

Agence de DORDOGNE

Numéro SIRET : 478 807 563 00125

14 rue chandos
24700 MONTPON MENESTEROL

 : 05 53 82 67 36

 : 05 53 82 69 04

optisol.24@wanadoo.fr
www.optisol-etude.fr

OPTiSOL

Géotechnique

Membre de l'USG



Montpon, le 17 avril 2018

Etude géotechnique de conception Phase avant-projet Mission G2 AVP

Locaux tertiaires à GARDONNE

Dossier n° 18 RD 277

Rapport	Indice	Nb. Pages	Chargé d'étude	Contrôle externe	Remarque
18RD277	0	26	Vincent MADELAINE	Georges MADELAINE	Mission G2AVP

Diffusion : SCAPA@ / MAIRIE DE GARDONNE@

OPTiSol – SARL au capital de 28 950 € – N° RCS : 478 807 563 BORDEAUX Code APE : 7112 B

Agence
de GIRONDE

5 rue Henri de Toulouse Lautrec
33150 CENON

 : 05 56 38 33 97

 : 05 56 38 27 57

optisol.33@wanadoo.fr

Agence
des LANDES

87 route de Mimizan
40110 ONESSE & LAHARIE

 : 05 58 04 36 25

 : 05 58 07 31 50

optisol.40@wanadoo.fr

Agence
du LOT & GARONNE

395 chemin de Gassac
47700 CASTELJALOUX

 : 05 53 20 17 34

 : 05 53 89 02 48

optisol.47@wanadoo.fr

Agence
du GERS

3 av du Cassou de Herre
32110 NOGARO

 : 06 89 03 02 61

optisol.32@orange.fr

Agence des
PYRÉNÉES

Centre URBEGI
2 rue Jean Mouton
64600 ANGLET

 : 05 59 25 41 56

 : 05 59 25 56 32

optisol.64@orange.fr

SOMMAIRE

A -	GENERALITES	3
1-	DESCRIPTION DU SITE	3
2-	CONNAISSANCE DU PROJET	3
3-	OBJECTIF DE LA MISSION	4
4-	DOCUMENTS REMIS	4
5-	CALAGE ALTIMETRIQUE DES SONDAGES	4
B -	PROGRAMME DE LA RECONNAISSANCE	5
C -	DONNEES BIBLIOGRAPHIQUES	6
1-	APERÇU GEOLOGIQUE	6
2-	LISTE DES RISQUES RECENSES	6
3-	HYDROGEOLOGIE	8
D -	RESULTATS DE LA RECONNAISSANCE	9
1-	NATURE DES SOLS ET CARACTERISTIQUES	9
2-	FOUILLE FONDATION	12
E -	RECOMMANDATIONS ET ETUDE DE PROJET GEOTECHNIQUE	13
1-	ALEAS ET ZIG (ZONE D'INFLUENCE GEOTECHNIQUE)	13
2-	FONDATIONS DU BATIMENT	13
3-	PLANCHER BAS	14
4-	DRAINAGE	15
5-	MITOYENS	16
6-	TERRASSEMENT ET REUTILISATION DES MATERIAUX	16
	CONCLUSIONS	16
	ANNEXES	17
ANNEXE A	OBSERVATIONS IMPORTANTES	18
ANNEXE B	CONDITIONS GENERALES D'UTILISATION DES RAPPORTS GEOTECHNIQUES	19
ANNEXE C	PLANS DE PREVENTION DES RISQUES	20
ANNEXE D	NORMALISATIONS DES MISSIONS GEOTECHNIQUES	21
ANNEXE E	IMPLANTATION DES SONDAGES	23
ANNEXE F	SONDAGES PENETROMETRIQUES	24

RAPPORT D'ETUDE

A la demande de

SCAPA architectes
2 ZA Vallade Nord
24100 BERGERAC

et pour le compte du

la Mairie de Gardonne
rue de la Mairie
24680 GARDONNE

la société

OPTisol
Agence de Dordogne
14 rue de Chandos
24700 MONTAPON MENESTEROL

a entrepris la reconnaissance des sols de fondation d'un projet de restauration et de transformation d'une maison individuelle sur le territoire de la commune de GARDONNE.

* * * * *

A - GENERALITES

1- Description du site

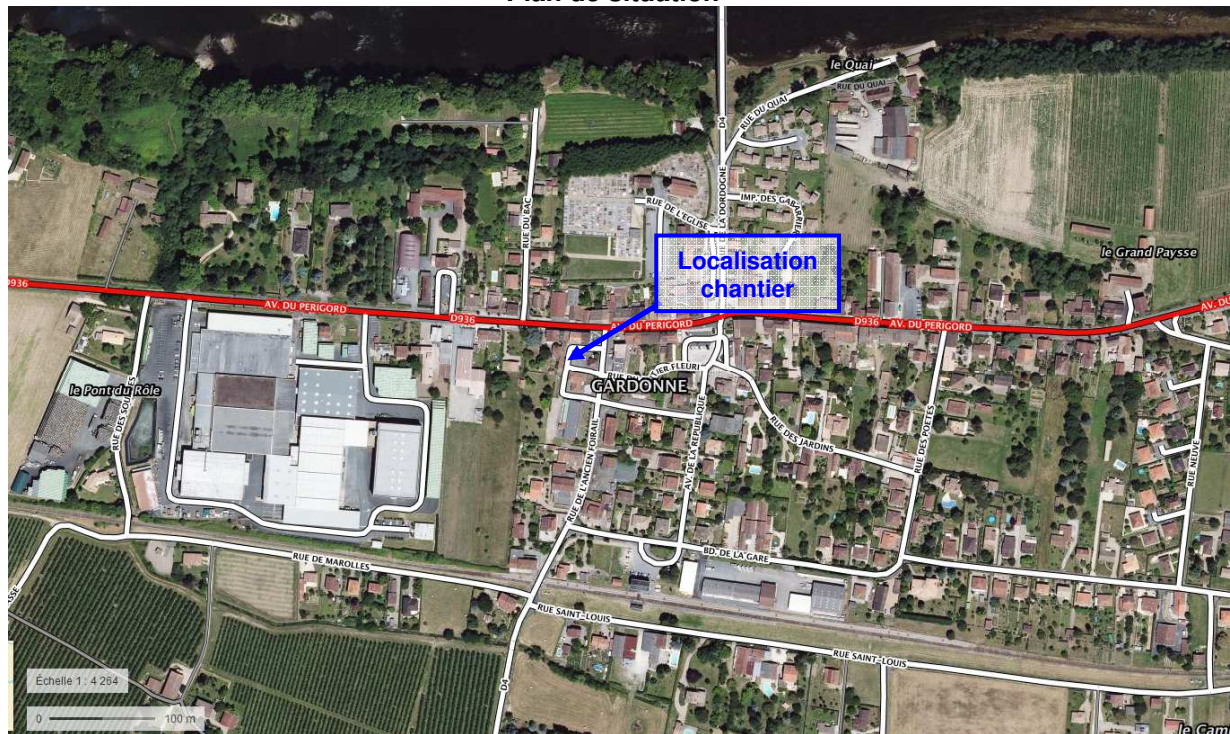
Le terrain se situe dans le centre de GARDONNE, sur la place de la Poste, juste à côté du cabinet médical.

La topographie naturelle montre terrain plat.

Actuellement la surface est constituée d'un bâtiment vétuste en R+1 partiel qu'il est prévu de réhabiliter. Ce bâtiment est enclavé entre un cabinet médical et des garages.

D'un point de vue géomorphologique, nous sommes dans la plaine alluviale de la Dordogne.

Plan de situation



2- Connaissance du projet

Le projet prévoit la restauration des structures existantes et la création de plancher bas en béton.

La structure devrait rester sur murs porteurs périmétriques mais l'étage devrait être supprimé.

A ce stade de l'étude et à notre connaissance, le calage du zéro du plancher bas du projet n'est pas encore arrêté, tout comme les éventuels modelés de terrain autour de l'ouvrage.

Nous prendrons comme hypothèse, un niveau bâtiment fini aux environs du sol actuel.

En ce qui concerne les descentes de charge, elles ne sont pas encore définies, mais elles devraient rester modestes ($< 4 \text{ t/ml}$) sur des appuis filants.

Locaux tertiaires à GARDONNE	18 RD 277	3
------------------------------	-----------	---

3- Objectif de la mission

Notre rôle est de définir le contexte géotechnique régnant sous le projet.

Cela passe par la définition de différents paramètres tels que :

- nature des sols ;
- géométrie des horizons ;
- caractéristiques des différents matériaux ;
- position de la nappe phréatique ;
- géométrie des fondations existantes ;

Connaissant ces paramètres, nous proposerons le système de fondation le plus adapté avec la contrainte admissible maximale envisageable au regard des estimations de tassements absolus. Nous donnerons également quelques recommandations concernant la mise en œuvre des planchers bas.

Ce document est de type G2AVP, conformément à la définition des missions de la norme NF P 94-500 de novembre 2013.

4- Documents remis

En date du 17 avril 2018, les éléments à notre disposition étaient les suivants :

- plan de situation
- plan cadastral
- plan de masse sans indications topographiques
- plans et coupes du projet.

5- Calage altimétrique des sondages

Nous ne disposons pas du plan topographique de l'état initial du site, nos sondages ne sont donc pas recalés en NGF.

Le zéro de nos différents sondages correspond à celui du sol le 17 avril 2018, avant terrassement de la plateforme.

B - PROGRAMME DE LA RECONNAISSANCE

Nous avons retenu la campagne de reconnaissance suivante :

- Réalisation de 1 forage à la tarière de 63 mm de diamètre (T1)
- Exécution de 2 sondages au pénétromètre dynamique lourd de 50 kg de masse mobile (D1 à D2)
- Exécution de 3 fouilles manuelles (F1 à F3)

L'implantation ainsi que les profils des différents sondages sont livrés en annexe.

Initialement une seule fouille était prévue. Devant le modeste encastrément des infrastructures existantes, leur nombre a été porté à 3 afin de maîtriser au mieux un contexte de restructuration délicat.

En contre partie un essai pénétrométrique a été supprimé.

Les forages ont été réalisés à la tarière continue. Avec cette technologie, la précision sur la profondeur de différentes interfaces est de l'ordre de 0.20 à 0.40 m.

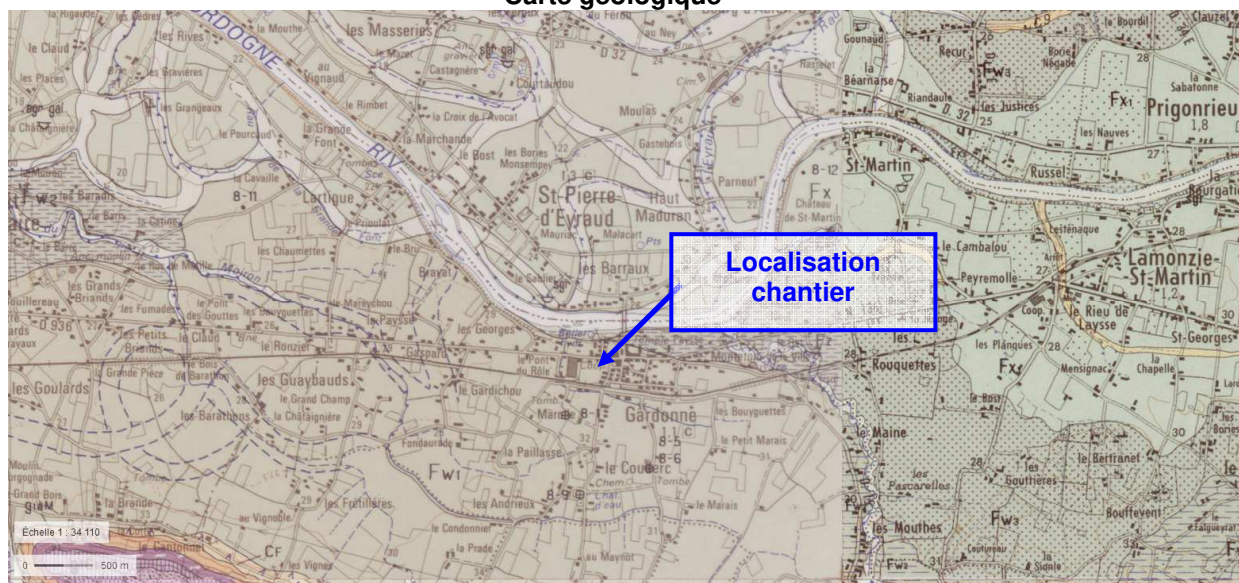
C - DONNEES BIBLIOGRAPHIQUES

1- Aperçu géologique

L'examen de la carte géologique de STEINTE FOY LA GRANDE au 1/50 000^{ème} laisse supposer la présence d'un horizon cartographié Fw1 comme assise naturelle des fondations.

Ce niveau correspond à des dépôts alluvionnaires de la Dordogne qui présentent généralement un faciès de sables et graviers.

Carte géologique



2- Liste des risques recensés

Le site du gouvernement www.georisques.gouv.fr recense plusieurs types de risques sur la commune de GARDONNE :

- Feu de forêt
- Inondation
- Inondation - Par une crue à débordement lent de cours d'eau
- Mouvement de terrain
- Mouvement de terrain - Affaissements et effondrements liés aux cavités souterraines (hors mines)
- Mouvement de terrain - Eboulement, chutes de pierres et de blocs
- Mouvement de terrain - Glissement de terrain
- Mouvement de terrain - Tassements différentiels
- Phénomènes météorologiques - Tempête et grains (vent)
- Rupture de barrage
- Séisme Zone de sismicité : 1

- ✎ D'après la carte d'aléa retrait-gonflement des argiles du BRGM (sources www.georisques.gouv.fr ; www.argiles.fr), la parcelle se situe en **zone de sensibilité d'aléa faible**.
- ✎ Présence de mouvements de terrain historiques (sources BRGM-MEDDE ; www.georisques.gouv.fr ; www.prim.net) dans un rayon de 500 m : **oui**.
- ✎ Présence de cavités souterraines naturelle (source www.georisques.gouv.fr) répertoriées dans un rayon de 500 m autour de la parcelle : **non**.
- ✎ Risques d'inondations :
 - ✓ D'après la carte d'aléa « remontées de nappe – inondations dans les sédiments » (source www.georisques.gouv.fr ; www.inondationsnappes.fr) la parcelle se situe en **zone de sensibilité faible**.
- ✎ Prise en compte du risque sismique conformément aux décrets n°2010-1254 et 2010-1255 en date du 22/10/2010 et au regard de l'EUROCODE 8 en vigueur :
 - ✓ Zone de sismicité –GARDONNE : **1**
 - ✓ Niveau d'aléa : **très faible**

Le bâtiment projeté est de catégorie	I	II	III	IV	
D'après nos investigations géotechniques le sol d'assise est classé (nature, caractéristiques et géométries des horizons mis en évidence)	A	B	C	D	E

Dans une telle configuration aucune exigence particulière n'est à intégrer dans le projet.

- ✎ Le site www.georisques.gouv.fr recense 6 arrêtés portant reconnaissance de l'état de catastrophes naturelles sur la commune de GARDONNE.

Inondations, coulées de boue et mouvements de terrain : 1

Code national CATNAT	Début le	Fin le	Arrêté du	Sur le JO du
24PREF19990302	25/12/1999	29/12/1999	29/12/1999	30/12/1999

Inondations et coulées de boue : 1

Code national CATNAT	Début le	Fin le	Arrêté du	Sur le JO du
24PREF19940050	30/12/1993	15/01/1994	26/01/1994	10/02/1994

Mouvements de terrain différentiels consécutifs à la sécheresse et à la réhydratation des sols : 2

Code national CATNAT	Début le	Fin le	Arrêté du	Sur le JO du
24PREF19970089	01/01/1992	31/12/1996	17/12/1997	30/12/1997
24PREF20080057	01/07/2005	30/09/2005	20/02/2008	22/02/2008

Tempête : 2

Code national CATNAT	Début le	Fin le	Arrêté du	Sur le JO du
24PREF19820183	06/11/1982	10/11/1982	18/11/1982	19/11/1982
24PREF19890066	06/07/1989	06/07/1989	15/09/1989	16/09/1989

3- Hydrogéologie

Lors de nos investigations, aucun niveau de nappe n'a été mis en évidence sur les 3.00 premiers mètres, ensuite le forage s'est obstrué par manque de tenue des parois.

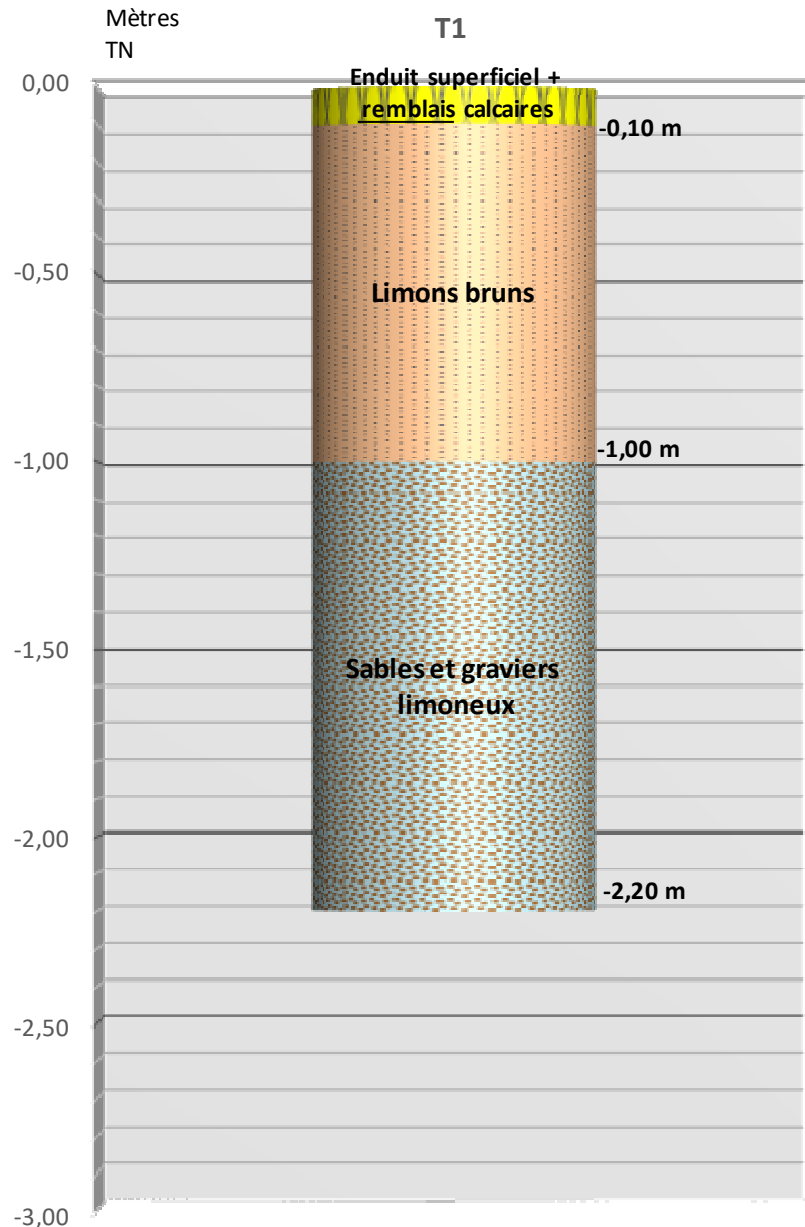
Précisons que cette observation a été réalisée peu de temps après la fin des sondages. Cette donnée ne permet pas d'apprécier la présence d'une éventuelle nappe saisonnière, ou même de simples venues d'eau n'apparaissant, par exemple, qu'en période hivernale ou simplement très pluvieuse.

Pour plus de précisions, seule une étude spécifique menée par un bureau d'étude hydrogéologique pourrait permettre de déterminer les niveaux d'eau remarquables au droit du projet (NPHE notamment).

D - RESULTATS DE LA RECONNAISSANCE

1- Nature des sols et caractéristiques

Le forage à la tarière dévoile la succession type suivante :



- Sous l'**enduit superficiel** présent devant le bâtiment, les investigations mettent en évidence une faible assise graveleuse de 5.00 à 10.00 cm d'épaisseur.

Ensuite, le sol naturel est atteint. Il est composé d'un **limon brun**. Jusqu'à -1.00 / -1.30 m de profondeur.

En cette période pluvieuse, ses caractéristiques mécaniques sont très faibles car le matériau apparaît très humide. Même au niveau des fouilles à l'intérieur du bâtiment, ce limon apparaît humide à partir de -0.50 m de profondeur.

Les enregistrements pénétrométriques obtiennent autour de 1.0 MPa de résistances dynamiques (notées q_d^*), ce qui est très médiocres.

- Au-delà de -1.00 / -1.30 m, les investigations atteignent des **sables et graviers limoneux** marron.

Cette formation alluvionnaire est reconnue jusqu'à plus de 7.20 m.

Ces sables et graviers sont très compacts et homogènes puisque nous enregistrons plus de 10.0 MPa de résistances dynamiques, ce qui est excellent.

On notera qu'à partir de -6.00 m l'horizon se densifie. Nos sondages pénétrométriques obtiennent alors un refus ($q_d > 40$ MPa).

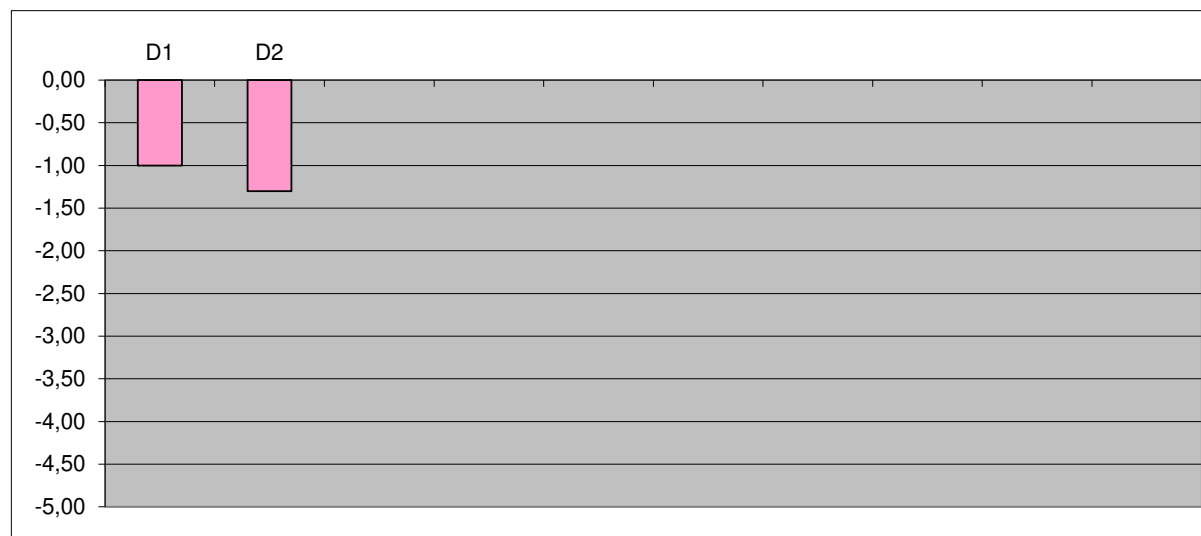
Les tableaux et graphique page suivante font la synthèse des résultats obtenus de profondeur des sables et graviers.

* Les résistances dynamiques sont notées « q_d » sur les graphiques en annexe.

PROFONDEUR DES SABLES ET GRAVIERS

par rapport au sol actuel

Référence Sondages	Profondeur par rapport au sol actuel
D1	-1,00
D2	-1,30



ANALYSE STATISTIQUE

	Profondeur moyenne	Profondeur minimale	Profondeur maximale
PROFONDEUR DES SABLES ET GRAVIERS	-1,2 m	-1 m	-1,3 m

* Ces valeurs sont données par rapport au niveau du sol à l'époque des sondages (avril 2018)

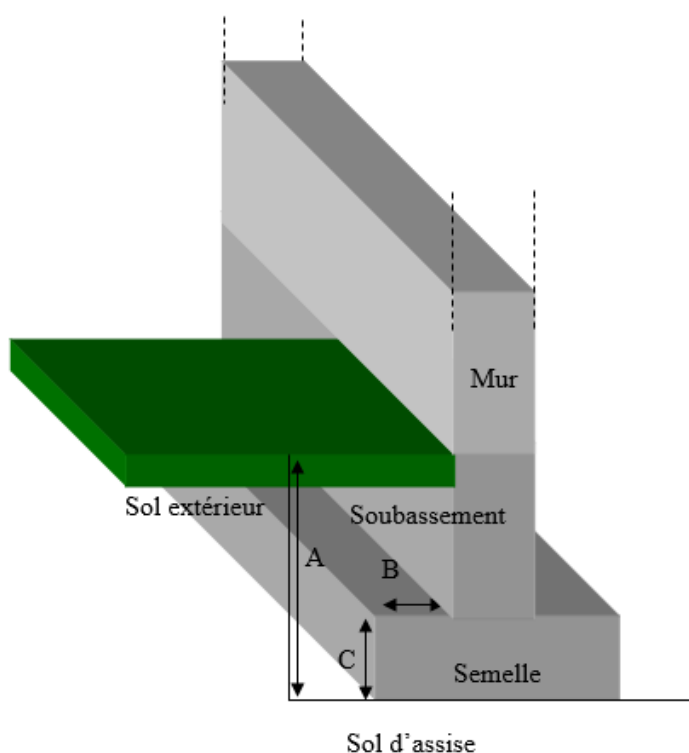
Locaux tertiaires à GARDONNE	18 RD 277	11
------------------------------	-----------	----

2- Fouille fondation

Trois fouilles ont été réalisées en pied du bâtiment existant afin de visualiser la géométrie de ses fondations.

Elles dévoilent les paramètres suivants :

Référence Fouille	F1	F2	F3
Principe	Semelle filante en moellons	Semelle filante	Semelle filante pierre de taille + moellons
Encastrement / sol extérieur (A)	-0.35 m	-0.40 m	-0.30 m
Débord / aplomb du mur extérieur (B)	0.00 m	0.00 m	0.00 m
Hauteur semelle (C)	0.35 m	0.40 m	0.30 m
Sol d'assise	Limons	Limons	Limons



E - RECOMMANDATIONS ET ETUDE DE PROJET GEOTECHNIQUE

1- Aléas et ZIG (Zone d'Influence Géotechnique)

- Au regard du contexte géotechnique et hydrogéologique, les principaux aléas pour la gestion du projet sont les suivants :
 - Sols de surface sensibles aux phénomènes de variations de teneur en eau (retrait et perte de portance en cas de saturation en eau).
 - Caractéristiques des sols évolutives (pour les limons) en fonction de la gestion des eaux de surface en phase chantier.
 - Variation latérale de faciès.
 - Proximité de bâtiment ou structures mitoyennes fondés très superficiellement.
- Le projet s'inscrivant dans un bourg de village, les bâtiments mitoyens peuvent être impactés par le projet et doivent donc être intégrés dans la Zone d'Influence Géotechnique (ZIG).

2- Fondations du bâtiment

PRINCIPE DES FONDATIONS

Compte tenu du contexte géotechnique précédemment évoqué et au regard de la nature du projet, nous allons proposer des recommandations qui sont valables pour les nouvelles fondations à mettre en œuvre mais également pour conforter les structures existantes qui ne sont pas correctement fondées et qui devront indispensablement faire l'objet d'une reprise en sous-œuvre. On pourra retenir une solution de fondation superficielle, par le biais indifféremment d'appuis isolés ou filants, reposant systématiquement sur l'horizon sablo-graveleux.

En effet, nous l'avons vu, les horizons de surface sont assez peu porteurs et sensibles aux variations saisonnières. L'horizon sablo-graveleux est accessible avec des moyens de terrassements traditionnels.

On pourra donc rechercher un report des charges systématiquement sur cette assise sablo-graveleuse.

A partir de nos investigations, des fiches de 1.00 m à 1.40 m sont à appréhender.

Cela peut faire préférer des appuis isolés plutôt que filants, plus souples à adapter en termes de fiches.

On respectera un ancrage minimal de 0.20 m dans l'horizon sablo-graveleux et systématiquement sous d'éventuelles anciennes structures enterrées. Pour l'approfondissement des fondations existantes, leur réalisation devra se faire par passes alternées.

CONTRAINTES ET TASSEMENTS

En termes de contrainte, avec une assise graveleuse, on pourra retenir les valeurs maximales suivantes :

q_{net}	1000 kPa
$q_{v;d} (ELU)$	595 kPa
$q_{v;d} (ELS)$	360 kPa ou 3.6 bars

En effet sous cette contrainte de 360 kPa aux ELS et par exemple, pour une semelle de 0.50 m de largeur, les différentes estimations de tassement absolu gravitent autour de 0.50 cm.

Cette valeur est tout à fait acceptable pour la structure telle qu'elle est envisagée.

Toutefois, dans un souci de bonne exécution, on ne retiendra pas de contrainte pouvant amener des dimensionnements inférieurs aux valeurs suivantes :

- < 0.50 m pour des semelles filantes
- < 0.70 m pour des appuis isolés

Au regard de la nature limoneuse des sols encaissants, toujours sensibles aux intempéries, on veillera à procéder au bétonnage des fondations immédiatement après ouverture des fouilles.

3- Plancher bas

Pour le plancher bas du rez de chaussée, à condition d'être intégralement en déblai et avec une solution flottante, on pourra retenir une solution de dallage classique sur terre plein.

Après décapage du niveau végétalisé et mise à niveau de la plateforme, il sera mis en œuvre au minimum 0,20 m d'un remblai noble, compacté suivant la norme et ayant des capacités drainantes.

Conformément au DTU 13-3 de mars 2005, les hypothèses de calcul du dallage pourront être les suivantes :

De	0.20 m	à	1.00 m:	Limons	(Es = 6 Mpa)
	Après		1.00 m:	Sables et graviers	(Es = 20 Mpa)

On pourra éventuellement vérifier la qualité de la plate-forme ainsi obtenue par une série d'essais de chargement à la plaque ou d'essais au pénétromètre dynamique.

Les critères de réception pourraient être :

K	≥	40 MPa/m	ou	qd	>	3 MPa
EV2	≥	40 MPa				
EV2/EV1	≤	2				

Cette structure est proposée dans le cadre de conditions optimales de terrassement.

Dans le cas de travaux en période hivernale ou même particulièrement pluvieuse, compte tenu de la nature limoneuse du sol naturel, cela pourrait avoir éventuellement plusieurs conséquences :

- mise en place d'un système de drainage avant terrassement de la plate-forme ;
- terrassement de la plateforme avec une certaine pente pour éviter la stagnation des eaux ;
- traitement de la plateforme aux liants hydrauliques (chaux, ciment...) ;
- protection de la plateforme par bâchage ;
- nécessité de réaliser la plateforme remblayée avant les terrassements de fondations ;
- accroissement de l'épaisseur d'assise ;
- cloutage de la plateforme avec des remblais grossiers ;
- mise en place d'un géotextile ;
- mise en place de la toiture avant finition de l'assise du dallage ;
- arrêt temporaire des travaux et reprise lorsque les conditions sont plus favorables ;
- à l'extrême, solution de dalle portée ou de plancher sur vide sanitaire plutôt que sur terre plein.

C'est cette dernière option qui devra être retenue dès que l'épaisseur de remblai dépasse 0.50 m ou montre des valeurs trop variables (supérieures à 0.20 m d'un angle à l'autre du bâtiment).

4- Drainage

Au regard du contexte hydrogéologique et de la topographie du site, il peut être judicieux de gérer les eaux de ruissellement et d'infiltration.

Cette gestion pourra se faire par le biais d'un système de drainage péri ou semi périmétrique conforme au DTU 20.1 (avec des drains type routiers à l'exception des drains agricoles) associé à un exutoire parfaitement dimensionné ou éventuellement par des systèmes de modelés de surface avec noues de récupération.

Cette remarque peut être importante dès la phase terrassement. Nous sommes en effet en milieu peu perméable, et sans disposition particulière, les plateformes terrassées et même remblayées risquent se transformer en « piscines ».

Dans tous les cas, il peut s'avérer très opportun de mettre en place des terrasses ou trottoirs périphériques afin de limiter au maximum les venues d'eaux au niveau des futures assises de fondation.

Dès la fin du coulage des infrastructures (et non pas la fin du chantier comme c'est souvent le cas), il faudra éviter que les eaux de ruissellement ou d'infiltration s'accumulent et stagnent autour des fondations ou en sous face du dallage. Cela risquerait de réduire les caractéristiques mécaniques des sols d'assise.

Pour information, la mauvaise gestion des eaux de ruissellement et d'infiltration en phase chantier est l'une des premières causes de sinistre sur les projets fondés superficiellement, les désordres apparaissant avant les deux premières années de l'ouvrage.

5- Mitoyens

Dans la jonction avec les bâtiments voisins, toute précaution devra être prise par le concepteur ou l'entreprise pour préserver l'état des mitoyens.

Cela prend tout son sens avec l'exécution de fouilles et d'approfondissement de fondation à proximité et à l'intérieur d'un bâtiment existant.

Leur réalisation devra être conforme au DTU avec une mise en œuvre adaptée afin d'éviter toute modification du terrain encaissant (surpression ou au contraire décompression).

6- Terrassement et réutilisation des matériaux

L'intégralité des matériaux (matériaux meubles) est terrassable sans recours à des outils spécifiques de type BRH (Brise Roche Hydraulique) par exemple.

En termes de réutilisation, avec des matériaux classés A1, voire A2 pour les plus argileux, il sera préférable de les mettre en dépôt ou sous les futurs espaces verts.

Par contre pas de réemploi sous les voiries ou alors peut-être après traitement aux liants hydrauliques (à confirmer si nécessaire par une étude spécifique).

CONCLUSIONS

Les conclusions du présent rapport sont fournies sous réserve des observations importantes jointes en annexe.

Le présent document concerne une mission de **type G2 AVP** (étude géotechnique d'avant-projet), avec une densité de sondage adaptée, afin de définir le contexte géotechnique global du projet. Cela n'exclut évidemment pas la présence d'anomalies, ou de points singuliers, entre ces différents points de mesure.

Toute nécessité d'aboutir impérativement à une forfaitisation du poste fondation, devra faire l'objet d'une mission de **type G2 PRO** (étude géotechnique de projet) après implantation du projet sur site et transmission des plans topographiques et de répartition des descentes de charge.

Nous restons à la disposition de la maîtrise d'œuvre lors de l'élaboration du projet.

Vincent MADELAINE

Georges MADELAINE

ANNEXES

Annexe A Observations importantes

Le présent rapport et ses annexes constituent un ensemble indissociable. La mauvaise utilisation qui pourrait être faite d'une communication ou reproduction partielle sans l'accord écrit de la société OPTisol, ne saurait engager la responsabilité de celle-ci.

Des changements dans l'implantation, la conception ou le nombre de niveaux par rapport aux données de la présente étude doivent être portés à la connaissance de la société OPTisol, car ils peuvent conduire à modifier la conclusion du rapport.

De même, des éléments nouveaux mis en évidence lors de l'exécution des fondations et n'ayant pu être détectés au cours des opérations de reconnaissance (par exemple : caverne de dissolution, hétérogénéité localisée, venues d'eau, etc.) rendront caduque tout ou partie des conclusions du rapport.

Ces éléments nouveaux ainsi que tout incident important survenant en cours des travaux (glissement de talus, éboulement de fouilles, dégâts occasionnés aux constructions existantes, etc....) doivent être immédiatement signalés à la société OPTisol pour lui permettre de reconsidérer ou d'adapter éventuellement les solutions initialement préconisées.

La société OPTisol ne saurait être rendue responsable des modifications apportées à son étude que dans la mesure où elle aurait donné, par écrit, son accord sur les dites modifications.

L'utilisation du présent document doit être faite conformément aux conditions générales d'utilisation des rapports géotechniques (version du 01 décembre 1997) développées page suivante en annexe B.

Annexe B Conditions générales d'utilisation des rapports géotechniques

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.

Le rapport géotechnique devient la propriété du client après paiement intégral du prix de la prestation. Le client devient alors responsable de son usage et de sa diffusion. 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 faire l'objet de poursuite judiciaire à l'encontre du contrevenant.

Il est précisé que l'étude géotechnique repose sur une reconnaissance du sol dont la maille ne permet pas de lever la totalité des aléas toujours possibles en milieu naturel. 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 au géotechnicien chargé du suivi géotechnique d'exécution (mission G4) afin qu'il 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 (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.

Le rapport géotechnique constitue le compte-rendu de la mission géotechnique définie par la commande au titre de laquelle il a été établi et dont les références sont rappelées en tête. Conformément à la classification des missions géotechniques types (CLASSIFICATION DES MISSIONS GEOTECHNIQUES TYPES Norme NF P 94-500), chaque mission ne couvre qu'un domaine spécifique de la conception ou de l'exécution du projet. En particulier :

- Une mission confiée à notre société peut ne contenir qu'une partie des prestations décrites dans la mission de type correspondante ;
- Une mission de type G0 engage notre société sur la conformité des travaux aux documents contractuels et exactitude des résultats qu'elle fournit ;
- Une mission type G1 à G5 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 décrit par les documents graphiques ou plans cités dans le rapport ;
- Une mission type G1 ou G5 exclut tout engagement de notre société sur les dimensionnements, quantités, coûts et délais d'exécution des futurs ouvrages géotechniques ;
- Une mission de type G2 PRO engage notre société en tant qu'assistant technique à la maîtrise d'œuvre dans les limites duc 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 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.

A défaut de clauses spécifiques contractuelles, la remise du rapport géotechnique fixe la fin de la mission.

Par référence à la CLASSIFICATION DES MISSIONS GEOTECHNIQUES TYPES (Norme NF P 94-500), il appartient au maître d'ouvrage et à son maître d'œuvre de veiller à ce que toutes les missions géotechniques nécessaires à la conception puis à l'exécution de l'ouvrage soient engagées avec les moyens et délais opportuns, et confiées à des hommes de l'Art.

Annexe C Plans de prévention des risques

Dans les PPR (Plans de Prévention des Risques) « sols d'assises argileux » sont définies les mesures suivantes (article III-1):

- 1) le respect d'une distance supérieure à leur hauteur à maturité (1,5 fois en cas de rideau d'arbres ou d'arbustes) pour toute nouvelle plantation d'arbre ou d'arbuste avide d'eau, sauf mise en place d'écran anti-racines d'une profondeur minimale de 2 m ;
- 2) le respect des mesures préconisées par une étude de faisabilité, en application de la mission géotechnique G2 AVP spécifiée dans la norme NF P94-500, pour les travaux de déblais ou de remblais modifiant localement la profondeur d'encastrement des fondations ;
- 3) l'interdiction de pompage, à usage domestique, entre mai et octobre dans un puits situé à moins de 10 m d'une construction et où la profondeur du niveau de l'eau (par rapport au terrain naturel) est inférieure à 10 m ;
- 4) le raccordement des canalisations d'eaux usées et pluviales au réseau collectif lorsque cela est possible. A défaut, les éventuels rejets ou puits d'infiltration doivent être situés à une distance minimale de 15 m de toute construction ;
- 5) la récupération des eaux de ruissellement et son évacuation des abords de la construction par un dispositif de type caniveau ;
- 6) la mise en place d'un dispositif d'isolation thermique des murs en cas de source de chaleur en sous-sol ;
- 7) l'élagage ou l'arrachage des arbres ou arbustes avides d'eau implantés à une distance de la construction inférieure à leur hauteur à maturité (1,5 fois en cas de rideau d'arbres ou d'arbustes), sauf mise en place d'un écran anti-racine d'une profondeur minimale de 2 m ;
- 8) la mise en place de dispositifs assurant l'étanchéité des canalisations d'évacuation des eaux usées et pluviales (joints souples?) en cas de remplacement de ces dernières ;
- 9) la mise en place, sur toute la périphérie de la construction, d'un dispositif d'une largeur minimale de 1,50 m, s'opposant à l'évaporation, sous la forme d'un écran imperméable sous terre végétale (géomembrane) ou d'un revêtement étanche (terrasse), dont les eaux de ruissellement seront récupérées par un dispositif d'évacuation de type caniveau, il peut être dérogé à cette prescription en cas d'impossibilité matérielle (maison construite en limite de propriété par exemple).

Annexe D Normalisations des missions géotechniques

La norme NF P 94-500 de novembre 2013 Classification des missions géotechniques types

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 GÉOTECHNIQUE PRÉALABLE (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 GÉOTECHNIQUE 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, participer à la finalisation des pièces techniques des contrats de travaux.

ETAPE 3 : ÉTUDES GÉOTECHNIQUES DE RÉALISATION (G3 et G 4, distinctes et simultanées)

ETUDE ET SUIVI GÉOTECHNIQUES 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.
- Etudier 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).
- Elaborer 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 Etude.
- 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).
- Etablir 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 GÉOTECHNIQUE 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 GÉOTECHNIQUE (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.
- Etudier 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).

Annexe F Sondages pénétrométriques

PENETROMETRE DYNAMIQUE

CHANTIER: Locaux tertiaire
à GARDONNE

Réf. Sondage: **D1**

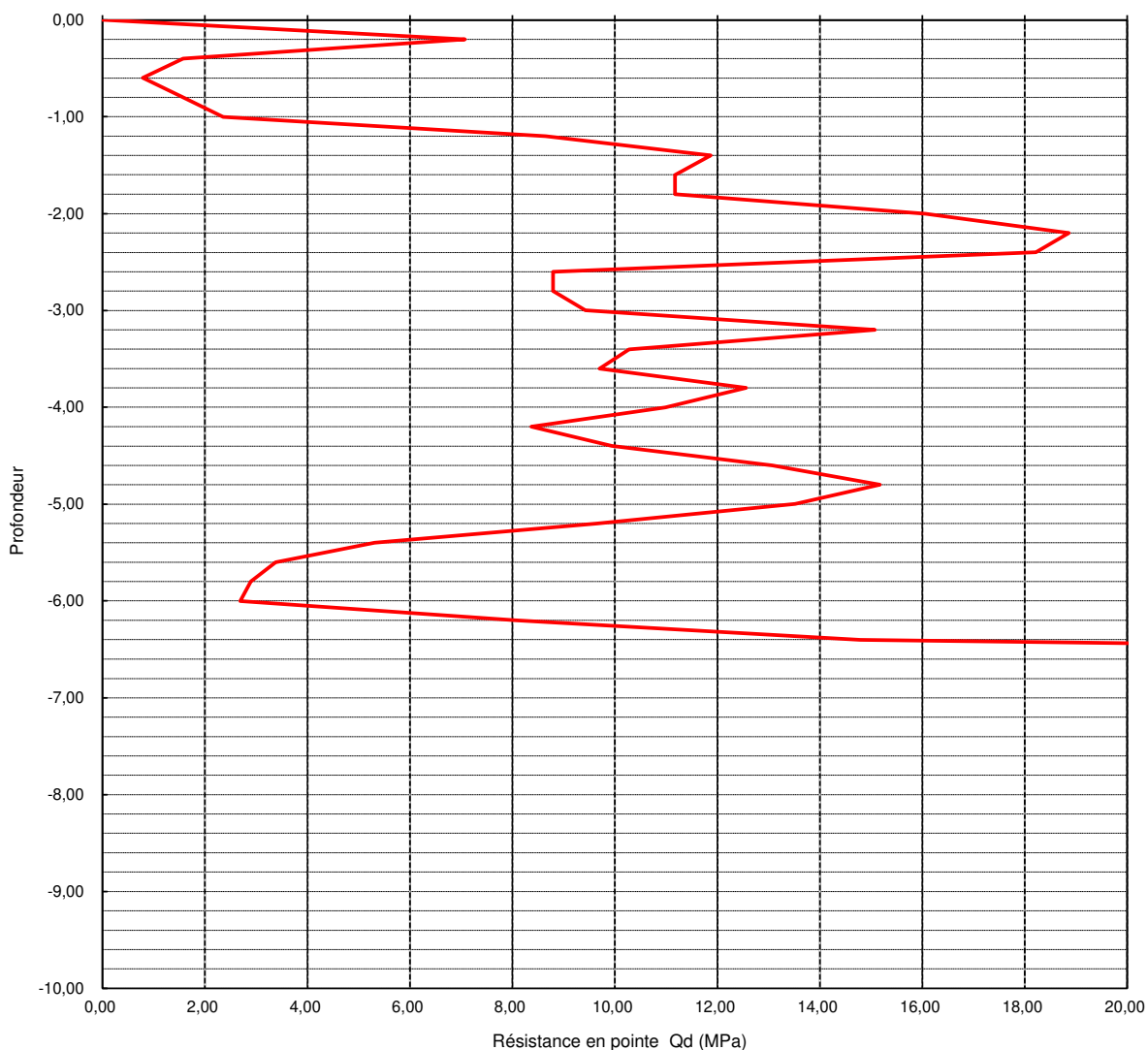
Machine: PAGANI 50/100

Date du sondage: 17-avr-18

Réf. Dossier: 18 RD 277

Niveau de l'eau: non enregistré

RESISTANCE EN POINTE



PENETROMETRE DYNAMIQUE

CHANTIER: Locaux tertiaire
à GARDONNE

Réf. Sondage: **D2**

Machine: PAGANI 50/100

Date du sondage: 17-avr-18

Réf. Dossier: 18 RD 277

Niveau de l'eau: non enregistré

RESISTANCE EN POINTE

