



RAPPORT

Étude Géotechnique préalable

Phases G1 + G2AVP



Construction d'un stand de tir

ISTRES (13800)

Base Aérienne 125

Référence : 2025/00739/MARSE				Mission G1 Phase ES+PGC		
Indice	Date	Modifications Observations	Nbre pages	Établi par	Vérifié par	Approuvé par
			Texte + annexes			
0	27/08/25	Première émission	27+15	B. LAUGIER	G. FLORIS	G. FLORIS
A						
B						

Nb : l'indice le plus récent de la même mission, annule et remplace les indices précédents

AGENCE MARSEILLE

Z.I. Les Bagnols
 9, rue de la Glacière
 13127 VITROLLES
 Tél : 04.42.46.08.09 - Fax : 04.42.46.08.10
 Mail : agence.paca@geotec.fr

Siège social :

9 bld de l'Europe 21800 QUETIGNY
 Tél. : 03.80.48.93.20
 SAS au capital de 952 200 € - Siret 778 196501 00028
 Code NAF 7112B – Qualité OPQIBI
 Membre SYNTEC, USG et UPDS - www.geotec.fr

SOMMAIRE

1. CADRE D'INTERVENTION	4
1.1 INTERVENANTS	4
1.2 MISSION	4
1.3 PROJET, DOCUMENTS REÇUS ET HYPOTHESES	4
1.4 DOCUMENTS DE REFERENCE – CATEGORIE GÉOTECHNIQUE	5
1.5 REMARQUES	7
2. CONTEXTE DU SITE ET CONTENU DE LA RECONNAISSANCE	8
2.1 LE SITE	8
2.1.1 Historique du site	8
2.1.2 Etat actuel	8
2.2 PREMIERE APPROCHE DE LA ZONE D'INFLUENCE GÉOTECHNIQUE	8
2.3 CONTENU DE LA RECONNAISSANCE	9
2.4 IMPLANTATION ET NIVELLEMENT DES SONDAGES	9
3. CADRE GEOLOGIQUE – RESULTATS DE LA RECONNAISSANCE	10
3.1 NATURE ET CARACTERISTIQUES DES SOLS	10
3.2 ESSAIS EN LABORATOIRE	11
3.3 RISQUES NATURELS ET ANTHROPIQUES	11
3.4 DONNEES SISMQUES – RISQUE DE LIQUEFACTION	12
3.4.1 Accélération de référence au rocher et de calcul	12
3.4.2 Classe de sol	12
3.4.3 Risque de liquéfaction	12
3.5 HYDROGÉOLOGIE	13
3.6 POLLUTION	13
3.7 PREMIERE APPROCHE DU MODELE GEOTECHNIQUE	14
4. TERRASSEMENTS	14
4.1 CONTRAINTES DU SITE	14
4.2 EXTRACTION	15
4.3 SUJETIONS D'EXECUTION	15
4.4 MISE HORS D'EAU	15
4.4.1 Phase provisoire	15
4.4.2 Phase définitive	16
5. ETUDE DES OUVRAGES GÉOTECHNIQUES	16
5.1 FONDATION DE LA (DES) STRUCTURE(S) PAR SEMELLES	16

5.1.1	Principe de fondation – Niveaux d'assise	16
5.1.2	Contraintes limites de calcul (EC7)	16
5.1.3	Excentricité de la charge - Glissement.....	17
5.1.4	Tassements	17
5.1.5	Dispositions constructives générales	17
5.1.6	Dispositions constructives complémentaires (zone sismique)	17
5.1.7	Sujétions d'exécution.....	17
6.	VOIRIES	18
6.1.1	Préparation du fond de forme	18
6.1.2	Couche de forme	19
6.1.3	Exemple de prédimensionnement.....	19
6.1.4	Sujétions particulières.....	19
7.	RECOMMANDATIONS POUR LA MISE AU POINT DU PROJET	20
	CONDITIONS GENERALES.....	21
	ENCHAÎNEMENT DES MISSIONS D'INGENIERIE GEOTECHNIQUE.....	24
	TABEAU 2 - CLASSIFICATION DES MISSIONS D'INGENIERIE GEOTECHNIQUE.....	25
	ANNEXES	27

1. CADRE D'INTERVENTION

1.1 INTERVENANTS

A la demande de l'ESID de Lyon, Géotec a réalisé la présente étude sur le site suivant : Base Aérienne 125, commune d'Istres (13).

1.2 MISSION

Conformément à son offre Réf. 2025/00739/MARSE du 13/02/2025, GÉOTEC a reçu les missions géotechniques suivantes :

- G1 : Etude de Site et les Principes Généraux de Construction ;
- G2 stade avant-projet.

Il est rappelé que ces missions d'étude géotechnique (G1+G2AVP), seules, ne peuvent suffirent pour concevoir le projet géotechnique et qu'il est indispensable de réaliser une mission d'étude géotechnique de conception (G2 comprenant les phases projet et DCE/ACT), en vue d'adapter l'ouvrage au contexte géotechnique. Ces missions devront être suivies des mission G3 (à la charge de l'entreprise travaux) et G4.

GÉOTEC reste à la disposition des intervenants, et notamment de l'équipe de maîtrise d'œuvre, pour l'exécution des phases et missions complémentaires.

L'exploitation et l'utilisation de ce rapport doivent respecter les « Conditions générales » données en fin de rapport.

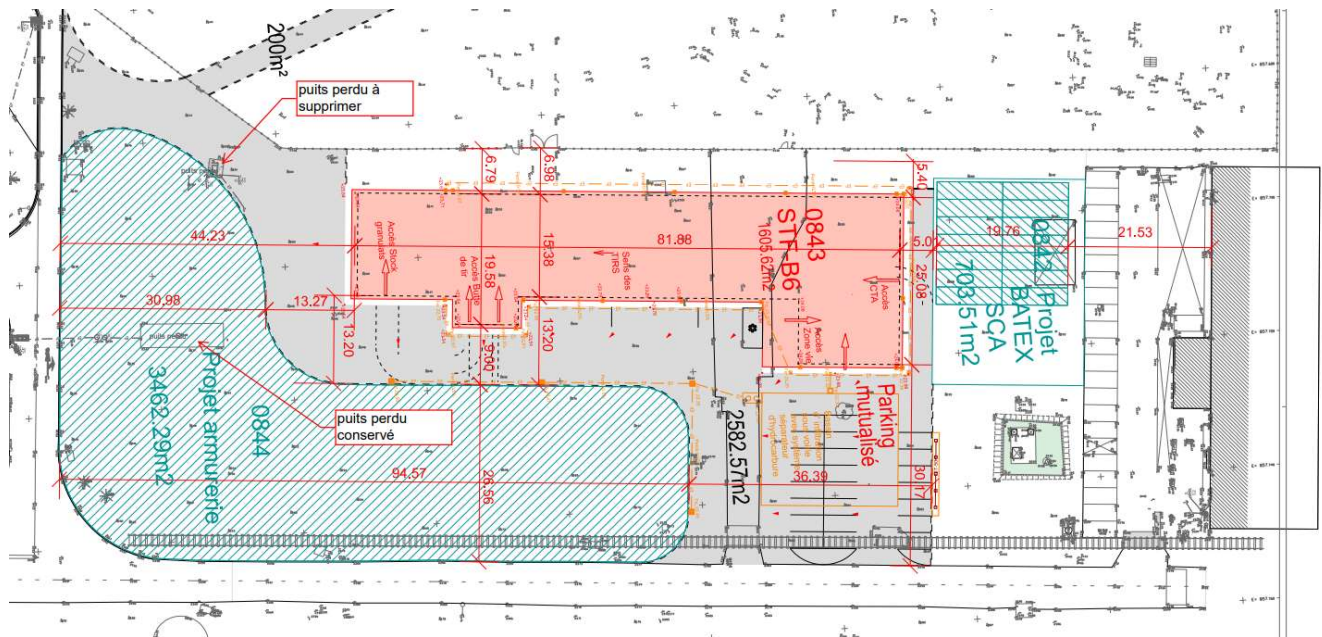
1.3 PROJET, DOCUMENTS REÇUS ET HYPOTHESES

Les documents suivants ont été mis à la disposition de GÉOTEC, au stade G1PGC puis G2AVP :

Document	Émetteur	Référence	Date	Échelle	Cote altimétrique	Remarques
Plan topographique	-	-	-	-	oui	-
Plan de masse projet	SID Sud Est	130047013F_0000_I_02_AVP	17/04/25	1/500	oui	

Le projet consiste en un bâtiment stand de tir d'environ 80 m de long. Nous ne disposons d'aucune information sur le type de structure (béton / à structure métallique ...), sur la présence d'un étage et ou sous-sol.

D'après le plan topographique, son emprise au sol est de 1 605 m² environ, complétée par des voiries et aires de stationnement de 2 582 m² environ.



Nous supposons que le niveau du RdC est prévu à la cote $\pm 23,50$ m NGF (= TA).

En l'absence d'éléments précis, les charges ELS transmises par la structure sont supposées être limitées à :

- 200 kN / poteau (≈ 20 t)
- 100 kN / ml pour les murs porteurs (≈ 10 t/ ml)
- 50 kN / m² pour les dallages (≈ 5 t/m²)

Ces charges devront être calculées avec précision par le BET Structures ou l'entreprise, et transmises à GÉOTEC si elles diffèrent de celles prises par hypothèse.

Les référentiels retenus par le maître d'Ouvrage dans le cadre du présent projet est l'Eurocode 7/8.

1.4 DOCUMENTS DE REFERENCE – CATEGORIE GÉOTECHNIQUE

Les principaux textes de référence utilisés pour la rédaction de ce rapport sont les suivants :

- NF EN 1997-1 : EUROCODE 7 – Calcul géotechnique – Partie 1 : Règles générales ;
- NF EN 1997-2 : EUROCODE 7 – Calcul géotechnique – Partie 2 : Reconnaissance des terrains et essais ;
- NF P 94-261 : Norme d'application Nationale de l'Eurocode 7 – Fondations superficielles ;
- NF P 94-262 : Norme d'application Nationale de l'Eurocode 7 – Fondations profondes.
- ...

La classe de conséquence de la ruine ou de l'endommagement des ouvrages à construire peut-être considérée « faible ou moyenne ou élevée » en termes de perte de vie humaine, ou conséquences sociales considérables (classe CC1 à CC3 du tableau B.1 de la norme NF EN 1990 ci-après). [Donnée d'entrée à valider par le maître d'ouvrage].

Compte-tenu des conditions de site et des fondations prévisibles, le projet est en catégorie géotechnique 1 ou 2 ou 3 (cf. tableau B1 à B 3.1. ci-après).

Tableau B.1 – Définition des classes de conséquences

CLASSE DE CONSEQUENCE	Description	Exemples de bâtiments et de travaux de génie civil
CC3	Conséquence élevée en termes de perte de vie humaine, ou conséquences économiques sociales ou d'environnement très importantes	Tribunes, bâtiments publics où les conséquences de la défaillance seraient élevées (par exemple salle de concert)
CC2	Conséquence moyenne en termes de perte de vie humaine, conséquences économiques sociales ou d'environnement considérables	Bâtiments résidentiels et de bureaux, bâtiments publics où les conséquences de la défaillance seraient moyennes (par exemple bâtiment de bureaux)
CC1	Conséquence faible en termes de perte de vie humaine et conséquences économiques sociales ou d'environnement faibles ou négligeables	Bâtiments agricoles normalement inoccupés (par exemple, bâtiments de stockage, serres)

Tableau n°1 : selon le § B.3.1. de la norme NF EN 1990 (EC-0)

Tableau P.3.1. Catégories géotechniques en fonction des classes de conséquences et des conditions de site et bases des justifications

CLASSE DE CONSEQUENCE	CONDITIONS DE SITE	CATEGORIE GÉOTECHNIQUE ^a	BASE DES JUSTIFICATIONS
CC1	Simple et connues	1	Expérience et reconnaissance géotechnique qualitative admises
	Complexes	2	Reconnaissance géotechnique et calculs nécessaires
CC2	Simple	2	
	Complexes	3	Reconnaissance géotechnique et calculs approfondis
CC3	Simple ou complexes	3	

^a il n'y a pas de règles établies pour le choix de la catégorie géotechnique. En pratique toutefois, on considère qu'un ouvrage fondé sur pieux relève au moins de la catégorie 2, et on classe en catégorie géotechnique 3 les ouvrages établis dans un site instable, ou dans des conditions de risques sismiques importantes, ou dans des sols évolutifs ou sensibles, les ouvrages nucléaires, stockage GNL, etc.

Tableau n°2 : selon annexe P de la norme NF P 94-262

1.5 REMARQUES

Toutes les abréviations utilisées dans ce rapport sont conformes à la norme XP 94-010 hormis les suivantes :

- Rd : résistance dynamique apparente (formule des Hollandais)
- RDC : rez-de-chaussée
- SS : sous-sol
- TA : terrain actuel
- VS : vide sanitaire
- NGF : nivellement général de la France défini selon l'IGN69

2. CONTEXTE DU SITE ET CONTENU DE LA RECONNAISSANCE

2.1 LE SITE

2.1.1 Historique du site

Aucune historique du site n'est disponible.

2.1.2 Etat actuel

La zone étudiée se trouve sur la base aérienne 125 (parcelle 0K 1279).

Actuellement, le site est occupé par un terrain enherbé.

Le terrain est globalement plat au droit du projet. Son altitude est comprise entre 23 et 24 m NGF



Localisation de la zone projet sur fond de plan IGN (extrait Géoportail)



Extrait Carte Géologique

2.2 PREMIERE APPROCHE DE LA ZONE D'INFLUENCE GÉOTECHNIQUE

Sous réserve d'informations complémentaires, la zone d'influence géotechnique (ZIG) se limite qu'à la parcelle intéressée par le projet.

La MOA devra confirmer l'absence d'ouvrages fondés (bâtiment, voirie...) à proximité du projet.

2.3 CONTENU DE LA RECONNAISSANCE

La présente mission a consisté en l'exécution de :

- **4 sondages de reconnaissance de sols** (F1 à F4) réalisés à la pelle hydraulique.

Ces sondages ont atteint une profondeur de 0,80 m par rapport au Terrain Actuel (TA). Ils ont permis de déterminer la nature et l'épaisseur des sols traversés.

- **2 sondages pressiométriques** à -3 m réalisés en diamètre 63/66 mm avec deux essais pressiométriques dans chaque.

Les enregistrements ont consisté en :

- la vitesse d'avancement (m/h),
 - la pression sur l'outil (bars),
 - la pression d'injection (bars),
 - le couple de rotation (bars).
- **2 analyses de laboratoire** de type GTR ont été réalisées sur des échantillons prélevés en fouilles autour de 0,80 m de profondeur.

L'intervention ponctuelle du géotechnicien dans le cadre de la réalisation de l'étude confiée ne lui permet pas de fournir des informations hydrogéologiques suffisantes, dans la mesure où le niveau d'eau mentionné dans le rapport d'étude correspond nécessairement à celui relevé à un moment donné, sans possibilité d'apprécier la variation inéluctable des nappes et circulations d'eau qui dépend notamment des conditions météorologiques. Un suivi des piézomètres installés sur le site peut être commandé par le maître de l'ouvrage et une étude hydrogéologique pourra être confiée le cas échéant à un bureau d'études spécialisé.

Pour rappel : le contexte hydrologique ne permettait pas de descendre les sondages au-delà de 3 m de profondeur.

2.4 IMPLANTATION ET NIVELLEMENT DES SONDAGES

La position des sondages et essais figure sur le schéma d'implantation en annexe.

L'implantation a été réalisée au mieux des conditions d'accès et au mieux de la précision des plans remis pour la campagne de reconnaissance.

Les profondeurs sont comptées par rapport au Terrain Actuel (TA) tel qu'il était le jour de notre intervention sur site pendant la semaine 25.

3. CADRE GEOLOGIQUE – RESULTATS DE LA RECONNAISSANCE

D'après la carte géologique d'Istres au 1/50000 (infoterre.brgm.fr) et notre connaissance de ce secteur, la géologie attendue est la suivante :

- Remblais probables et peu épais liés aux aménagements du site,
- Alluvions de la Crau, composées de galets et graviers sableux à matrice +/- cimentée (poudingue).



Extrait de la carte géologique d'Istres au 1/50000

3.1 NATURE ET CARACTERISTIQUES DES SOLS

La campagne de reconnaissance a mis en évidence les formations suivantes :

- Une **formation graveleuse à matrice sablo-limoneuse**, identifiée au droit des sondages SP1 et SP2 jusqu'à une profondeur 1.00 m/TA, assimilable à la frange superficielle peu cohérente de la formation alluviale de la Crau.

Ses caractéristiques mécaniques sont :

$$\begin{aligned} 5.9 \text{ MPa} &\leq E_M \leq 35 \text{ MPa} \\ 0.67 \text{ MPa} &\leq p_{LM}^* \leq 2.70 \text{ MPa} \end{aligned}$$

- Une **formation Cailloutis de Crau** (sables, graviers et galets indurés), correspondant au substratum de la Formation de la Crau, rencontré au droit de l'ensemble des sondages, sous les formations gravelo-sableuses. Les sondages pressiométriques sont descendus jusqu'à 3 m/TA.

Ses caractéristiques mécaniques sont :

$$\begin{aligned} 22.9 \text{ MPa} &\leq E_M \leq 50.3 \text{ MPa} \\ p_{LM}^* &\geq 2.82 \text{ MPa} \end{aligned}$$

Les reconnaissances de sols au tractopelle ont trouvé le refus entre 0,65 et 0,80 m de profondeur sur des limons sablo-graveleux. Seule la fouille F4 a mis en évidence des remblais (béton).

3.2 ESSAIS EN LABORATOIRE

Les **essais de laboratoire** réalisés sur des échantillons prélevés au droit des reconnaissances F1 et F3 ont donné les résultats suivants :

- Cf. tableau de résultats en annexe.
- Ces résultats permettent de classer ce matériau en VC2G3 selon le GTR (Janvier 2025). Il s'agit de sols peu plastiques, peu sensibles aux variations de teneur en eau.

3.3 RISQUES NATURELS ET ANTHROPIQUES

Selon le décret n° 2010-1255 du 22/10/2010 portant sur la nouvelle délimitation des zones sismiques, la commune de ISTRES est inscrite en zone de sismicité 3 (modérée).

La commune de ISTRES a fait l'objet de 12 arrêtés de catastrophe naturelle, dont 6 relatifs aux inondations et coulées de boues, 2 liés aux mouvements de terrains, 3 liés à la sécheresse et/ou réhydratation des sols et 1 pour une tempête.

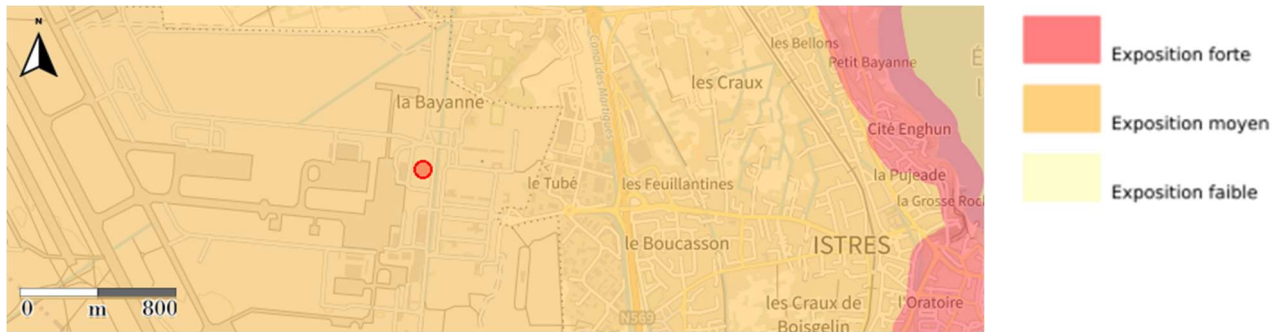
D'après le site de renseignement www.georisques.gouv.fr, les risques et aléas suivants sont présents sur le site étudié :

Risque étudié	Niveau d'aléa
Retrait-gonflement des argiles	Moyenne
Commune soumise à un PPRN Mouvement de terrain	Oui
Territoire à Risque important d'Inondation	Non
Atlas de zone inondable	Non
Zone soumise à un PPRN inondation	Non
Mouvements de terrain	Non concerné dans un rayon < 500m
Cavités	Non concerné dans un rayon < 500m

Selon le décret n° 2010-1255 du 22/10/2010 portant sur la nouvelle délimitation des zones sismiques, la commune de ISTRES est inscrite en zone de sismicité 3 (modérée).



D'après la base de données du BRGM, des mouvements de terrain différentiels consécutifs à la sécheresse et à la réhydratation des sols ont été identifiés. Le terrain est classé en aléa moyen vis-à-vis du risque de retrait/gonflement des sols argileux.



3.4 DONNEES SISMIQUES – RISQUE DE LIQUEFACTION

Les analyses sont menées suivant l'EC8 et les recommandations de l'AFPS.

Pour les bâtiments de classe d'importance 1 en zone sismique 3, il n'y a aucune exigence vis-à-vis des règles de construction parasismique de l'Eurocode 8.

La classe d'importance du bâtiment est à valider par la maîtrise d'ouvrage.

3.4.1 Accélération de référence au rocher et de calcul

Selon l'article 4 de l'arrêté du 22 octobre 2010 relatif aux règles de construction parasismique applicables aux bâtiments de la classe dite « à risque normal », l'accélération maximale de référence au niveau d'un sol rocheux, dénommée a_{gr} , vaut **1,1 m/s²** en zone de sismicité 3.

L'accélération horizontale de calcul au niveau d'un sol de type rocheux (classe A au sens de la norme NF EN 1998-1 septembre 2005 dite EC8-1), a_g , est égale à a_{gr} multipliée par le coefficient d'importance γ_i du bâtiment soit **$a_g = \gamma_i \cdot a_{gr}$** .

Pour un bâtiment de catégorie d'importance I, $\gamma_i = 0,8$, soit : **$a_g = 0,88 \text{ m/s}^2$**

3.4.2 Classe de sol

Selon l'article 3.1.2 « Identification des classes de sol » de l'EC8-1, l'identification des classes de sols nécessite la détermination de la vitesse des ondes de cisaillement sur les 30 mètres supérieurs, ou des mesures de l'indice de pénétration N_{SPT} . En l'absence de telles mesures, en première approche à partir de corrélation avec les essais réalisés et selon notre connaissance du contexte local, on pourra retenir :

- **Classe du sol = C soit un paramètre de sol $S = 1,5$**

L'accélération maximale horizontale est ainsi de $0,88 \times 1,5 = 1,32 \text{ m/s}^2$

Pour valider ou optimiser la classe de sol, il conviendrait de réaliser des investigations géophysiques (essais Cross Hole par exemple) ou géotechniques spécifiques (essais SPT ou CPT) jusqu'à 30 m de profondeur selon les exigences de l'EC8.

3.4.3 Risque de liquéfaction

Compte-tenu de leur granulométrie et de leur compacité, et en l'absence de sols saturés lâches, les terrains ne sont pas suspects de liquéfaction.

Le risque de liquéfaction doit théoriquement être vérifié à l'appui d'essais spécifiques type SPT ou CPT jusqu'à 30 m de profondeur selon les exigences de l'EC8.

3.5 HYDROGÉOLOGIE

Lors de notre campagne de reconnaissance du 16/06/2025, nous n'avons pas observé d'arrivée d'eau dans les sondages (limités à 3,00m de profondeur).

Ces relevés ayant un caractère ponctuel et instantané, ils ne permettent pas de préciser l'amplitude des variations du niveau d'eau qui peut remonter fortement en période pluvieuse.

Par ailleurs, le niveau de la nappe aquifère de la Crau est susceptible de monter fortement en période pluvieuse.

Des circulations d'eau superficielles peuvent également se produire en période pluvieuse.

Il appartiendra à la maîtrise d'ouvrage de prendre connaissance du niveau des plus hautes eaux de cette nappe auprès des services compétents (DREAL...).

3.6 POLLUTION

Lors de notre intervention, nous n'avons détecté aucun indice évident de pollution dans les sondages réalisés (c'est-à-dire sous une forme détectable visuellement ou olfactivement).

Il n'est toutefois pas impossible que le terrain soit imprégné de substances polluantes. Cependant, la recherche de polluant n'est pas l'objet d'une mission géotechnique en général ni de notre mission en particulier.

Lors de travaux de démolition des ouvrages existants et de terrassement, dès lors que les terres sont excavées, ces dernières peuvent prendre le statut de déchet. Leur valorisation sur site et/ou leur élimination en dehors du site doit donc répondre aux réglementations « déchets », conformément à la loi AGEC et son décret d'application du 1er avril 2021 relatif à la sortie du statut de déchet ainsi qu'à l'arrêté du 4 juin 2021 fixant les critères du statut de déchet pour les terres excavées et sédiment.

Suite à cette évolution réglementaire, les terres excavées doivent faire l'objet d'une caractérisation selon une procédure normée et d'un enregistrement au sein d'un registre national assurant une traçabilité de l'opération de gestion de terres tassées.

En cas d'évacuation en centre de stockage celui-ci doit valider l'acceptation des terres après réception d'une Demande d'Acceptation Préalable (DAP) généralement portée par le terrassier ou l'entreprise générale (au nom du Maître d'Ouvrage). La DAP doit intégrer des analyses chimiques en laboratoire sur les terres à excaver.

GÉOTEC reste à la disposition des intervenants pour les accompagner dans la gestion de leurs terres dans leur projet d'aménagement depuis les études préliminaires afin d'anticiper des surcoûts éventuels, de proposer des solutions de gestion d'optimisation jusqu'à l'élaboration du plan de terrassement pour la phase opérationnelle.

3.7 PREMIERE APPROCHE DU MODELE GEOTECHNIQUE

Les valeurs caractéristiques mécaniques retenues sont issues d'une estimation prudente basée sur une approche statistique des résultats et notre expérience locale.

Formation	Profondeur (m)	Pression de fluage p_f^*	Pression limite p_l^*	Module pressiométrique E_m	Coefficient rhéologique α
	m/TA	MPa	MPa	MPa	
Galets à matrice sablo-limoneuse remaniés	1	> 0.61	> 0.67	5.9	0.33
Galets à matrice sablo-limoneuse	> 3	> 2.78	> 2.70	> 22	0.33

La géométrie des différents faciès doit être appréhendée à l'aide des coupes présentées en Annexe.

4. TERRASSEMENTS

4.1 CONTRAINTES DU SITE

Le mode d'exécution des terrassements dépendra étroitement des conditions environnementales, en particulier :

- Du niveau d'assise et de la sensibilité des mitoyens pouvant nécessiter la réalisation de fouilles blindées ;
- De la présence de voirie circulée ou non à plus ou moins grande distance de la fouille et des possibilités de neutralisation partielle ou totale de celles-ci ;
- De l'espace libre disponible pour envisager éventuellement une solution par talutage.

Mais de nombreux autres facteurs peuvent être déterminants pour le choix du mode d'exécution des terrassements (présence de réseaux sous chaussée, d'anciens ouvrages enterrés, etc.).

Le niveau fini du projet est supposé être sensiblement au même niveau que le terrain actuel, ce qui nécessite des terrassements en déblai de 1,00m maximum.

Les excavations ne se situent pas à proximité de voies de circulation existantes.

Les terrassements seront réalisés de manière classique par talutage.

Concernant le contexte hydrogéologique, les reconnaissances n'ont pas montré la présence de niveau d'eau mais une nappe est présente dans les Cailloutis de la Crau, dont le niveau est susceptible de monter.

4.2 EXTRACTION

Dans les sols meubles (graviers) les travaux de terrassement ne poseront pas de problèmes particuliers d'exécution. Les déblais pourront être extraits par des engins à lame ou à godet.

Dans les formations compactes (sable et galets plus ou moins indurés, ...), les travaux de terrassement nécessiteront l'emploi d'engins de forte puissance (BRH, trancheuse par exemple). **Des difficultés de terrassements à faible profondeur dans la formation indurée de la Crau doivent être attendues et prises en compte.**

Dans tous les cas, la méthodologie mise en œuvre devra tenir compte des avoisinants. Si nécessaire, une étude de vibrations sera menée.

4.3 SUJETIONS D'EXECUTION

Les règles de l'art seront respectées et notamment :

Drainage permanent de la plate-forme (gravitaire, tranchées, pompage ...) ;

Si malgré ces précautions, le drainage n'est pas suffisant, on devra prendre les dispositions suivantes : cloutage, géotextile, traitement au liant hydraulique, ... ;

Protection des talus en phase provisoire (fossés de tête et de pied, polyane ...) ; dans certains cas, tranchées drainantes, masques drainants, éperons drainants, drains subhorizontaux à prévoir ;

Protection de talus en phase définitive (engazonnement, plantations, système pérenne de récupération des eaux, ...).

4.4 MISE HORS D'EAU

4.4.1 Phase provisoire

Lors de notre campagne de reconnaissance en Juin 2025, nous n'avons pas observé d'arrivée d'eau dans les sondages. Cependant une nappe est contenue dans la formation de la Crau.

En fonction de la cote du projet, de la date de réalisation des terrassements des arrivées d'eau sont possibles, un pompage provisoire pourra être nécessaire afin d'épuiser les venues d'eau et d'assécher la fouille des terrassements généraux.

En cas de présence d'eau à faible profondeur, un drainage du terrain sera réalisé pour assainir le site en phase travaux et/ou provisoire. Il pourra s'agir soit de tranchées drainantes soit de fossés. La pente sera au minimum de 5 mm/m. Ces ouvrages tiendront compte de la topographie du site et seront raccordés à un exutoire dimensionné de manière suffisante et implanté de manière non dangereuse pour le projet et les avoisinants.

La mise en œuvre de pointes filtrantes pour rabattre la nappe est également envisageable.

4.4.2 Phase définitive

Le niveau d'eau dans le sol est toujours susceptible de remonter en période pluvieuse.

Il appartiendra aux concepteurs de mener les enquêtes nécessaires auprès des services compétents (DREAL, PPRI...) afin de déterminer le niveau des plus hautes eaux connues dans le secteur.

Toute infiltration d'eau au niveau des fondations sera proscrite. Les eaux de ruissellement et de toiture seront soigneusement collectées (gouttières, contre-pente, ...) et évacuées vers un exutoire dimensionné de manière suffisante et implanté de manière non dangereuse pour le projet et les avoisinants.

Dans tous les cas, l'incidence hydraulique du projet devra être prise en compte vis à vis des avoisinants.

5. ETUDE DES OUVRAGES GÉOTECHNIQUES

En fonction des éléments connus du projet à ce stade AVP (cf. § 1.2) et des résultats de nos investigations, une solution de fondations superficielles paraît envisageable. Celle-ci est présentée dans le chapitre suivant.

5.1 FONDATION DE LA (DES) STRUCTURE(S) PAR SEMELLES

5.1.1 Principe de fondation – Niveaux d'assise

Le principe de fondation consistera à reporter les charges de la structure par l'intermédiaire de **semelles superficielles, filantes et/ou isolées** descendues dans les galets à matrice sablo-limoneuse moyennant un encastrement minimal de 1.00 m afin de minimiser les hétérogénéités mécaniques de surface.

5.1.2 Contraintes limites de calcul (EC7)

Selon les prescriptions de la norme NF P 94-261, pour démontrer qu'une fondation superficielle supporte la charge de calcul avec une sécurité adéquate vis-à-vis d'une rupture par défaut de portance du terrain, on doit vérifier l'inégalité suivante :

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

Avec :

- V_d : valeur de calcul de la composante verticale de la charge transmise
- R_0 : valeur du poids du sol après travaux au niveau de la base de la fondation en faisant abstraction de celle-ci

$$R_{v;d} = A' \cdot \frac{q_{net}}{\Gamma}$$

Avec, pour $R_{v;d}$ dans le cas des méthodes pénétrométriques et pressiométriques, un coefficient de sécurité global Γ de 1,68 (ELU durables et transitoires) et 2,76 (ELS quasi-permanent et ELS caractéristique).

Sous réserve du respect du principe de fondation précité, et en l'absence au stade actuel de la connaissance des dimensions des semelles, les contraintes verticales centrées en l'absence de talus

proche ($i_s = 1$ et $i_\beta = 1$) de calcul à prendre en compte pour la justification vis-à-vis des Etats limite Ultime et de Service seront limitées à :

$$\text{Aux ELU fondamentaux, } \leq \frac{q_{net}}{1,68} = 0.30 \text{ MPa } (i_s, i_\beta = 1)$$

$$\text{Aux ELS qp, } \leq \frac{q_{net}}{2,76} = 0.20 \text{ MPa } (i_s, i_\beta = 1)$$

5.1.3 Excentricité de la charge - Glissement

Les vérifications des critères d'excentricité aux ELU et ELS et du non glissement de la semelle seront menés en phase projet en fonction des descentes de charges projet.

5.1.4 Tassements

Compte tenu du caractère quasi incompressible des sols d'assise, les tassements théoriques absolus seront inférieures au centimètre. Il n'y aura donc pas lieu de craindre de tassements différentiels sensibles, sous réserve d'une assise uniforme dans les formations compactes.

5.1.5 Dispositions constructives générales

En aucun cas, la largeur des semelles les moins chargées ne sera inférieure à 100 cm pour les semelles isolées et 60 cm pour les semelles filantes, afin d'assurer un bon contact sol / fondation. Ces fondations devront être ferraillées selon les minimum requis par règles professionnelles.

Des joints de rupture complets seront créés entre les parties différemment chargées du bâtiment.

5.1.6 Dispositions constructives complémentaires (zone sismique)

Compte tenu de l'application des règles sismiques, la conception des fondations prendra en compte les dispositions présentées par la réglementation en vigueur de manière à limiter les déplacements différentiels entre appuis.

5.1.7 Sujétions d'exécution

On s'assurera que le sol d'assise des fondations est homogène sous l'ensemble du bâtiment.

Il convient de couler le béton de propreté ou le gros béton dès l'ouverture des fouilles afin d'éviter l'altération ou la décompression du sol d'assise. Le béton des semelles sera ensuite coulé à pleine fouille sur toute la hauteur.

Toute poche de remblai ou de moindre consistance détectée à l'ouverture des fouilles sera purgée et remplacée par un gros béton coulé pleine fouille.

Dans les formations compactes (galets à matrice sablo-limoneuse), les travaux de terrassement nécessiteront l'emploi de moyens de moyenne puissance.

Tout vestige (souche d'arbre, ancien ouvrage enterré, ...) sera purgé et remplacé par un gros béton coulé pleine fouille.

Des surprofondeurs de l'horizon d'ancrage ne sont pas à exclure, ce qui nécessitera un gros béton de rattrapage.

En cas d'arrivées d'eau à l'ouverture des fouilles, il conviendra de les assécher par un dispositif adapté à leur importance et à la nature des terrains (drainage, pompage, pointes filtrantes par exemple).

Compte tenu du risque d'éboulement des sols (des remblais, ...) le blindage des fouilles peut s'avérer nécessaire. Ce matériel devra être présent sur site en phase travaux.

Tous les travaux devront être réalisés selon les règles de l'Art.

6. VOIRIES

En l'absence de données, nous supposerons les voiries majoritairement prévues en profil rasant.

L'ensemble des sondages réalisés a mis en évidence des galets à matrice sablo-limoneuse.

Le projet comporte des voiries et parkings pour VL (passage de poids lourds occasionnel (< 5PI/jour et par sens de circulation))

Les hypothèses suivantes ont été prises en compte :

- Les voiries seront réalisées en profil quasi rasant (ni déblais, ni remblais significatifs) ;
- Les voiries définitives n'auront pas à supporter le trafic de chantier lié à la construction du bâtiment ;
- La durée de vie initiale de la chaussée est de 20 ans ;
- Il n'est pas anticipé de croissance significative du trafic sur cette durée ;
- Les tranchées de pose de réseaux sous chaussée seront remblayées selon les règles techniques en vigueur.

6.1.1 Préparation du fond de forme

Après décapage de la couche superficielle remaniée, le fond de forme sera constitué de galets à matrice sablo-limoneuse classés VC2G3 **F** selon le GTR 2025.

Il s'agit de sols sensibles à la situation météorologique.

Une évaluation de la classe de PST/AR sera établie au moment des travaux en fonction de la portance des sols et de leur état hydrique.

Les galets à matrice sablo-limoneuse de classe VC2 en période climatique favorable et dans un état hydrique moyen (m) constituent une partie supérieure des terrassements de type PST2/AR1.

Si les travaux ont lieu en période défavorable ou si le fond de forme présentait une teneur en eau trop importante, un cloutage du fond de forme et la pose d'un géotextile pourront s'avérer nécessaires. Un traitement du fond de forme pourra également être envisagé.

Pour la préparation du fond de forme, on procèdera de la façon suivante :

- Contrôle du fond de forme afin de définir d'éventuelles purges,
- Compactage du fond de forme.

6.1.2 Couche de forme

Sur la PST2/AR1 que constituent les terrains en place en période favorable, on visera l'obtention d'une plate-forme support des chaussées de niveau minimum PF2 selon le catalogue des voiries non structurantes.

Dans ce but, il conviendra de mettre en œuvre une couche de forme en matériaux granulaires insensibles à l'eau (de type G11/G21 selon le GTR 2023 ou D_{31} de la NF P 11-300 ou matériaux de recyclage ayant des caractéristiques équivalentes). Cette couche de forme aura 0,50 m d'épaisseur (ou 0,40 m avec géotextile à l'interface PST-couche de forme). Cette épaisseur pourra être majorée en fonction des critères de vérification au gel des structures de chaussée.

6.1.3 Exemple de prédimensionnement

Pour le parking et les voiries légères, il est fait l'hypothèse de 200 véhicules légers par jour et par sens, moins de 5 passages journalier de poids lourds (PL) de plus de 5 tonnes de charge utile sur la voie la plus chargée selon la définition du « Manuel de Conception des Chaussées Neuves à Faible trafic » du LCPC-SETRA en considérant une durée de vie de 20 ans et un taux de croissance nul.

Avec les hypothèses précédentes, on retiendra un trafic cumulé sur 20 ans $N = 5 \times 10^4 PL$, la structure de chaussée pourra être la suivante :

- Couche de roulement : 5 cm BB ;
- Couche de base : 15 cm de GNT ;
- Couche de fondation : 5 cm GNT.

Compte tenu de la faible épaisseur de la couche de fondation il pourra être réalisé une seule couche de 20 cm.

Dans les zones de manœuvre ou le stationnement des poids lourds, il sera nécessaire de dimensionner la structure pour reprendre les efforts tangentiels et les efforts de poinçonnement statique.

Le dimensionnement définitif de la structure de chaussée dépendra du trafic, de la croissance attendue, de la durée de vie de la chaussée et des conditions de gel. D'autres structures pourront être proposées en variante par les entreprises.

Un dimensionnement plus précis pourra être effectué lorsque tous les éléments de dimensionnement nous seront communiqués.

6.1.4 Sujétions particulières

On veillera à limiter les infiltrations d'eau au niveau de ces sols supports de chaussée (fossés, drainage, ...).

Les couches de chaussée seront mises en œuvre, compactées et contrôlées suivant les spécifications en vigueur.

Les tranchées de pose de réseaux sous chaussée seront remblayées selon les règles techniques en vigueur.

7. RECOMMANDATIONS POUR LA MISE AU POINT DU PROJET

Le présent rapport constitue le compte rendu et fixe la fin de la phase avant-projet de la mission d'étude géotechnique de conception. Cette phase G2AVP confiée à GÉOTEC a permis de donner les hypothèses géotechniques à prendre en compte en fonction des résultats des investigations et des données connues du projet, et présente certains principes d'adaptation au sol des ouvrages géotechniques projetés.

Les principales incertitudes qui subsistent concernent le projet (implantation, calage altimétrique, descentes de charge), notamment :

- Les cotes finies des ouvrages projetés ;
- Les descentes de charge des ouvrages envisagés ;
- Les circulations d'eau superficielle en période pluvieuse, difficilement quantifiables ;
- La traficabilité du fond de forme ;
- + autres sujets à voir dans chaque cas.

Ces incertitudes peuvent avoir une incidence importante sur le coût final des ouvrages géotechniques : il conviendra d'en tenir compte lors de la mise au point du projet. A cet effet, la mise en œuvre de l'ensemble des missions géotechniques (G2PRO à G4) devra suivre la présente étude.

Le maître d'ouvrage devra fournir en préalable à la réalisation des G2PRO les niveaux de déformations envisageables pour l'ouvrage (tassement, tassement différentiel).

La réalisation de la phase PRO de la mission G2 supposera la transmission d'entrants minimums, décrits dans les « Guides ingénierie géotechnique et maîtrise d'œuvre » de Syntec Ingénierie.

Nous restons à l'entière disposition des Responsables du Projet pour tout renseignement complémentaire

CONDITIONS GENERALES

1. Avertissement, préambule

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

4. Plans et documents contractuels

Le Prestataire réalise la mission conformément à la réglementation en vigueur lors de son offre, sur la base des données communiquées par le Client.

Le Client est seul responsable de l'exactitude de ces données. En cas d'absence de transmission ou d'erreur sur ces données, le Prestataire est exonéré de toute responsabilité.

5. Limites d'engagement sur les délais

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

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

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

Toutes les démarches et formalités administratives ou autres, en particulier l'obtention de l'autorisation de pénétrer sur les lieux pour effectuer des prestations de la mission sont à la charge du Client. Le Client se charge d'une part d'obtenir et communiquer les autorisations requises pour l'accès du personnel et des matériels nécessaires au Prestataire en toute sécurité dans l'enceinte des propriétés privées ou sur le domaine public, d'autre part de fournir tous les documents relatifs aux dangers et aux risques cachés, notamment ceux liés aux réseaux, aux obstacles enterrés et à la pollution des sols et des nappes. Le Client s'engage à communiquer les règles pratiques que les intervenants doivent respecter en matière de santé, sécurité et respect de l'environnement : il assure en tant que de besoin la formation du personnel, notamment celui du Prestataire, entrant dans ces domaines, préalablement à l'exécution de la mission. Le Client sera tenu responsable de tout dommage corporel, matériel ou immatériel dû à une spécificité du site connue de lui et non clairement indiquée au Prestataire avant toutes interventions.

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

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

7. Implantation, nivellement des sondages

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

8. Hydrogéologie

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

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

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

L'étude géotechnique s'appuie sur les renseignements reçus concernant le projet, sur un nombre limité de sondages et d'essais, et sur des profondeurs d'investigations limitées qui ne permettent pas de lever toutes les incertitudes 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 projet). Les éléments géotechniques non décelés par l'étude et mis en évidence lors de l'exécution (pouvant avoir une incidence sur les conclusions du rapport) et les incidents importants survenus au cours des travaux (notamment glissement, dommages aux avoisinants ou aux existants) doivent obligatoirement être portés à la connaissance du Prestataire ou signalés aux géotechniciens chargés des missions de suivi géotechnique d'exécution G3 et de supervision géotechnique d'exécution G4, afin que les conséquences sur la conception géotechnique et les conditions d'exécution soient analysées par un homme de l'art.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

15. Résiliation anticipée

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

16. Répartition des risques, responsabilités et assurances

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

Assurance décennale obligatoire

Le Prestataire bénéficie d'un contrat d'assurance au titre de la responsabilité décennale afférente aux ouvrages soumis à obligation d'assurance, conformément à l'article L.241-1 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 le Prestataire d'un éventuel dépassement de ce seuil, et accepte, de fournir tous éléments d'information nécessaires à l'adaptation de la garantie. Le client prend également l'engagement, de souscrire à ses frais un Contrat Collectif de Responsabilité Décennale (CCRD), contrat dans lequel le Prestataire sera expressément mentionné parmi les bénéficiaires. 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 sur-cotisation qui serait demandée au Prestataire 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 du Prestataire, qui n'aurait pu s'assurer dans de bonnes conditions, faute d'informations suffisantes). Le maître d'ouvrage est tenu d'informer le Prestataire de la DOC (déclaration d'ouverture de chantier). Ouvrages non soumis à l'obligation d'assurance

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

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

17. Cessibilité de contrat

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

18. Litiges

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

Enchaînement des missions d'ingénierie géotechnique

(Extraits de la norme NF P 94-500 du 30 novembre 2013 – Chapitre 4.2)

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 (en interaction avec la phase supervision du suivi)	Etude d'exécution conforme aux exigences du projet, avec maîtrise de la qualité, du délai et du coût	Identification des risques résiduels, mesures correctives, contrôle du management des risques résiduels (<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 (en interaction avec la phase Supervision de l'étude)	Exécution des travaux en toute sécurité et en conformité avec les attentes du maître d'ouvrage		Fonction du contexte géotechnique observé et du comportement de l'ouvrage et des avoisinants en cours de travaux
A toute étape d'un projet ou sur un ouvrage existant	Diagnostic	Diagnostic géotechnique (G5)		Influence d'un élément géotechnique spécifique sur le projet ou sur l'ouvrage existant	Influence de cet élément géotechnique sur les risques géotechniques identifiés	Fonction de l'élément géotechnique étudié

Tableau 2 - Classification des missions 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 GÉOTECHNIQUE PRELABLE (G1)

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

Phase Étude de Site (ES)

Elle est réalisée en amont d'une étude préliminaire, d'esquisse ou d'APS pour une première identification des risques géotechniques d'un site. - Faire une enquête documentaire sur le cadre géotechnique du site et l'existence d'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, participé à la finalisation des pièces techniques des contrats de travaux.

ETAPE 3 : ETUDES GÉOTECHNIQUES DE REALISATION (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 Étude

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

Phase Suivi

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

SUPERVISION 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.

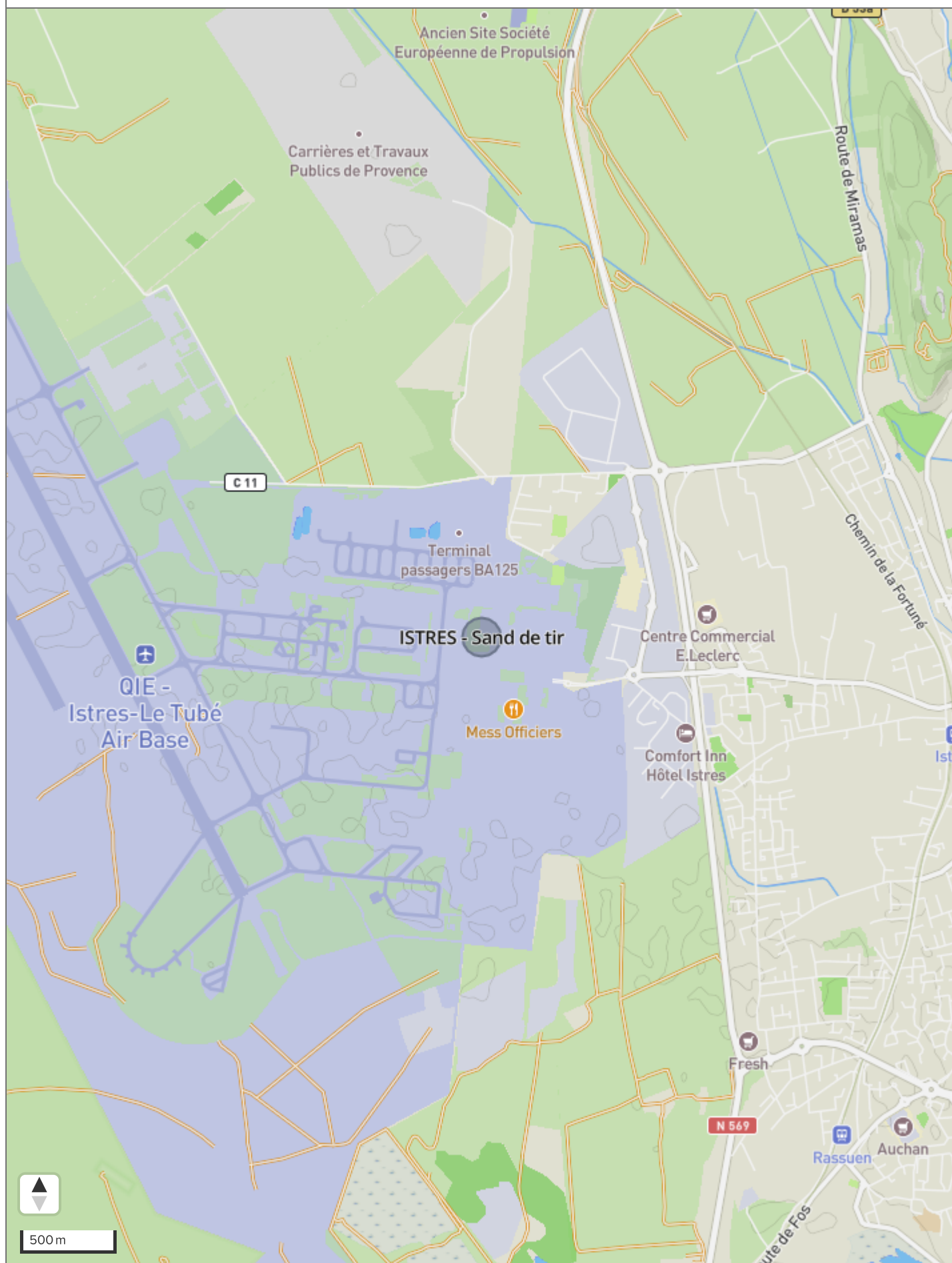
DIAGNOSTIC GÉOTECHNIQUE (G5)

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.

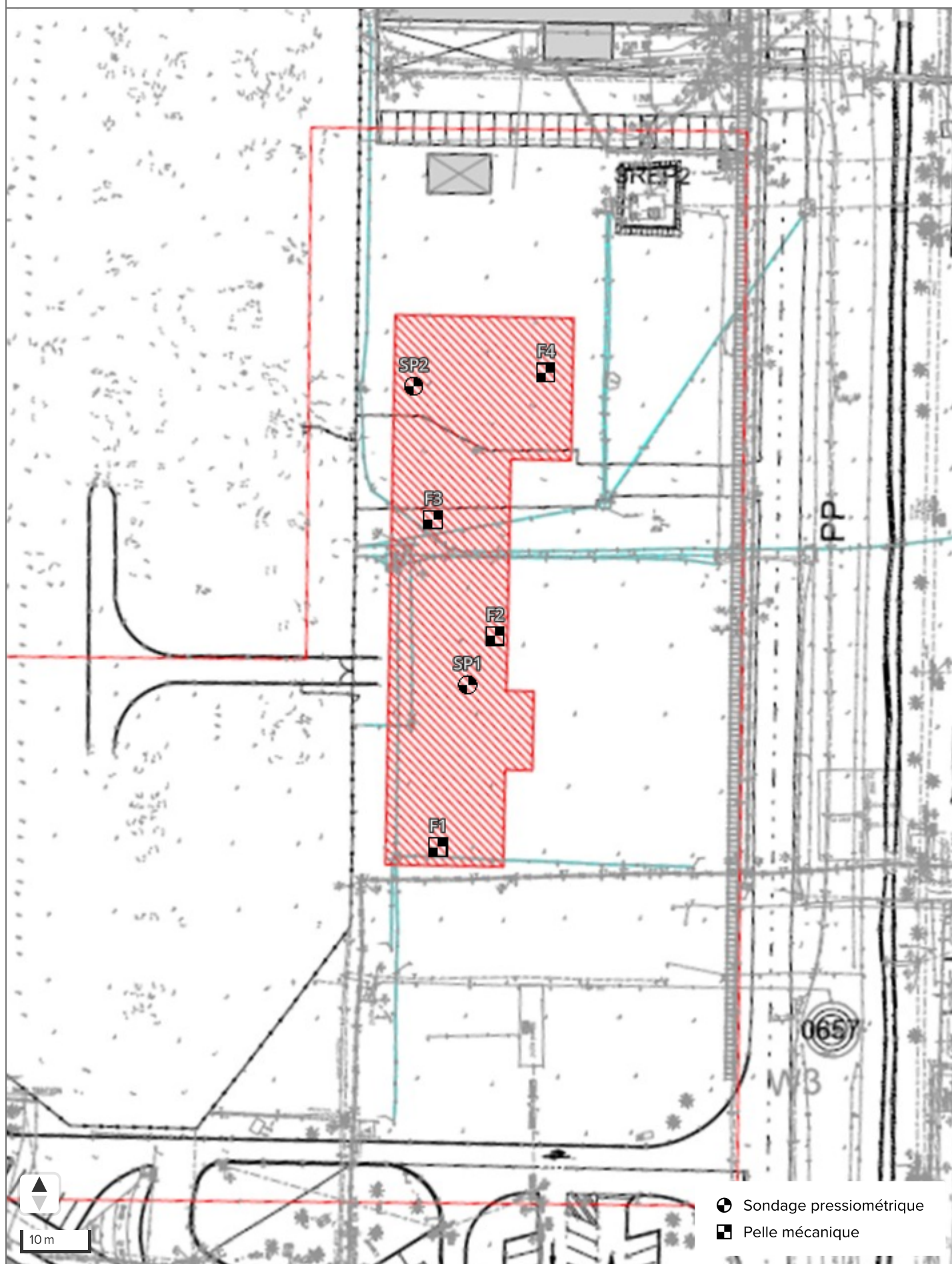
- Définir, après enquête documentaire, un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.
- Étudier un ou plusieurs éléments géotechniques spécifiques (par exemple soutènement, causes géotechniques d'un désordre) dans le cadre 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 géotechnique seront réalisés ultérieurement, conformément à l'enchaînement des missions d'ingénierie géotechnique (étape 2 et/ou 3)

ANNEXES

PLAN DE LOCALISATION



PLAN D'IMPLANTATION



PLAN D'IMPLANTATION

Précision des relevés (X / Y)	Relevé par géomètre
Plurimétrie	Non
Système de coordonnées du projet	Nivellement
WGS 84	Non renseigné

	WGS 84		
Nom	Longitude	Latitude	Élévation [m]
F1	4,9499	43,5196	Non renseigné
F2	4,95	43,5199	Non renseigné
F3	4,9499	43,52	Non renseigné
F4	4,9501	43,5202	Non renseigné
SP1	4,95	43,5198	Non renseigné
SP2	4,9499	43,5202	Non renseigné

Sondage F1

Longitude	Latitude	Système de coordonnées		Précision des relevés
4,9499	43,5196	WGS 84		Plurimétrique
Élévation	Prof. atteinte	Angle	Nivellement	Précision des nivellements
Non renseigné	0,8 m	-		Non renseigné
Début	Fin	Machine	Opérateur	
16/06/2025	16/06/2025	Pelle mécanique	Thierry	

Prof.	Lithologie	Descriptions	Outils	Niveau d'eau
0		Limon sableux beige marron à galets	Pelle mécanique	Voir commentaire
	0,8 m		0,8 m	

Sondage F1

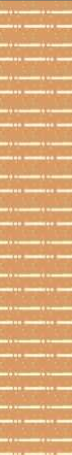
Longitude	Latitude	Système de coordonnées		Précision des relevés
4,9499	43,5196	WGS 84		Plurimétrique
Élévation	Prof. atteinte	Angle	Nivellement	Précision des nivellements
Non renseigné	0,8 m	-		Non renseigné
Début	Fin	Machine		Opérateur
16/06/2025	16/06/2025	Pelle mécanique		Thierry

PHOTOS



Sondage F2

Longitude	Latitude	Système de coordonnées		Précision des relevés
4,95	43,5199	WGS 84		Plurimétrique
Élévation	Prof. atteinte	Angle	Nivellement	Précision des nivellements
Non renseigné	0,65 m	-		Non renseigné
Début	Fin	Machine		Opérateur
16/06/2025	16/06/2025	Pelle mécanique		Thierry

Prof.	Lithologie	Descriptions	Outils	Niveau d'eau
0		Limon sableux beige marron à galets 0.65 m	Pelle mécanique 0.65 m	Voir commentaire

16/06/2025 - Néant

Commentaires	Refus de la pelle mécanique
--------------	-----------------------------

Sondage F2

Longitude	Latitude	Système de coordonnées		Précision des relevés
4,95	43,5199	WGS 84		Plurimétrique
Élévation	Prof. atteinte	Angle	Nivellement	Précision des nivellements
Non renseigné	0,65 m	-		Non renseigné
Début	Fin	Machine		Opérateur
16/06/2025	16/06/2025	Pelle mécanique		Thierry

PHOTOS



Sondage F3

Longitude	Latitude	Système de coordonnées		Précision des relevés
4,9499	43,52	WGS 84		Plurimétrique
Élévation	Prof. atteinte	Angle	Nivellement	Précision des nivellements
Non renseigné	0,8 m	-		Non renseigné
Début	Fin	Machine	Opérateur	
16/06/2025	16/06/2025	Pelle mécanique	Thierry	

Prof.	Lithologie	Descriptions	Outils	Niveau d'eau
0		Sable limoneux beige-marron à galets et graviers	Pelle mécanique	Voir commentaire
	0,8 m		0,8 m	

16/06/2025 - Néant

Commentaires Refus de la pelle mécanique

Sondage F3

Longitude	Latitude	Système de coordonnées		Précision des relevés
4,9499	43,52	WGS 84		Plurimétrique
Élévation	Prof. atteinte	Angle	Nivellement	Précision des nivellements
Non renseigné	0,8 m	-		Non renseigné
Début	Fin	Machine		Opérateur
16/06/2025	16/06/2025	Pelle mécanique		Thierry

PHOTOS



Sondage F4

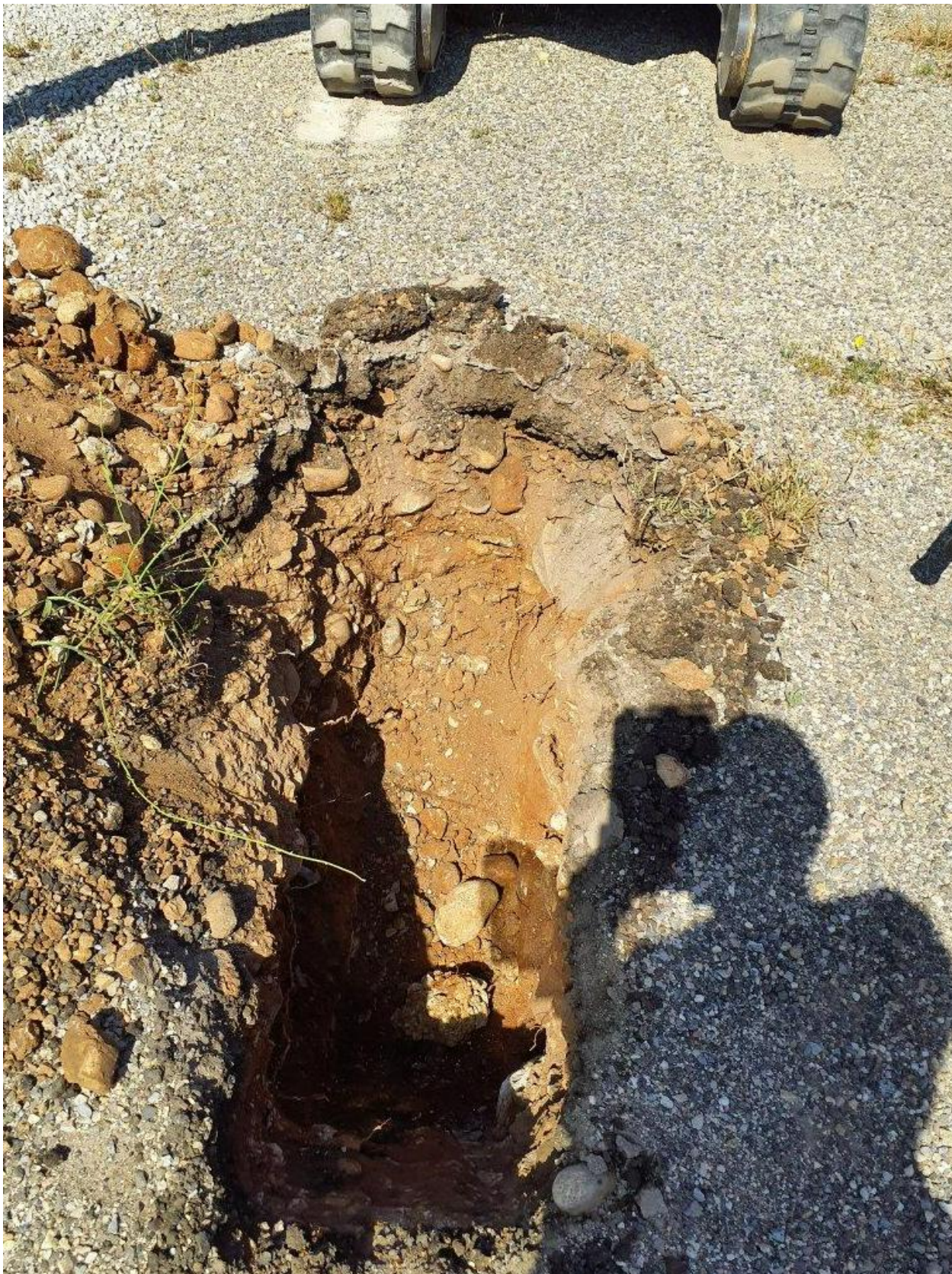
Longitude	Latitude	Système de coordonnées		Précision des relevés
4,9501	43,5202	WGS 84		Plurimétrique
Élévation	Prof. atteinte	Angle	Nivellement	Précision des nivellements
Non renseigné	0,8 m	-		Non renseigné
Début	Fin	Machine	Opérateur	
16/06/2025	16/06/2025	Pelle mécanique	Thierry	

Prof.	Lithologie	Descriptions	Outils	Niveau d'eau
0		Enrobé désagrégé 0,05 m		
		Remblais limono-sableux marron à galets, graviers et béton	Pelle mécanique	Voir commentaire
		0,8 m	0,8 m	

Sondage F4

Longitude	Latitude	Système de coordonnées		Précision des relevés
4,9501	43,5202	WGS 84		Plurimétrique
Élévation	Prof. atteinte	Angle	Nivellement	Précision des nivellements
Non renseigné	0,8 m	-		Non renseigné
Début	Fin	Machine		Opérateur
16/06/2025	16/06/2025	Pelle mécanique		Thierry

PHOTOS



Système de coordonnées						Précision des relevés						
Longitude		Latitude				Plurimétrique						
4,9499		43.5202		WGS 84								
Élévation		Prof. atteinte		Angle		Nivellement						
Non renseigné		3,06 m		-		Non renseigné						
Début		Fin		Machine		Opérateur						
19/06/2025		19/06/2025		225		KARMOUS						

Prof.	Lithologie	Descriptions	Outils	Fluides	Niveau d'eau	Prof.	Vitesse d'avancement [m/h]	Pression de poussée [bar]	Pression d'injection [bar]	Pression de couple de rotation [bar]	E _m [MPa]	p _{lm} * [MPa]	p _{lm} * [MPa]	E _{w/p_{lm}*}
0	Galets dans matrice limono sableuse brune	ROT 66	Eau claire	Voir commentaire	0									
1					1									
2					2									
3					3									

Lieu de prélèvement : Voir informations Sol
Sol : IDENTIFICATION GTR
Client : GEOTEC RHONE-ALPES
5 Rue Blaise Pascal
69680 CHASSIEU
Dossier CC25/311 : Affaire 2500739 - Stand Tir - ISTRES

Prélèvement n° CE 25/1947	<i>prélevés le 28/07/2025 (Réalisé le 06/08/2025)</i>
Agent préleveur	<i>ENTREPRISE</i>
Mode	<i>Sondage</i>
Fait par	<i>BREDEMESTRE R.</i>
Observations	

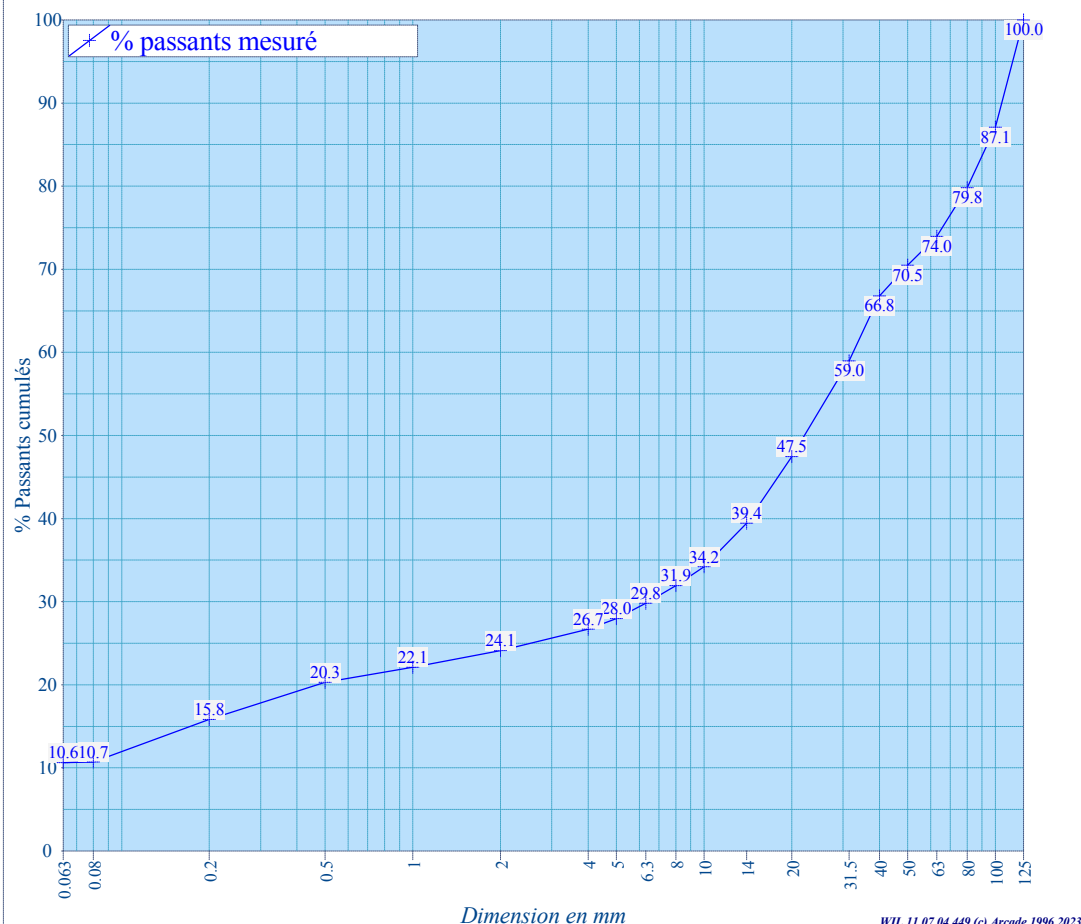
INFORMATIONS SOL

Lieu de prélèvement	Stand de tir - ISTRES	
N° de Sondage	F1	
Profondeur	0.00 à 0.80 m	
Description du matériau	Grave limoneuse marron	

ESSAIS	Valeur	Norme
Teneur en fines Granulats ou Sol	10.6 %	EN 933-1 ou EN ISO 17892-4
Coefficient d'uniformité	858.09	
Teneur en eau par séchage Granulats ou Sol	1.2 %	EN 1097-5 ou EN ISO 17892-1
Valeur au Bleu d'un Sol	0.28 g	NF EN 17542-3
Classification GTR	C1B5	NF P 11-300
Nouvelle classification GTR	VC2G3	NF P 11-300 JANVIER 2025

Analyse granulométrique

Tamis	%tamisat
125.000	100.0
100.000	87.1
80.000	79.8
63.000	74.0
50.000	70.5
40.000	66.8
31.500	59.0
20.000	47.5
14.000	39.4
10.000	34.2
8.000	31.9
6.300	29.8
5.000	28.0
4.000	26.7
2.000	24.1
1.000	22.1
0.500	20.3
0.200	15.8
0.080	10.7
0.063	10.6


CLASSEMENT SELON NF P 11-300
C1B5 ou VC2G3
Responsable d'Agence, HILAIRE E

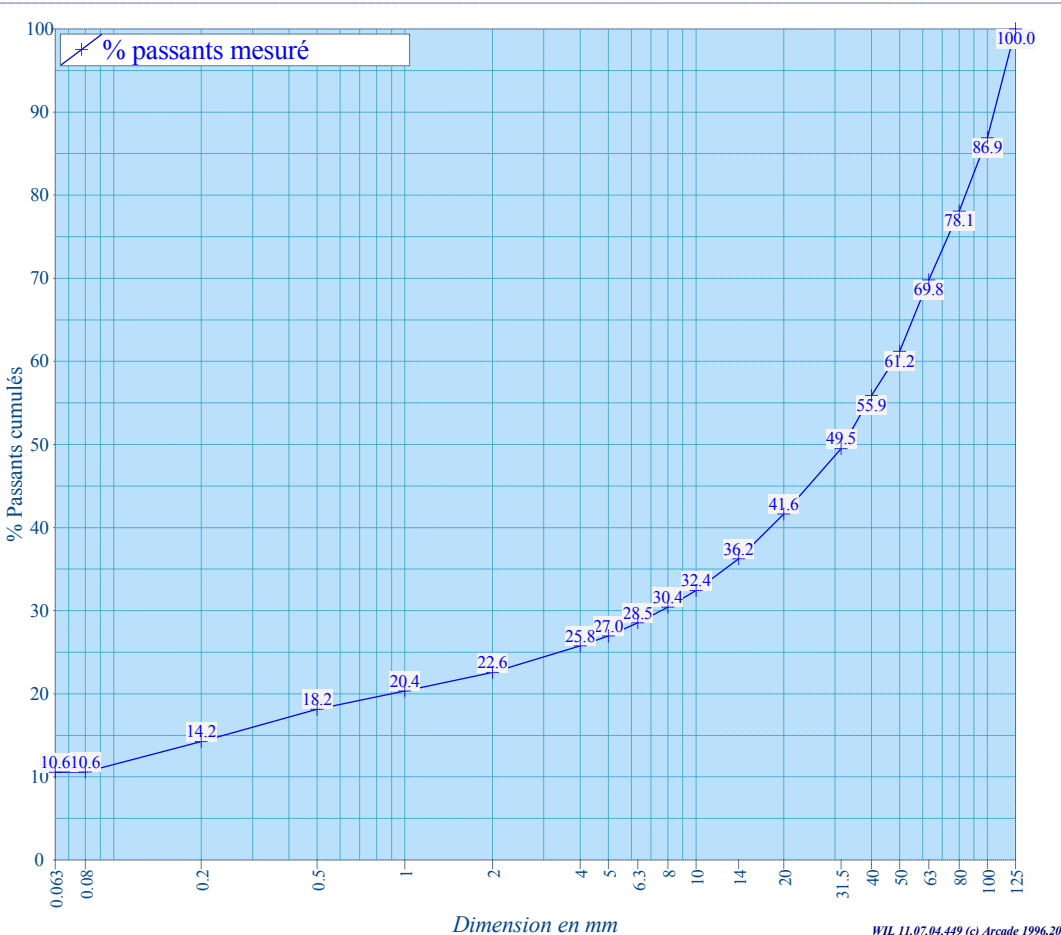

Lieu de prélèvement : Voir informations Sol
Sol : IDENTIFICATION GTR
Client : GEOTEC RHONE-ALPES
5 Rue Blaise Pascal
69680 CHASSIEU
Dossier CC25/311 : Affaire 2500739 - Stand Tir - ISTRES

Prélèvement n° CE 25/1948	<i>prélevés le 28/07/2025 (Réalisé le 06/08/2025)</i>
Agent préleveur	<i>ENTREPRISE</i>
Mode	<i>Sondage</i>
Fait par	<i>BREDEMESTRE R.</i>
Observations	

INFORMATIONS SOL		
Lieu de prélèvement	Stand de tir - ISTRES	
N° de Sondage	F3	
Profondeur	0.00 à 0.80 m	
Description du matériau	Grave limoneuse marron	

ESSAIS	Valeur	Norme
Teneur en fines Granulats ou Sol	10.6 %	EN 933-1 ou EN ISO 17892-4
Coefficient d'uniformité	1196.93	
Teneur en eau par séchage Granulats ou Sol	5.2 %	EN 1097-5 ou EN ISO 17892-1
Valeur au Bleu d'un Sol	0.26 g	NF EN 17542-3
Classification GTR	C1B5	NF P 11-300
Nouvelle classification GTR	VC2G3	NF P 11-300 JANVIER 2025

Analyse granulométrique	
Tamis	%tamisat
125.000	100.0
100.000	86.9
80.000	78.1
63.000	69.8
50.000	61.2
40.000	55.9
31.500	49.5
20.000	41.6
14.000	36.2
10.000	32.4
8.000	30.4
6.300	28.5
5.000	27.0
4.000	25.8
2.000	22.6
1.000	20.4
0.500	18.2
0.200	14.2
0.080	10.6
0.063	10.6


CLASSEMENT SELON NF P 11-300
C1B5 ou VC2G3
Responsable d'Agence, HILAIRE E