ⁻¹

$$K = 1.15.R.C$$

Perméabilité	K =	1.7E-06 m/s 6.2 mm/h
--------------	-----	-------------------------

Evolution de la lame d'eau au cours du temps

Temps (s)	$(R/2) + H$ (m)
0	1.55
20	1.50
40	1.30
60	1.28
80	1.27
100	1.26
150	1.26
200	1.25
250	1.25
300	1.25
600	1.23
900	1.20
1200	1.20
1500	1.19
1800	1.19
2100	1.18
2400	1.16
2700	1.16
3000	1.16
3300	1.16
3600	1.16

26 rue d'Hélios, 31240 L'UNION Tel: +33 5 61 62 17 86 Fax: +33 5 62 72 02 66	CHANTIER : Projet d'aménagement	ESSAI Po8 DATE 02/09/2021
	Ville : MARQUEFAVE Client : LES PARCS AMENAGEURS Dossier : ATL213375	

Rayon (m) =	0.032
Profondeur (m) =	1.50
Nature des sols =	Limons graveleux

A1 =	1.5158 m
A2 =	1.0158 m
$\Delta t =$	2999 s
C =	5.8E-05 s-1

$$K = 1.15.R.C$$

Perméabilité	K =	2.1E-06 m/s 7.6 mm/h
--------------	-----	-------------------------

Evolution de la lame d'eau au cours du temps

(R/2) + H (m)

Temps (s)

Temps (s)	(R/2) + H (m)
0	1.52
50	1.48
100	1.45
150	1.42
200	1.40
250	1.38
300	1.35
350	1.32
400	1.30
500	1.28
1000	1.25
1800	1.20
2100	1.15
2400	1.10
2700	1.05
3000	1.00
3300	1.00
3600	1.00

26 rue d'Hélios, 31240 L'UNION Tel: +33 5 61 62 17 86 Fax: +33 5 62 72 02 66	CHANTIER : Projet d'aménagement	ESSAI Po9 DATE 02/09/2021
	Ville : MARQUEFAVE Client : LES PARCS AMENAGEURS Dossier : ATL213375	

Rayon (m) =	0.032
Profondeur (m) =	1.50
Nature des sols =	Graves limoneuses

A1 =	1.5158 m
A2 =	0.8158 m
$\Delta t =$	3599 s
C =	7.5E-05 s-1

$$K = 1.15.R.C$$

Perméabilité	K =	2.7E-06 m/s 9.7 mm/h
--------------	-----	-------------------------

Evolution de la lame d'eau au cours du temps

Temps (s)	(R/2) + H (m)
0	1.52
50	1.50
100	1.40
150	1.30
200	1.25
250	1.24
600	1.21
900	1.20
1200	1.11
1500	1.01
1800	1.01
2100	0.97
2400	0.90
2700	0.86
3000	0.86
3300	0.86
3600	0.82

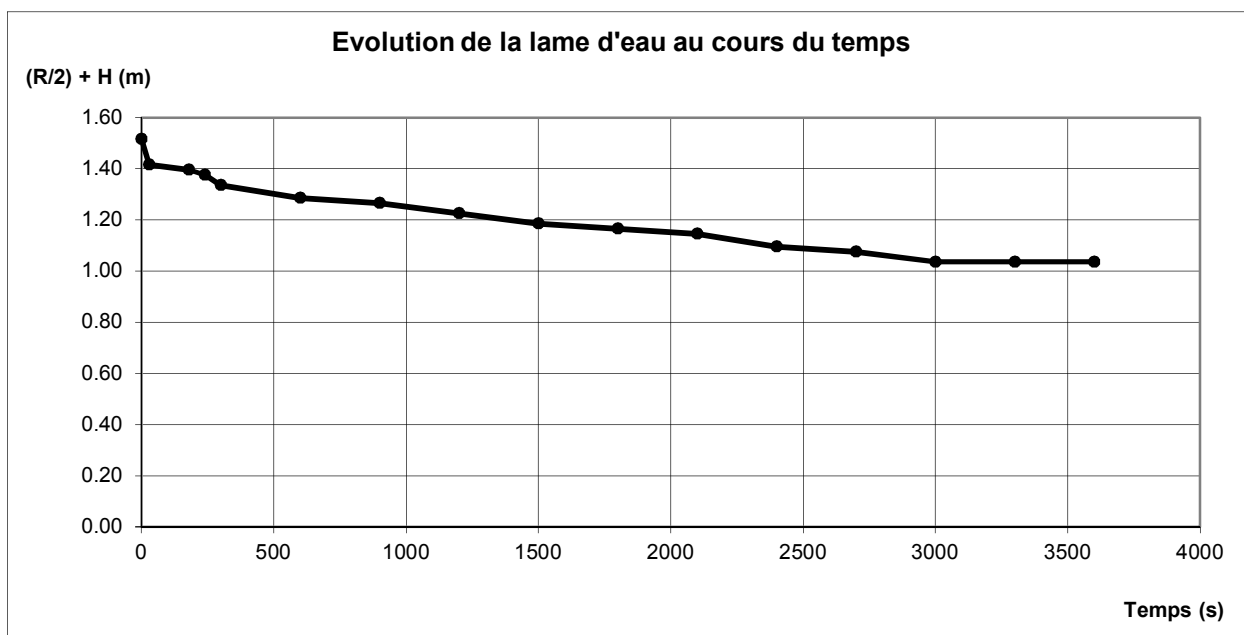
26 rue d'Hélios, 31240 L'UNION Tel: +33 5 61 62 17 86 Fax: +33 5 62 72 02 66	CHANTIER : Projet d'aménagement	ESSAI Po10 DATE 02/09/2021
	Ville : MARQUEFAVE Client : LES PARCS AMENAGEURS Dossier : ATL213375	

Rayon (m) =	0.032
Profondeur (m) =	1.50
Nature des sols =	Graves limoneuses

A1 = 1.5158 m
A2 = 1.0358 m
 $\Delta t = 2999$ s
C = 5.5E-05 s-1

$$K = 1.15.R.C$$

Perméabilité K = 2.0E-06 m/s
7.2 mm/h
Commentaire DTU64.1 Perméabilité médiocr



ESSAI D'INFILTRATION - NIVEAU VARIABLE

 26 rue d'Hélios, 31240 L'UNION Tel: +33 5 61 62 17 86 Fax: +33 5 62 72 02 66	CHANTIER : Projet d'aménagement Ville : MARQUEFAVE Client : LES PARCS AMENAGEURS Dossier : ATL213375	ESSAI Po11 DATE 02/09/2021
---	---	---

Caractéristiques du sondage:

Rayon (m) = 0.032
 Profondeur (m) = 1.50
 Nature des sols = Graves limoneuses

Paramètres de calcul :

A1 = 1.5158 m
 A2 = 1.1958 m
 Δt = 899 s
 C = 1.1E-04 s⁻¹

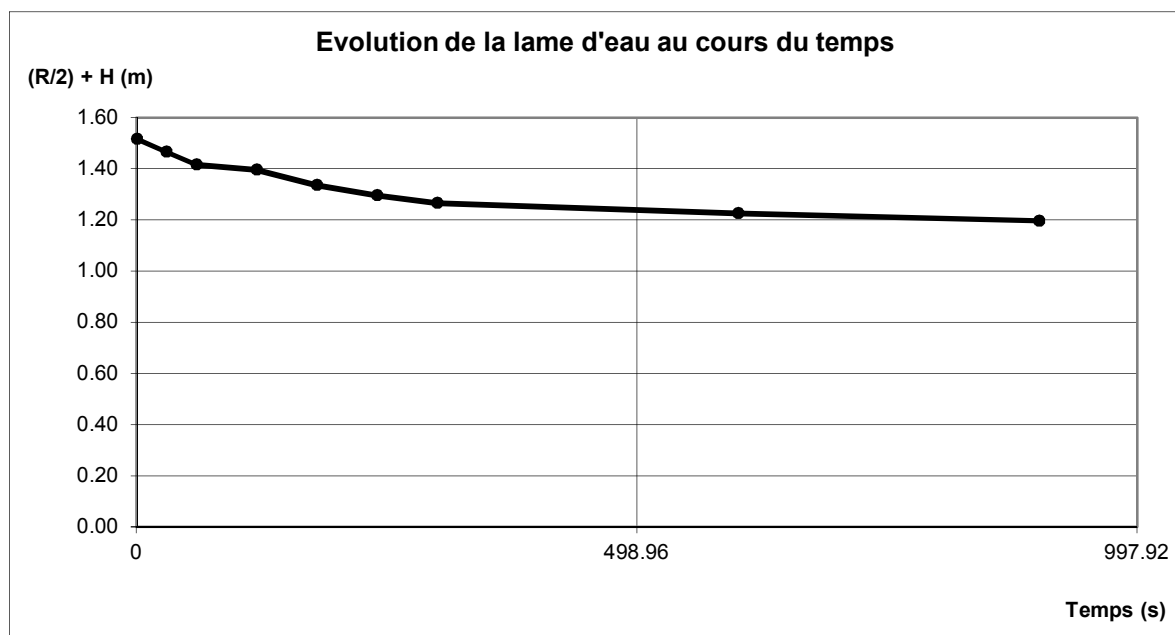
$$C = \frac{(\log A1 - \log A2)}{\Delta.t}$$

$$K = 1.15.R.C$$

Résultats :

Perméabilité K = 4.1E-06 m/s
14.9 mm/h

Commentaire DTU64.1 Perméabilité médiocre



**Classification
GTR**

Date	25-oct-21	Dossier	ATL213375
Chantier	Projet d'aménagement - Marquefave (31)	Implantation	TH9
Demandeur	LES PARCS	Profondeur	0,20 à 1,00 m
Description	Limons argilo-sableux marron clair		

Tamis (mm)	Refus (%)	Passant (%)
100	0.0	100.0
80	0.0	100.0
63	0.0	100.0
50	0.0	100.0
31.5	0.0	100.0
20	0.0	100.0
10	0.0	100.0
5	4.1	95.9
2	8.5	91.5
1	12.4	87.6
0.5	22.2	77.8
0.2	49.7	50.3
0.08	59.6	40.4

Teneur en eau naturelle	5.4 %
Fraction du 0/5 dans le 0/50	95.9 %
VBS	0.60
Classification GTR	A1

