

Bâtiments de logements collectifs et villas

20 chemin Bord de Crau

13800 ISTRES

COGEDIM

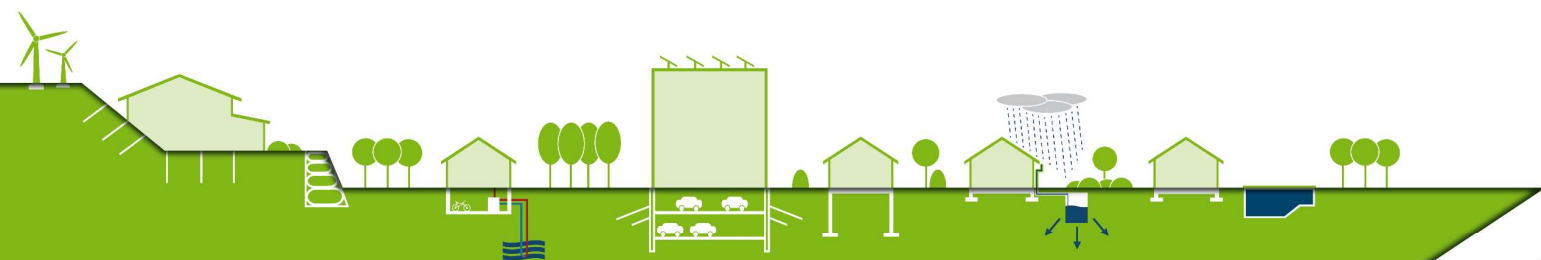
G2 Phase AVP

Etude Géotechnique de Conception

Phase Avant-Projet

Agence Méditerranée

Dossier n° : ASE24211			Mission : G2 phase Avant-Projet		
Indice	Date	Modification	Rédaction	Relecture	Nb. Pages + annexes
A	29/04/2024	1ère diffusion	J. THOUVENIN	C. GARROCQ	28 + 11



SOMMAIRE

PRESENTATION DE LA MISSION ET DU PROJET	4
1 CONTEXTE DE L'ETUDE	4
2 ENQUETE DOCUMENTAIRE : DESCRIPTION DU SITE	5
2.1 Situation, topographie et aménagement actuel	5
2.2 Géologie et hydrogéologie prévisibles, risques naturels d'ordre géotechnique	6
RECONNAISSANCES GEOTECHNIQUES	8
3 RESULTATS DES SONDAGES ET ESSAIS	8
3.1 Sondages et essais réalisés	8
3.2 Caractérisation lithologique et géomécanique in situ du sous-sol	9
3.3 Eau souterraine	9
3.4 Essai de perméabilité	9
3.5 Analyses en laboratoire	10
4 SYNTHESE	10
4.1 Synthèse géotechnique et hydrogéologique	10
4.2 Synthèse hydrogéologique	11
4.3 Sismicité	12
ETUDE GEOTECHNIQUE D'AVANT-PROJET	13
5 ANALYSE DES CARACTERISTIQUES DU PROJET	13
5.1 Description du projet	13
5.2 Zone d'Influence Géotechnique (ZIG)	13
6 ETUDE DES TERRASSEMENTS	14
6.1 Talus de déblais et réemploi des matériaux extraits	14
7 ETUDE DES FONDATIONS	16
7.1 Solutions techniques envisageables	16
7.1 Capacité portante du sol d'assise (contraintes de calculs)	16
7.2 Vérification au poinçonnement et évaluation des tassements	17
7.3 Sujétions d'exécution	17
8 NIVEAUX BAS RDC ET R-1	18
8.1 Limite du choix constructif d'un dallage en sous-sol	18
8.2 Préparation du fond de forme	19
8.3 Matelas granulaire d'assise	19
8.4 Gestion des eaux, hypothèses pour calculs structurels et autres recommandations	19
9 PROTECTION CONTRE LES EAUX SOUTERRAINES	20
CONCLUSION	22
ANNEXES	28

Annexes (7 pages + 4 pages de garde)

- Schéma d'implantation des sondages et essais (1 page) ;
- Interprétations lithologiques et logs pressiométriques SP1 et SP2 (2 pages) ;
- Coupes géologiques des sondages à la minipelle PM1 à PM6 (2 pages) ;
- Résultats des essais de perméabilité (2 pages).

PRESENTATION DE LA MISSION ET DU PROJET

1 CONTEXTE DE L'ETUDE

À la demande et pour le compte de la société **COGEDIM** (Immeuble ASTROLAB – 79 Bd de Dunkerque, CS70461, 13235 MARSEILLE), **ALIOS** (4 rue de l'Estamaire - ZI la Gandonne - 13300 SALON-DE-PROVENCE) a réalisé une étude géotechnique de conception (de type G2-AVP) dans le cadre du projet de construction de bâtiments de logements collectifs et de villas à Istres (13).

Cette étude fait suite au devis référencé PSE23501-G2AVP du 12/02/2024 accepté par le client (commande du 07/03/2024).

Mission géotechnique confiée à ALIOS

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.

Au regard du projet, cette mission géotechnique étudie exclusivement les ouvrages géotechniques ci-dessous :

- la définition du contexte géologique et hydrogéologique du site ;
- la reconnaissance des caractéristiques géotechniques des formations rencontrées sur le site ;
- la mesure du niveau de l'eau au moment des sondages ;
- le principe de fondations envisageables pour le projet, complété par les paramètres permettant leur dimensionnement ;
- les possibilités de dallages, et le cas échéant, le prédimensionnement de leur couche de forme et la fourniture des critères de réception des plateformes ;
- l'estimation, si nécessaire, des modules élastiques des formations rencontrées conformément au DTU13.3 ;
- les principes de terrassement et phasages généraux des travaux ;
- les conditions générales de réemploi des matériaux.

Ne sont pas compris dans la présente mission :

- L'estimation des quantités/coûts/délai ;
- Le diagnostic pollution ;
- L'étude d'inondabilité ;
- La définition du mode de gestion des eaux pluviales ;
- L'étude VRD.

Documents d'étude

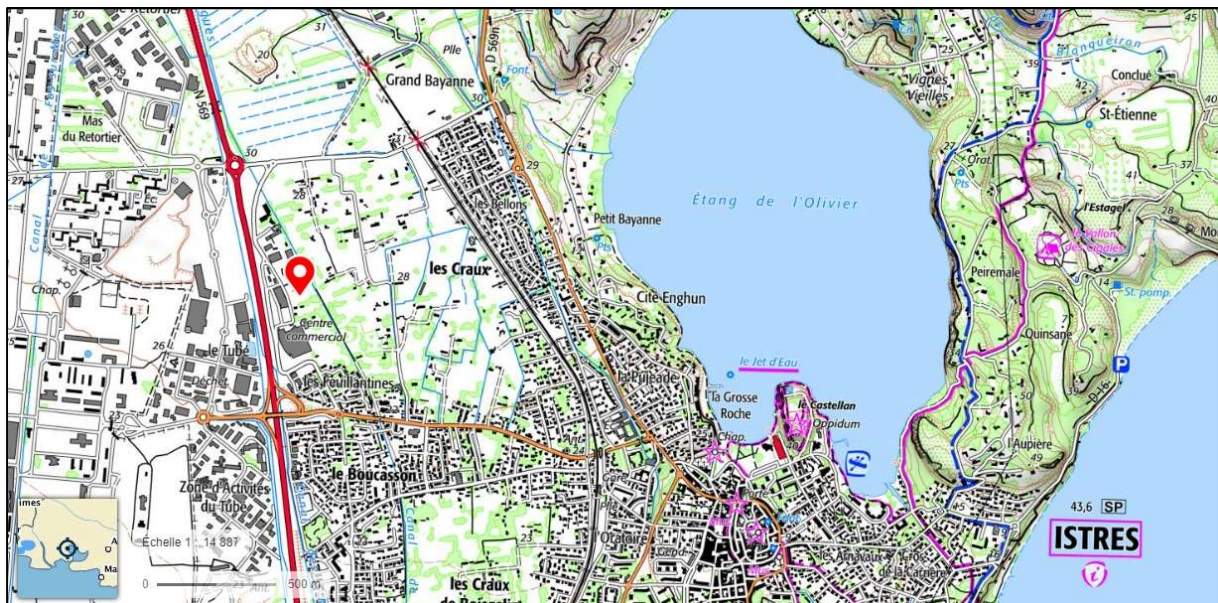
- Dossier d'esquisse n°3 datant du 07/12/2023, référencé *Ra22_1072*, avec plans de masse, de situation et photographies du site.

En complément, nous avons consulté le site INFOTERRE où sont notamment répertoriés les sondages réalisés à proximité ainsi que les points d'eau dont le BRGM a connaissance. D'autres sites internet de référence ont été exploités pour décrire les lieux.

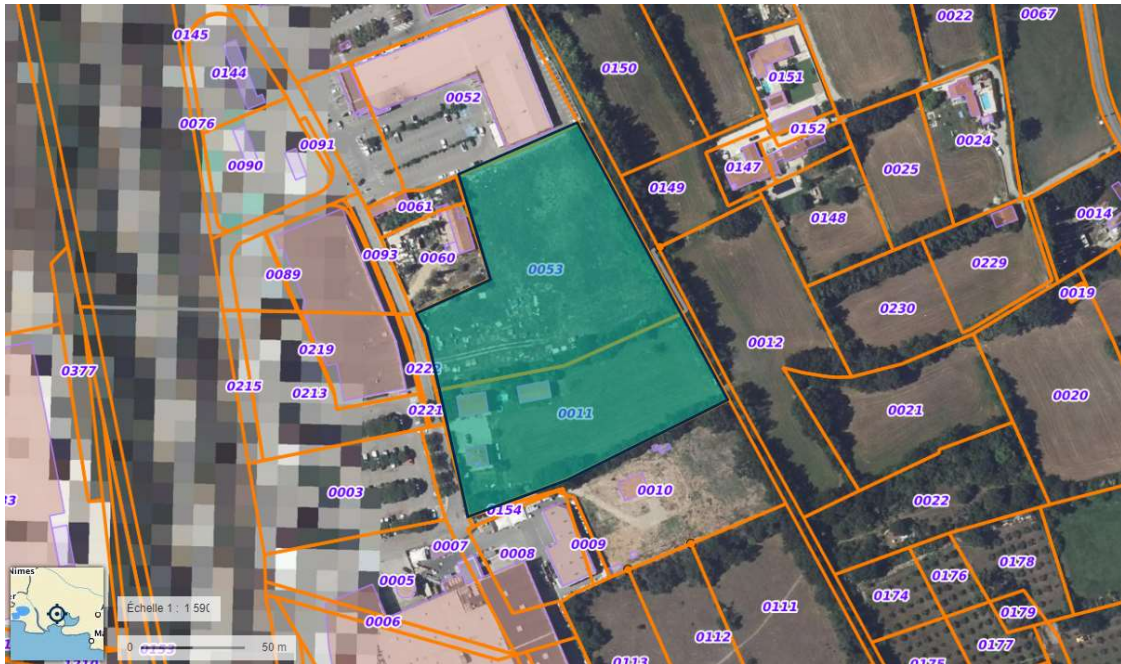
2 ENQUETE DOCUMENTAIRE : DESCRIPTION DU SITE

2.1 Situation, topographie et aménagement actuel

Le projet est situé au Nord-Ouest d'Istres, au 20 chemin Bord de Crau. Il concerne les parcelles BK 53 et BI 11.



Repérage du site sur fond de carte IGN (Géoportail©)



Repérage du site sur fond de photographie aérienne avec limites cadastrales (Géoportail©)

D'un point de vue géomorphologique très général, le terrain est situé en bordure de la plaine alluviale de la Crau de Miramas.

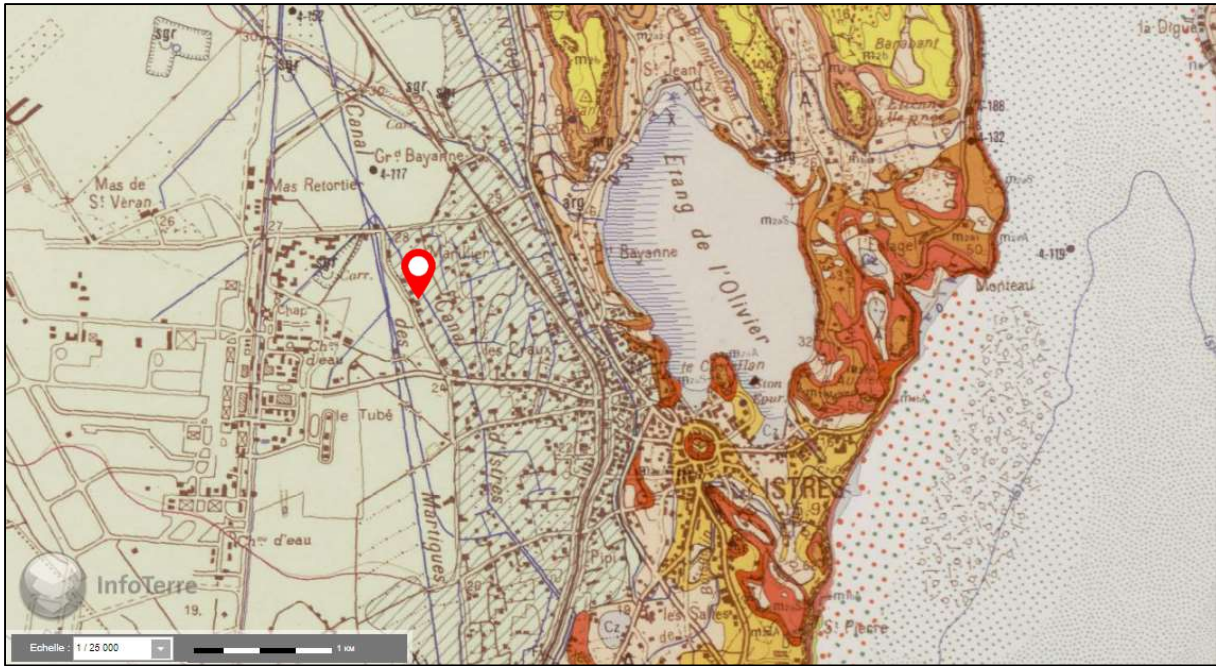
Aucun plan de géomètre ne nous a été communiqué. D'après le site *Geoportail.gouv.fr*, le terrain est relativement plat. Un talus d'environ un mètre de hauteur se situe au Sud-Est de la parcelle BK-53. Sur la moitié Sud, le terrain sert de zone de stockage pour du matériel de construction.

La parcelle BK-11 est quant à elle occupée par une maison individuelle et un terrain agricole.

En périphérie du site se trouve le chemin Bord de Crau (à l'Ouest), des logements individuels (Nord-Ouest et Sud) et des bâtiments d'activités (au Nord).

2.2 Géologie et hydrogéologie prévisibles, risques naturels d'ordre géotechnique

D'après la carte géologique – feuille d'ISTRES – à l'échelle du 1/50 000 et la bibliographie disponible, le projet se situe dans une zone où prédomine des alluvions appelées « Cailloutis de Crau », surmontées de limons d'irrigation de faible épaisseur (notés X1/Fy).



Extrait de la carte géologique d'ISTRES - (source BRGM)

D'un point de vue hydrogéologique très général, le terrain concerné par le projet est situé dans une zone où il existe une nappe à faible profondeur. Il est toutefois hors zone potentiellement sujette aux inondations par débordement de nappe et aux inondations de cours d'eau.

Selon le site internet « www.georisques.gouv.fr », les principaux risques d'ordre géotechnique relatifs à la zone d'étude sont les suivants :

- Mouvements de terrain (aucun évènement recensé à moins de 500 m ceci dit) ;
- Séisme (cf. § 4.3) ;
- Retrait-gonflement des sols argileux.

Les arrêtés de reconnaissance de catastrophes naturelles sur la commune sont relatifs :

- Inondations et/ou coulées de boue (6 évènements recensés de 1982 à 2019) ;
- Mouvements de terrain (2 évènements recensés en 2000 et 2021) ;
- A la sécheresse (3 arrêtés de 2017 à 2023).

D'après la cartographie du BRGM, le terrain étudié se situe en zone d'exposition « moyenne » (niveau 2 sur une échelle de 3) au risque de retrait/gonflement par dessiccation/imbibition des argiles.

Les autres risques éventuels ne sont pas d'ordre géotechnique (pollution, tempête, radon...) : nous n'avons pas la capacité de juger de leurs impacts sur le projet.

RECONNAISSANCES GEOTECHNIQUES

3 RESULTATS DES SONDAGES ET ESSAIS

3.1 Sondages et essais réalisés

Pour mener à bien cette étude, il a été réalisé *In Situ*, les 22/03 et 09/04/2024, les sondages et essais suivants :

- **2 sondages destructifs**, descendus à -9.15 m/TA, avec réalisation de **5 essais pressiométriques au total** exécutés selon la norme NF EN ISO 22476-4 tous les 1 à 1.5 m environ. Ces essais permettent de déterminer les caractéristiques mécaniques des différentes formations (Module pressiométrique E_M , pression de fluage p_f , pression limite p_l^*). Les sondages sont notés **SP1 et SP2** sur le schéma d'implantation des sondages.

Un piézomètre temporaire a été installé au sein du forage SP1, permettant un suivi du niveau d'eau.

- **6 sondages à la pelle mécanique**, notés **PM1 à PM6**, descendus jusqu'entre -0.80 m et -1.90 m/TA. Ces sondages ont permis la description des terrains traversés et le prélèvement d'échantillons de sol.
- **1 essai de perméabilité de type NASBERG** dans le sondage SP1.
- **1 essai de perméabilité de type MATSUO** dans le sondage PM4, et noté **MA1**.

Par la suite, il sera réalisé en laboratoire les essais suivants :

- **2 classifications GTR** (teneur en eau selon la norme NFP 94-050, analyse granulométrique selon la norme NFP 94-056 par voie sèche, VBS selon la norme NFP 94-068) sur les échantillons prélevés dans les sondages PM1 et PM4. Ces analyses feront l'objet d'une diffusion ultérieure.

Par ailleurs, la parcelle BI-11 au Sud du site n'a pas pu être sondée en machine en raison du refus de l'actuel propriétaire (parcelle agricole en cours d'exploitation).

Le schéma d'implantation des sondages in situ est annexé. Les profondeurs des différents ensembles lithologiques sont données en mètre par rapport à la surface du terrain (m/TA) relevée au moment de l'intervention.

Les sondages et essais ont été implantés en fonction des possibilités d'accès (cf. § 2.1 pour la description du site et des avoisinants au moment de notre intervention).

3.2 Caractérisation lithologique et géomécanique in situ du sous-sol

L'ensemble des sondages montrent la présence d'un horizon à dominante de limon (terre $\pm$ végétale) plus ou moins sableuse et caillouteuse de faible épaisseur. Au niveau de du sondage PM6, des remblais de démolition se mélangeaient à ces terrains. Au droit du sondage PM5 (sur le talus), son épaisseur est plus importante qu'ailleurs sur site, mais la base de cet horizon se situe à une profondeur similaire à celle des sondages voisins (talus d'un mètre de haut et refus à -1.90 m/TA, contre -0.80 à -1.00 m/TA ailleurs).

On observe ensuite la présence de cailloutis et de galets, dont les valeurs géomécaniques mesurées traduisent une formation très compacte malgré une certaine hétérogénéité due aux variations granulométriques :

- Pression limite $p_l^* = 1.91$ à 5.0 MPa
- Module pressiométrique $E_M = 26.6$ à 619.0 MPa

3.3 Eau souterraine

Les sondages pressiométriques ayant été exécutés avec injection d'eau, il n'a pas été possible d'observer de venue d'eau.

Le sondage SP1 a été équipé d'un tube piézométrique. Ce dernier était sec le 09/04/2024.

Un suivi piézométrique par sonde enregistreuse est en cours pour une durée de 12 mois.

3.4 Essai de perméabilité

Lors de notre intervention, un essai de type NASBERG et un de type MATSUO ont été réalisés dans les sondages SP1 et PM4, afin de mesurer la perméabilité des formations superficielles.

Les résultats sont les suivants :

Sondage	Profondeur de l'essai (m/TA)	Dimensions de la fouille (L*I*H en m)	Nature des sols	Perméabilité (m/s) Niveau variable
SP1	0.8 à 1.4	/	Galets et graviers	$8.2 \cdot 10^{-5}$
PM4	/	1.00*0.65*0.85	Limon finement sableux avec quelques galets et cailloutis	$6.1 \cdot 10^{-5}$

Les perméabilités mesurées sont moyennes à élevées. Les PV d'essais détaillés sont annexés au présent rapport.

Il convient de rappeler qu'il s'agit d'essais ponctuels et que des variations verticales et latérales ne sont donc pas à exclure.

3.5 Analyses en laboratoire

Ces analyses sont en cours et feront l'objet d'une diffusion ultérieure.

4 SYNTHESE

4.1 Synthèse géotechnique et hydrogéologique

La configuration lithologique et géomécanique du sous-sol est décrite en détail dans le § 3.2.

Compte-tenu des résultats de l'ensemble des sondages, nous avons établi la stratigraphie suivante :

- Formation C1 = Terre végétalisée limono-sableuse avec quelques galets et cailloutis à sa base ;
- Formation C2 = Cailloutis et galets (alluvions de la Crau).

La stratigraphie à prendre en compte est récapitulée dans les tableaux ci-après :

		SP1+PZ	SP2	PM1	PM2	PM3	PM4	PM5	PM6
Base C1	m/TA	-0.90	-1.40	-1.00 ⁽²⁾	-0.85 ⁽²⁾	-1.00 ⁽²⁾	-0.80 ⁽²⁾	-1.90 ⁽²⁾	-1.10 ⁽²⁾
Base C2	m/TA	-9.15 ⁽¹⁾	-9.15 ⁽¹⁾	/	/	/	/	/	/

(1) : arrêt volontaire

(2) : refus de la minipelle sur galets

Les principaux paramètres géomécaniques représentatifs du comportement en masse des différents sols identifiés sont récapitulés dans le tableau suivant :

Nature	Portance et déformabilité	Autres paramètres
Couche C1 : Terre végétalisée limono-sableuse avec quelques galets et cailloutis à sa base ;	/	Classe GTR : en cours d'analyse
Couche C2 : Cailloutis et galets de Crau	$p_l^* = 4.3 \text{ MPa}$ $E_M = 106 \text{ MPa}$	$\alpha = 1/3$ $E_s = 320 \text{ MPa}$

4.2 Synthèse hydrogéologique

Un piézomètre est installé avec une sonde enregistreuse pour permettre un suivi du niveau d'eau et de vérifier d'éventuelles fluctuations sur la parcelle objet de la présente étude.

Seule la réalisation d'une étude hydrogéologique spécifique permettrait de définir les niveaux d'eau caractéristiques à prendre en compte pour le projet (NPHE), conformément à l'Eurocode 7.

4.3 Sismicité

Selon les décrets n°2010-1255 portant sur la délimitation des zones de sismicité et n°2010-1254 relatif à la prévention du risque sismique et la norme NF EN 1998 (EUROCODE 8), il peut être retenu les éléments suivants :

- Zone de sismicité 3 (dite « modéré ») ;
- Sous-sol de catégorie B ;
- Paramètre de sol S à prendre en compte (zones de sismicité 1 à 4) : 1.35 ;
- Catégorie d'importance du bâtiment : II (à valider par le Maître d'Ouvrage) ;
- Accélération sismique de référence : 1.1 m/s².

Compte-tenu de la compacité et de la nature des sols d'assise, le risque de liquéfaction peut ici être négligé.

ETUDE GEOTECHNIQUE D'AVANT-PROJET

5 ANALYSE DES CARACTERISTIQUES DU PROJET

5.1 Description du projet

Il est prévu la construction d'un ensemble immobilier composé de 3 bâtiments en R+3 et de 9 villas individuelles. Un niveau de parking enterré est également prévu, mais son emprise et localisation ne sont a priori pas encore définies. D'après le plan de masse, l'accès sous-sol se ferait depuis une rampe au Nord sous un des bâtiments en R+3 (Bât C).

On supposera que le niveau RDC sera calé au niveau du terrain actuel, avec un niveau R-1 vers -2.5 m/TA.



Extrait du plan de masse général

5.2 Zone d'Influence Géotechnique (ZIG)

La Zone d'Influence Géotechnique (ZIG) représente le volume de terrain au sein duquel il y a interaction entre l'ouvrage ou l'aménagement du site (du fait de sa réalisation et de son exploitation) et l'environnement (sols et avoisinants). Sa forme et son extension sont spécifiques à chaque site et chaque ouvrage et peuvent largement déborder de la zone d'étude.

Etant donné les travaux prévus et la topographie du site, la ZIG s'étendra ici à l'emprise du projet ainsi qu'aux avoisinants dans la zone d'influence des terrassements de déblais et de remblais (bande horizontale équivalente à au moins 3 fois la hauteur des talus par rapport à leur tête et pente de 3H/2V par rapport au pied de talus).

Dans le cas présent, la ZIG s'étend donc au-delà des limites de propriété au Nord, Est et Ouest (constructions voisines).

Les travaux de réseaux, fondations et terrassements ne devront pas générer de désordres sur les ouvrages existants ni d'instabilité de terrain.

Remarque : Les concepteurs et les entreprises intervenant sur chantier s'assureront que les engins utilisés ne portent pas préjudice à la stabilité des ouvrages existants (par exemple vis-à-vis des vibrations générées par engins de chantier).

6 ETUDE DES TERRASSEMENTS

Le projet comportera des terrassements de déblais d'une profondeur de 3.0 m environ pour la création du parking enterré, voire 4 m dans la zone de talus (si le niveau de sous-sol s'étend jusqu'ici).

Les matériaux à extraire seront ainsi minoritairement composés de limons (terre $\pm$ végétale) puis très majoritairement de cailloutis et de galets. Les terrassements pourront se faire à l'aide d'engins équipés de godets, dont la puissance sera corrélée aux objectifs de production.

L'extraction des cailloutis et galets et de tout éventuel ancien ouvrage enterré (vestige de fondations, ...) nécessitera l'emploi de moyens de déroctage tels que le brise roche hydraulique (BRH). Il conviendra ainsi de vérifier que les vibrations occasionnées ne sont pas préjudiciables à la pérennité de l'environnement du chantier.

6.1 Talus de déblais et réemploi des matériaux extraits

Les terrassements de déblai, correspondant à la création du niveau de parking enterré, devraient atteindre une profondeur de 3.0 à 4.0 m environ.

Compte tenu du recul dont on semble disposer par rapport aux limites de propriété, on pourra maintenir provisoirement des talus périphériques de pentes n'excédant pas 1/1 en l'absence de venue d'eau.

Dans les zones où le recul ne serait pas suffisant pour permettre le respect de ces sujétions (en l'absence de plan de sous-sol, nous ne sommes pas en mesure de préciser leur localisation), il conviendra alors de maintenir une risberme périphérique puis de la recouper selon un phasage et une méthodologie de passes alternées, avec reprise à l'avancement de la poussée des terres par l'intermédiaire d'éléments d'infrastructure prévus à cet effet (voiles coulés contre terre, voiles en béton projeté, voiles préfabriqués), soigneusement butonnés provisoirement jusqu'à la reprise des efforts par l'infrastructure définitive (voiles, refends et planchers).

Les passes devront être ouvertes en conditions météorologiques favorables, devront être confortées le plus rapidement possible après terrassement, et ne doivent en aucun cas rester ouvertes les week-ends.

Le remblaiement à l'arrière des voiles (dans le cas de voiles préfabriqués) devra intervenir le plus rapidement possible.

Il conviendra que l'entreprise en charge des travaux de gros œuvre établisse une note méthodologique et un phasage précis dans le cadre de la mission G3 qui lui incombe, soumis à l'avis du géotechnicien en mission G4, du bureau de contrôle et du CSPS.

6.2 Edification des remblais et réemploi des déblais

Le remblaiement arrière des voiles de sous-sol pourra être fait à l'aide d'une GNT 0/31.5 (comportant moins de 10 % de fines) compactée par couches successives de 0.3 m d'épaisseur.

S'il est envisagé de réutiliser les déblais du site, il sera nécessaire de déterminer au préalable la teneur en eau correspondant à leur densité optimale, après avoir procédé à un criblage pour obtenir une granulométrie comprise dans le fuseau 0/200 mm pour les matériaux rocheux : l'optimum Proctor idoine et l'énergie de compactage sont à préciser dans la procédure d'exécution et de contrôle interne de l'Entreprise de terrassement. Cela est indispensable à la maîtrise des tassements sur le long terme.

Des contrôles de portance seront par ailleurs nécessaires si ces remblais doivent porter des aménagements sensibles aux déformations (cf. CCTP VRD pour la définition précise des objectifs du marché). S'il est utilisé des matériaux autocompactants et insensibles à l'action de l'eau (ballast 40/80 par exemple), les contrôles de portance ne sont pas indispensables.

Il est toujours préférable de séparer l'encaissant d'un remblai présentant un indice des vides élevé par un géotextile anticontaminant afin d'empêcher une migration des fines que renferment les terrains en place.

Les essais en laboratoire pratiqué sur les échantillons de sol superficiel permettront de préciser les conditions de leur réemploi éventuel.

7 ETUDE DES FONDATIONS

7.1 Solutions techniques envisageables

Il découle des éléments techniques les adaptations suivantes pour les bâtiments R+3 et villas :

- Fondations : semelles superficielles filantes ou isolées,
- Sol d'assise : cailloutis de Crau (couche C2),
- Profondeur d'assise : ancrage de 0.30 m minimum dans la couche C2, moyennant le respect de la garde hors-gel (-0.50 m par rapport au terrain extérieur après aménagement).

Remarque : des approfondissements ponctuels pourraient être nécessaires, notamment en cas de surépaisseur de la couche C1 ou de passage peu compact dans la couche C2. Cela pourrait occasionner des rattrapages en gros béton.

7.1 Capacité portante du sol d'assise (contraintes de calculs)

Le dimensionnement des semelles est à effectuer conformément à la norme NF P 94-261 de juin 2013 relative aux fondations superficielles. Le principe est de satisfaire l'inégalité suivante :

$$V_d - R_0 \leq R_{v,d}$$

où :

V_d est la valeur de calcul de la composante verticale de la charge appliquée sur le terrain par la fondation.

R_0 est la valeur du poids du terrain aux abords de la fondation après travaux.

$R_{v;d}$ est la valeur de calcul de la résistance nette du terrain.

Pour des fondations soumises à des charges verticales centrées, les contraintes de calcul suivantes sont à considérer :

$$\sigma_{v;d} \text{ (ELU durables et transitoires)} = R_{v;d} / A' \text{ (ELU)} = 0.66 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{v;d} \text{ (ELS)} = R_{v;d} / A' \text{ (ELS)} = \mathbf{0.40 \text{ MPa}}$$

Ces valeurs ne sont valables qu'à condition que le terrain en périphérie et au droit de la construction ne soit pas surchargé significativement (comparativement à son état avant travaux) par remblaiement, ce qui est ici le cas d'après les éléments graphiques transmis.

Les semelles des ouvrages sont à ancrer d'au moins 0.3 m dans la couche porteuse. Il pourra s'avérer nécessaire ponctuellement d'approfondir le niveau d'assise des fondations afin de s'affranchir de passage altéré ou décomprimé.

7.2 Vérification au poinçonnement et évaluation des tassements

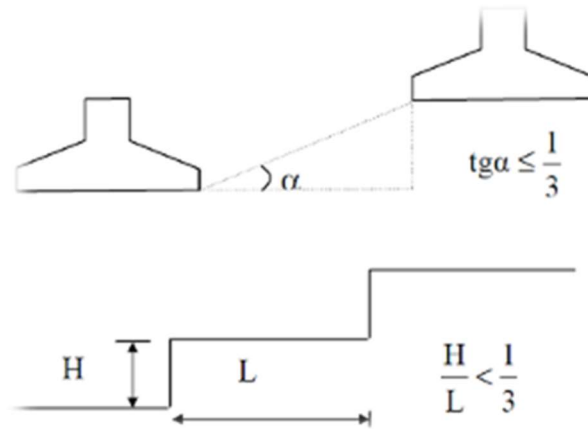
La vérification au poinçonnement et l'évaluation du tassement des semelles pourront être effectuées lorsque les descentes de charge du projet nous auront été communiquées en phase G2PRO.

7.3 Sujétions d'exécution

Toute poche de matériaux douteux (décomprimés, imbibés ou altérés par l'activité du chantier) est à purger et à substituer par des rattrapages en gros béton. Le béton de fondation doit être coulé immédiatement après ouverture des fouilles et tranchées, sur un support naturel horizontal, sec (curer toute éventuelle pellicule imbibée) et exempt de toute retombée de déblai ou de matériaux constituant les parois des excavations. Toute présence d'eau stagnant au fond d'une excavation est à pomper pour couler au sec à moins qu'un tube plongeur soit utilisé.

Les parties de l'ouvrage de poids ou d'âge différents devront être désolidarisées par des joints de rupture effectifs et largement dimensionnés.

Si des fondations voisines doivent être fondées à des niveaux différents, on respectera la règle des 3H/1V pour éviter toute interaction en zone sismique (Eurocode 8). Cela pourrait conduire à créer des redans ou approfondir certaines semelles proches d'un rattrapage en gros béton. Il en est de même vis-à-vis des fondations des ouvrages existants proches.



8 NIVEAUX BAS RDC ET R-1

Les bâtiments concernés par le niveau R-1 pourront être réalisés sur dallage dans les conditions décrites ci-après. Les bâtiments sans sous-sol ainsi que les villas devront être traités comme locaux nobles et leur niveau bas comme une dalle portée par les fondations.

8.1 Limite du choix constructif d'un dallage en sous-sol

En préambule, il est utile de rappeler que seul un cuvelage jusqu'au niveau NPHE permet de garantir une parfaite étanchéité du sous-sol en toute circonstance.

Cela nécessiterait de concevoir le niveau bas R-1 comme une dalle portée ou un radier, calculée pour reprendre la pression de l'eau relative au niveau d'immersion maximal possible.

Le choix d'un dallage impose donc d'accepter sans aucune réserve que le sous-sol puisse être inondé lors de pluies d'intensité exceptionnelle.

8.2 Préparation du fond de forme

Si le fond de forme est imbibé, il pourrait être nécessaire de procéder à un curage de la pellicule saturée (rattrapage altimétrique à effectuer à l'aide d'une GNT compactée).

Les zones impraticables, où une purge n'est pas envisageable ou avantageuse, sont à clouter pour assurer la traficabilité du chantier (par exemple à l'aide d'un ballast).

8.3 Matelas granulaire d'assise

Après les préliminaires susmentionnés, le matelas granulaire d'assise du dallage est à mettre en œuvre en respectant le mode opératoire suivant :

- Compactage du fond de forme en statique lourd et en dynamique (si sa nature s'y prête : à définir dans le cadre du suivi de chantier) ;
- Rattrapage altimétrique éventuel à l'aide d'une GNT 0/80 dument compactée ;
- Interposition d'un géotextile anticontaminant de fort grammage ;
- Mise en place en fermeture d'un matériau d'apport noble, drainant et insensible à l'action de l'eau (GNT 10/40 par exemple) sur 10 cm d'épaisseur minimale, lui aussi dument compacté.

La plateforme finie est à réceptionner par des essais à la plaque normalisés avec les objectifs suivants :

- Module de Boussinesq sur 2^{ème} cycle de chargement $E_{v2} \geq 60 \text{ MPa}$;
- Rapport de compactage $k = E_{v2} / E_{v1} \leq 2$;
- Module de Westergaard $k_w \geq 50 \text{ MPa/m}$.

8.4 Gestion des eaux, hypothèses pour calculs structuraux et autres recommandations

Il est primordial de gérer toutes les eaux pluviales transitant par les surfaces imperméabilisées (toiture, terrasses, ...) afin de les empêcher de s'infiltrer sous le dallage et à proximité des fondations (cf. étude spécifique à la gestion des eaux pluviales).

Malgré toutes les précautions, il est nécessaire de prévoir un drain collecteur central pour gérer les eaux pouvant transiter sous dallage (eaux d'infiltration et nappe en période d'eau haute et d'eau exceptionnelle tout du moins). Le collecteur central pourra se rejeter dans un puisard de relevage lui-même connecté au bassin de rétention si aucun rejet dans le réseau EP communal n'est possible.

Pour le dimensionnement structurel des dallages, il peut être retenu les modules d'élasticité suivants :

- 50 MPa pour le matelas granulaire ;
- 320 MPa dans les cailloutis et galets.

9 PROTECTION CONTRE LES EAUX SOUTERRAINES

Toutes les parties enterrées du projet devront être protégées des eaux de ruissellement et d'infiltration, ainsi que des eaux souterraines, par la mise en œuvre d'un système adapté au contexte hydrogéologique, à l'usage des locaux enterrés et aux possibilités de rejet.

En phase provisoire, toutes les eaux devront être collectées et évacuer pour éviter l'imbibition des plateformes et l'altération des sols d'assise des fondations.

Concernant la protection contre les eaux en phase définitive, le DTU 20.1 §1.1 (octobre 2008) distingue les parties enterrées en trois catégories :

- Première catégorie : le mur borde des locaux utilisés où aucune trace d'humidité n'est acceptée sur sa face intérieure.
- Deuxième catégorie : le mur borde des locaux pour lesquels l'étanchéité de la paroi n'est pas obligatoire et où notamment des infiltrations limitées peuvent être acceptées par le maître d'ouvrage (chaufferie, parkings souterrains, certaines caves).
- Troisième catégorie : le mur n'a à assurer aucune fonction autre que sa résistance mécanique (vide sanitaire et murs périphériques de terre-plein).

Dans le cas présent, les niveaux enterrés sont à destination de parking (deuxième catégorie).

Compte-tenu du contexte hydrogéologique mis en évidence dans le cadre des études géotechniques et hydrogéologiques du projet voisin, il pourrait donc être retenu une protection par système de drainage comportant à minima :

- Un drain périphérique en pied des voiles enterrés (type drain routier protégé par un massif filtrant ou une chaussette géotextile).
- Une forme drainante sous dallage comportant des drains en épi, reliés à un collecteur central dirigé vers un exutoire gravitaire ou vers un ou plusieurs puits équipés de pompes de relevage.
- Des trous d'évent ou barbacanes (ou système équivalent) permettant de laisser le passage à l'eau en cas de remontée de la nappe au niveau EE.

Les systèmes de drainage périphérique devront également être redirigé vers un exutoire, pouvant être le même que la forme drainante sous dallage.

Les ouvrages nobles en sous-sol (fosse d'ascenseur, locaux techniques) devront quant à eux être traités en revêtement étanches (cuvelage selon le DTU 14.1).

Nous rappelons qu'il appartient au Maître d'Ouvrage de préciser les exigences relatives aux conditions d'utilisation des locaux enterrés.

Dans le cas où un rejet des eaux de drainage ne serait pas possible, l'infrastructure enterrée devra être protégé par un cuvelage relativement étanche pour le parking et étanche pour les locaux nobles, associé à une dalle portée ou un radier résistant aux sous-pressions hydrostatiques.

Les niveaux d'eau caractéristiques à prendre en compte (NPHE) devront être définis dans le cadre d'une étude hydrogéologique spécifique.

CONCLUSION

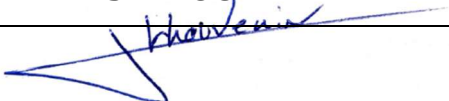
Cette étude géotechnique de conception phase avant-projet (G2 phase AVP), confiée à ALIOS, a permis de donner les hypothèses géotechniques à prendre en compte en fonction des données fournies et des résultats des investigations, et présente les principes d'adaptation au sol des ouvrages géotechniques. La parcelle BI-11 au Sud n'ayant pu être sondée, il conviendra de réaliser des sondages complémentaires dans cette zone.

Les principales incertitudes qui subsistent sont relatives :

- À la nature et aux caractéristiques géomécaniques des sols entre les points de sondages et au sein de la parcelle BI-11 ;
- Aux résultats des analyses laboratoires ;
- Aux caractéristiques du projet (géométrie, calage altimétrique et emprise du sous-sol) ;
- Aux conditions météorologiques avant et durant le chantier et, par extension, à l'état hydrique des matériaux constituant les fonds de formes au moment de la réalisation des terrassements influant sur la traficabilité ;
- Au phasage des travaux et aux choix techniques qui seront faits au stade de l'exécution.

Ces incertitudes peuvent avoir une incidence importante sur le choix et le coût final des ouvrages géotechniques. A cet effet, la présente étude (G2 phase AVP) sera suivie, conformément à l'enchaînement des missions géotechniques de la norme NF P94-500 de novembre 2013, des phases PRO et DCE/ACT de la mission géotechnique de conception, de la mission géotechnique d'exécution (mission G3 à la charge des entreprises) ainsi que de la supervision géotechnique d'exécution (G4).

Nous précisons pour terminer que les conclusions du présent rapport sont valables sous réserve que les conditions générales jointes ci-après soient respectées.

Rédigé par : J. THOUVENIN	Relu par : C. GARROCQ
	

CONDITIONS GENERALES

1. AVERTISSEMENT, PREAMBULE

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.

2. DECLARATIONS OBLIGATOIRES A LA CHARGE DU CLIENT. (DT, DICT, OUVRAGES EXECUTES)

Dans tous les cas, la responsabilité d'ALIOS 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. Toute prestation différente de celles prévues fera l'objet d'un prix nouveau à négocier. Il est entendu qu'ALIOS 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 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 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 déclare être titulaire de la certification ISO 9001, le Client agit de telle sorte qu'ALIOS puisse respecter les dispositions de son système qualité dans la réalisation de sa mission.

4. PLANS ET DOCUMENTS CONTRACTUELS

ALIOS 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 est exonéré de toute responsabilité.

5. LIMITES D'ENGAGEMENT SUR LES DELAIS

Sauf indication contraire précise, les estimations de délais d'intervention et d'exécution données aux termes du devis ne sauraient engager ALIOS. 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 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 modifiant les conditions d'exécution des prestations objet de la commande ou les rendant impossibles.

ALIOS 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 avec un autre Prestataire.

6. FORMALITES, AUTORISATIONS ET OBLIGATIONS D'INFORMATION, ACCES, DEGATS 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 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, 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 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, ALIOS 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. HYDROGEOLOGIE

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, ALEAS, ECART ENTRE PREVISION DE L'ETUDE ET REALITE EN COURS DE TRAVAUX

Si, en l'absence de plans précis des ouvrages projetés, ALIOS 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 avoisinants ou aux existants) doivent obligatoirement être portés à la connaissance d'ALIOS 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, RECEPTION DES TRAVAUX, FIN DE MISSION, DELAIS 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. RESERVE DE PROPRIETE, CONFIDENTIALITE, PROPRIETE DES ETUDES, DIAGRAMMES

Les coupes de sondages, plans et documents établis par les soins d'ALIOS 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 qu'après règlement intégral des sommes dues. Le Client ne peut pas les utiliser pour d'autres ouvrages sans accord écrit préalable d'ALIOS. 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, 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. Si dans le cadre de sa mission, ALIOS mettait au point une nouvelle technique, celle-ci serait sa propriété. ALIOS 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 REALISATION

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 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 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 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 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 APRES FIN DE MISSION. DELAI DE VALIDITE 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 et pourra entraîner des poursuites judiciaires. La responsabilité d'ALIOS 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'ETABLISSEMENT 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 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 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 8^e 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. RESILIATION ANTICIPEE

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, 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 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. REPARTITION DES RISQUES, RESPONSABILITES ET ASSURANCES

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

Assurance décennale obligatoire

ALIOS 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 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 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 surcotisation qui serait demandée à ALIOS 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 qui n'aurait pu s'assurer dans de bonnes conditions, faute d'informations suffisantes). Le maître d'ouvrage est tenu d'informer ALIOS 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 qui en référera à son assureur pour détermination des conditions d'assurance. Les limitations relatives au montant des chantiers auxquels ALIOS 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 à ALIOS 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 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 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 qu'au delà du montant de responsabilité visé ci-dessous pour le cas des prestations défectueuses. La responsabilité globale et cumulée d'ALIOS 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 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. CESSIBILITE 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, 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

ANNEXE :

SCHEMA D'IMPLANTATION DES SONDAGES ET ESSAIS

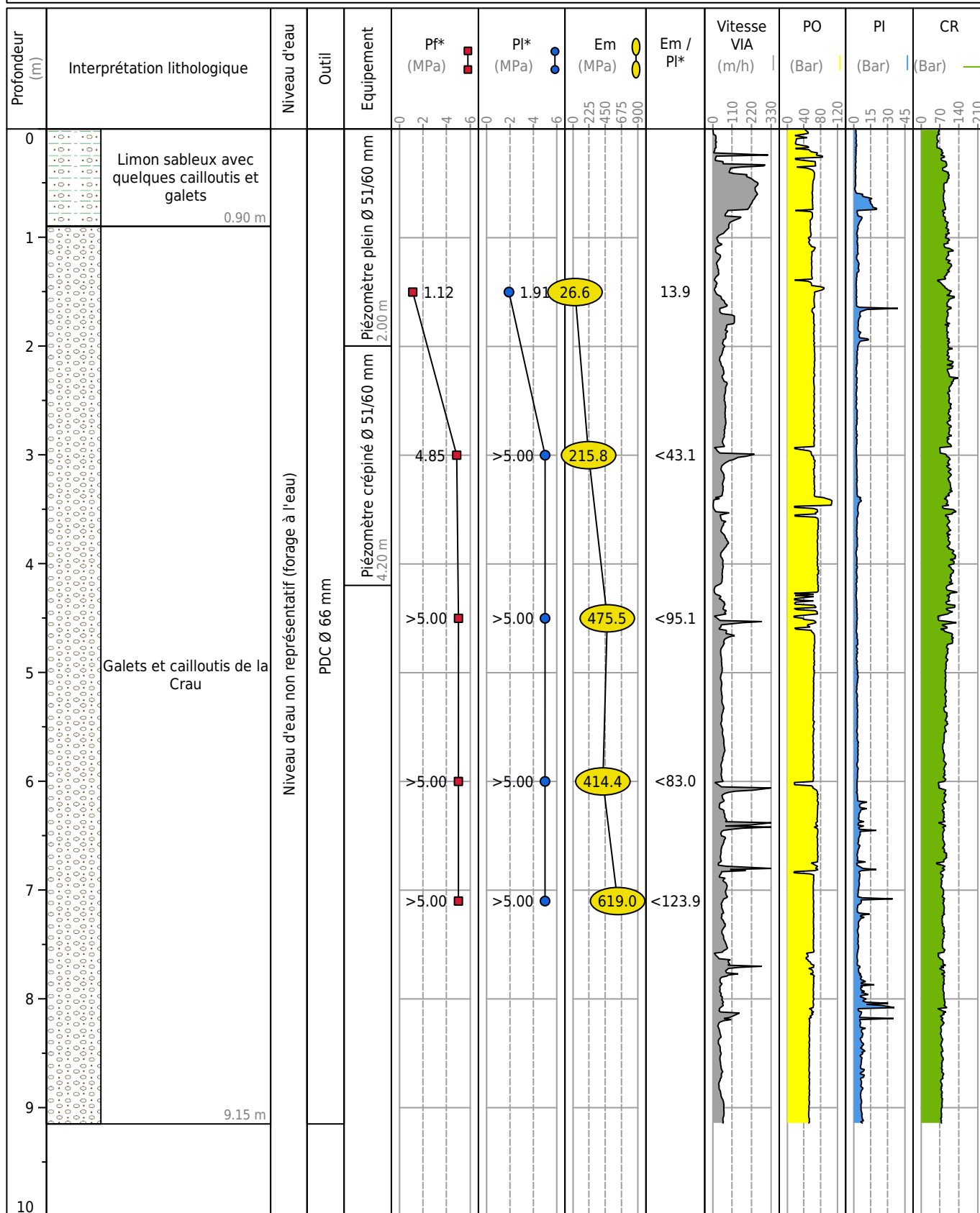
SCHEMA D'IMPLANTATION DES SONDAGES ET ESSAIS



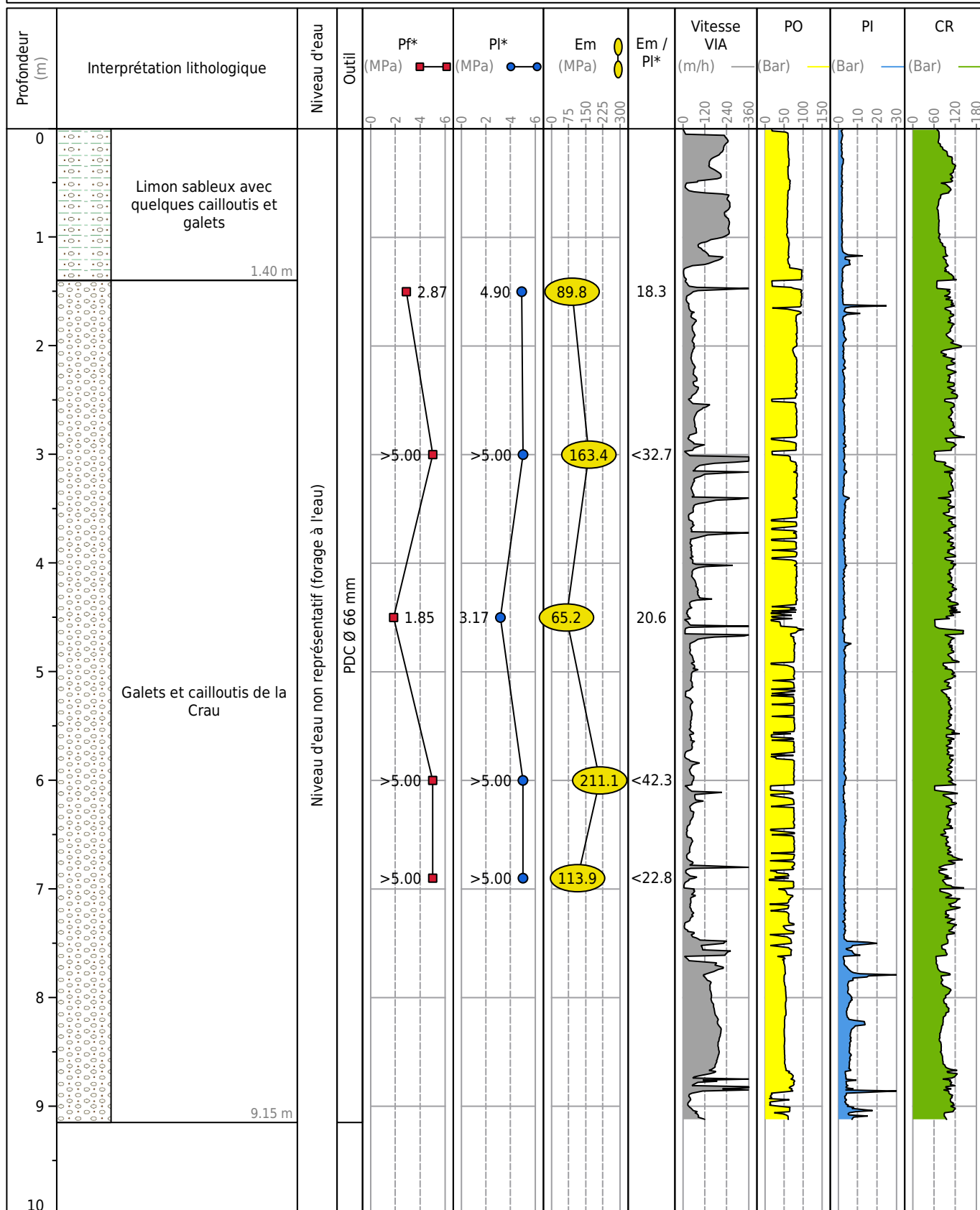
 Ingénierie des sols	Bâtiments de logements collectifs et villas Istres (13) COGEDIM	Légende : SP : Sondage pressiométrique PZ : Piézomètre PM : Sondage géologique à la minipelle MA : Essai de perméabilité type MATSUO
Échelle (en m) :	Dossier : ASE24211 Intervention : Mars & Avril 2024 Mission : G2-AVP	

ANNEXE :

SONDAGES PRESSIOMETRIQUES



Obs. :



Obs. : Arrêt de l'essai à 4.5 m (sonde au bord de l'explosion)

ANNEXE :

SONDAGES A LA PELLE MECANIQUE

Coupes des sondages géologiques à la minipelle

(2.5 tonnes, godet 0.5 m)

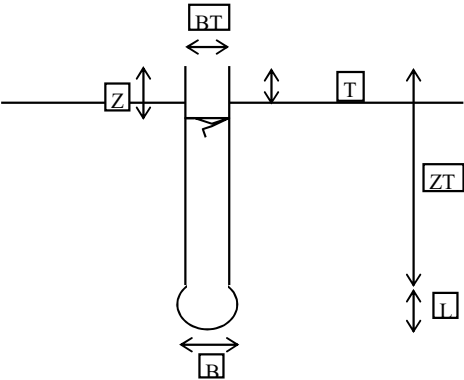
Sondage	Description	Photographie
<u>PM1</u>	0,00 à 0,35 m : Terre végétalisée limoneuse marron avec quelques galets. 0,35 à 1,00 m : Limon finement sableux marron, avec galets et quelques cailloutis. Refus à 1,00 m sur galets. <u>Éléments récupérés de 0,35 à 1,00 m (fraction fine uniquement).</u>	
<u>PM2</u>	0,00 à 0,25 m : Terre végétalisée limoneuse marron avec quelques galets. 0,25 à 0,85 m : Limon finement sableux marron, avec quelques galets et cailloutis. Refus à 0,85 m sur galets.	
<u>PM3</u>	0,00 à 0,30 m : Terre végétalisée limoneuse marron avec quelques galets. 0,30 à 1,00 m : Limon finement sableux marron, avec quelques galets et cailloutis. Refus à 1,00 m sur galets.	

Sondage	Description	Photographie
<u>PM4</u>	0,00 à 0,25 m : Terre végétalisée limoneuse marron avec quelques galets. 0,25 à 0,80 m : Limon finement sableux marron, avec quelques galets et cailloutis. Refus à 0,80 m sur galets. <u>Éléments récupérés de 0,25 à 0,80 m (fraction fine uniquement).</u>	
<u>PM5</u> (sur talus)	0,00 à 0,30 m : Terre végétalisée limoneuse marron avec quelques galets. 0,30 à 1,90 m : Limon finement sableux marron, avec quelques galets et cailloutis. Passage noirâtre entre 1,10 et 1,30 m. Refus à 1,90 m sur galets.	
<u>PM6</u>	0,00 à 0,25 m : Terre végétalisée limoneuse marron avec quelques galets, débris de briques et blocs béton (remblais de démolition). 0,25 à 1,10 m : Limon finement sableux marron, avec quelques galets, cailloutis, débris de briques et blocs béton (remblais de démolition). Refus à 1,10 m sur galets.	PHOTOGRAPHIE INEXPLOITABLE

ANNEXE :

ESSAIS DE PERMEABILITE

DOSSIER	COGEDIM	SONDAGE	SP1
VILLE	ISTRES	PROFONDEUR	0,8 à 1,4 m/TA
N°	ASE24211	DATE	22/03/2024

$$L \text{ (m)} = 0.60$$
[illegible]

$$k = Q_a / ((aH/L + b) pL^2)$$

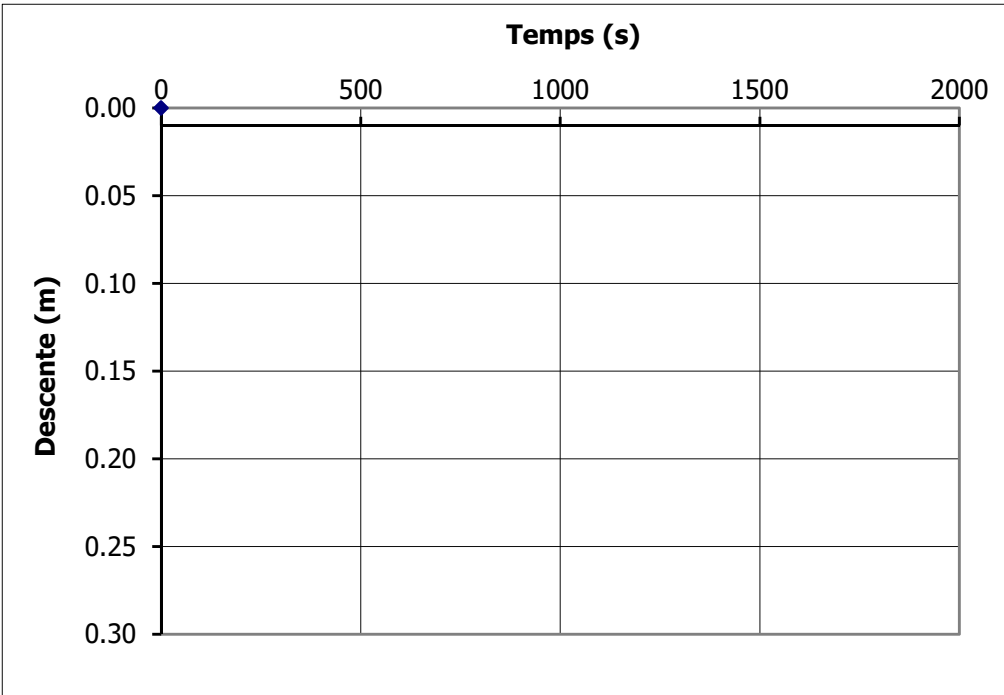
$$Q_a \text{ (m}^3\text{/s)} = 3.17\text{E-04}$$

a = 0.87

b = 0.68

$$H \text{ (m)} = 1.90$$

k (m/s) = 8.2E-05



ESSAI D'INFILTRATION - ESSAI MATSUO



Affaire : Bâtiments logements collectifs et villas
ISTRES (13)
Client : COGEDIM
Dossier : ASE24211

ESSAI : MA1 (dans PM4)

Date : 09/04/2024

Caractéristiques du trou :

Longueur (m) = 0.65
Largeur (m) = 1.00
Profondeur (m) = 0.85

Paramètres de calcul :

A1 = 0.19 m
A2 = 0.07 m
 Δt = 1200 s
C = 1.3E-04 s⁻¹

$$C = \frac{(\log(l + BA1) - \log(l + BA2))}{\Delta t} \quad K = \frac{2.3}{B} C$$

Résultats :

Perméabilité **K = 6.1E-05 m/s**
219 mm/h

Evolution de la lame d'eau au cours du temps

