



RAPPORT

Étude Géotechnique de conception

G2 AVP + PRO

Brins d'arrêt
ORANGE (83)
 Base Aérienne 115

Référence : 2024/00660/MARSE				Mission G2 Phase AVP + PRO		
Indice	Date	Modifications Observations	Nbre pages Texte + annexes	Établi par	Vérifié par	Approuvé par
0	24/01/2025	1 ^{ère} émission	34 + 36	L. DESSIMOULIE	G. FLORIS	J-Y. MUGNIER
A	11/04/25	Correction DDC et dimensionne ment	34 + 36	L. DESSIMOULIE	G. FLORIS	G. FLORIS
B						
C						

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	5
1.1 INTERVENANTS	5
1.2 PROJET, DOCUMENTS REÇUS ET HYPOTHESES	5
1.3 MISSION	8
1.4 REMARQUES	9
2. CONTEXTE DU SITE ET CONTENU DE LA RECONNAISSANCE	10
2.1 LE SITE	10
2.1.1 Historique du site	10
2.2 CONTENU DE LA RECONNAISSANCE	12
2.3 IMPLANTATION ET NIVELLEMENT DES SONDAGES	12
3. CADRE GEOLOGIQUE – RESULTATS DE LA RECONNAISSANCE	13
3.1 CARTE GEOLOGIQUE	13
3.2 NATURE ET CARACTERISTIQUES DES SOLS	14
3.3 ESSAIS EN LABORATOIRE	16
3.4 RISQUES NATURELS ET ANTHROPIQUES	16
3.5 DONNEES SISMIQUES – RISQUE DE LIQUEFACTION	17
3.5.1 Accélération de référence au rocher et de calcul	17
3.5.2 Classe de sol	17
3.6 HYDROGÉOLOGIE	18
3.7 POLLUTION	18
3.8 PREMIERE APPROCHE DES MODELES GEOTECHNIQUES	18
4. TERRASSEMENTS	21
4.1 PROJET ENVISAGÉ	21
4.2 CONTRAINTES DU SITE	21
4.3 EXTRACTION	21
4.4 STABILITE DES TALUS ET DES AVOISINANTS – TERRASSEMENT EN PLEINE FOUILLE	21
4.5 TRAFICABILITE EN PHASE CHANTIER	22
4.6 SUJETIONS D'EXECUTION	22
4.7 MISE HORS D'EAU	22
4.7.1 Phase provisoire	22
4.7.2 Phase définitive	23
5. ETUDE DES OUVRAGES GÉOTECHNIQUES	24
5.1 FONDATION DES STRUCTURES PAR SEMELLES ISOLEES	24

5.1.1	Principe de fondation – Niveaux d'assise	24
5.1.2	Contraintes limites de calcul (EC7)	24
5.1.3	Excentricité de la charge - Glissement.....	25
5.1.4	Dimensionnement	25
5.1.5	Dispositions constructives générales	26
5.1.6	Sujétions d'exécution.....	26
6.	VOIRIES	27
6.1.1	Préparation du fond de forme	27
6.1.2	Couche de forme	27
6.1.3	Sujétions particulières.....	28
7.	RECOMMANDATIONS POUR LA MISE AU POINT DU PROJET	29

1. CADRE D'INTERVENTION

1.1 INTERVENANTS

A la demande de Curtiss Wright et pour le compte de l'ESID de Lyon, **GÉOTEC** a réalisé la présente étude sur le site suivant : Base Aérienne 115, commune de ORANGE (83).

Les autres intervenants connus au moment de l'étude sont les suivants :

- Maîtrise d'œuvre : ESID de Lyon
- Maîtrise d'ouvrage : Curtiss Wright Arresting Systems
- Consultant bâtiment : CULOS INGENIERIE

1.2 PROJET, DOCUMENTS REÇUS ET HYPOTHESES

Les documents suivants ont été mis à la disposition de GÉOTEC :

Document	Émetteur	Référence	Date	Échelle	Cote altimétrique	Remarques
Cahier des charges mission G2PRO	CURTISS WRIGHT	-	05/02/2024	-	-	Plans des ouvrages
Note technique	CURTISS WRIGHT	23069NOT	01/02/2024	-	-	Descentes de charges
Plan des réseaux	ESID	CW20241031	Octobre 2024	DWG	oui	-
Echange de mail	CULOS INGENIERIE	-	23/01/2024	-	-	Correction sur DDC

Le projet consiste en la mise en place de deux nouveaux systèmes d'arrêt avec freins et brins (brins d'arrêts) à chaque extrémité de la piste aéronautique principale, au niveau des seuils 14 (Nord) et 32 (Sud).

Chaque demi- système d'arrêt comprend :

- Un massif de frein, dont les dimensions sont initialement prévues à 3X5m ; (1)
- Un massif de poulie, de dimensions initiales 3X5m (2), prolongé de part et d'autre par deux aires latérales en béton d'environ 20m linéaires chacune (3) ;
- Un tube de guidage de sangle, enterré entre le massif frein et massif poulie, d'environ 30m linéaire et reposant sur des plots de support de dimensions 0,7X0,60m (4) ;
- Un panneau de visualisation (5) ;
- Des zones en béton balayé pour rattrapage de niveaux en périphérie des massifs frein et poulie (ces zones-là n'étant pas sollicitée par des équipements de freinage) ;
- Une plateforme de 10m x 12m pour manutention ultérieure.

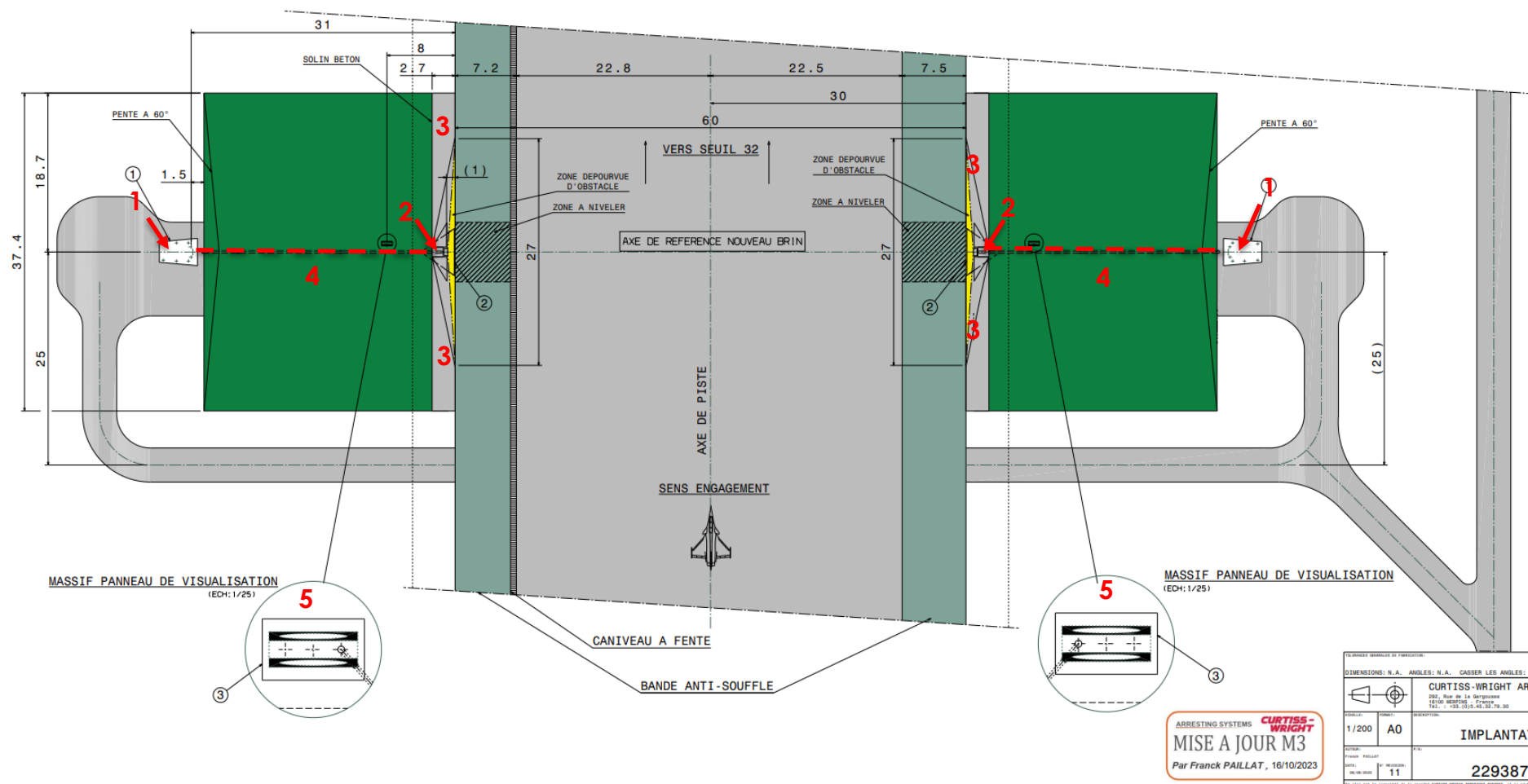


Schéma d'un système de brin d'arrêt

SECTION A-A Ech.: 1/40



Les systèmes de frein et poulie, les panneaux de signalisation et le tube de guidage nécessitent la réalisation de massifs en béton armé, de type semelle isolée.

Le système de frein sera fixé dans le massif béton au moyen de pointes d'ancrage, tandis que le système de poulie sera directement vissé dedans.

Les aires latérales des massifs poulies sont considérés comme des voiries, elles ne nécessitent pas de fondations et mais doivent pouvoir supporter le passage d'avions en cas d'accident.

D'après la note technique fournie par Curtiss Wright, les hypothèses suivantes ont été considérées dans les descentes de charges :

- Les effets du vent et de la neige sont négligés pour les massifs frein et poulies.
- Le risque sismique n'est pas pris en compte, du fait de la nature du système.
- La masse des poulies est considérée comme négligeable devant les autres efforts, l'effort vertical est limité au poids seul de l'ouvrage en béton à dimensionner.
- Le massif poulie et ses aires latérales doivent pouvoir supporter le roulage d'avion en cas d'accident, dont la charge maximale est calculée à 137,5t.
- Le tube de guidage et les plots qui le supportent devront être dimensionnés pour accepter le roulage occasionnel d'un véhicule de masse 3,5t.

Les descentes de charges transmises sont les suivantes :

Ouvrage	Type de fondation	Efforts ELS (kN)		Efforts ELU (kN)	
		Vertical	Horizontal	V	H
Massif frein	Massif isolé	42,2	204,5	42,2	409,0
Massif poulie (permanent)	Massif isolé	0,0	204,5	0,0	409,0
Massif poulie (accidentel)	Massif isolé	1375,0	204,5	-	-
Panneau de visualisation	Massif isolé	Non communiqué, supposé à max 10 kN	3,25	-	6,50
Tube de guidage	Massifs isolés	35,0	-	35,0	-

Notons que les efforts horizontaux transmis par la MOA ne sont pas pondérés car considérés comme accidentels et donc les plus dimensionnants pour les ouvrages.

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

1.3 MISSION

Conformément à son offre Réf. 2024/00660/MARSE du 20/02/2024, GÉOTEC a reçu une mission de conception géotechnique, phase projet (G2 PRO).

Il est rappelé que la phase projet de la mission d'étude géotechnique de conception G2 doit être complétée par la phase DCE/ACT puis par des missions de réalisation G3 (étude et suivi d'exécution réalisés par le géotechnicien de l'entreprise) et G4 (supervision géotechnique d'exécution) afin de limiter les aléas géotechniques qui peuvent apparaître en cours ou après réception des ouvrages. GÉOTEC reste à la disposition des intervenants, et notamment de l'équipe de maîtrise d'œuvre, pour l'exécution des missions complémentaires de conception G2 et G4, la mission G3 étant réalisée par les entreprises de travaux.

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

1.4 REMARQUES

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

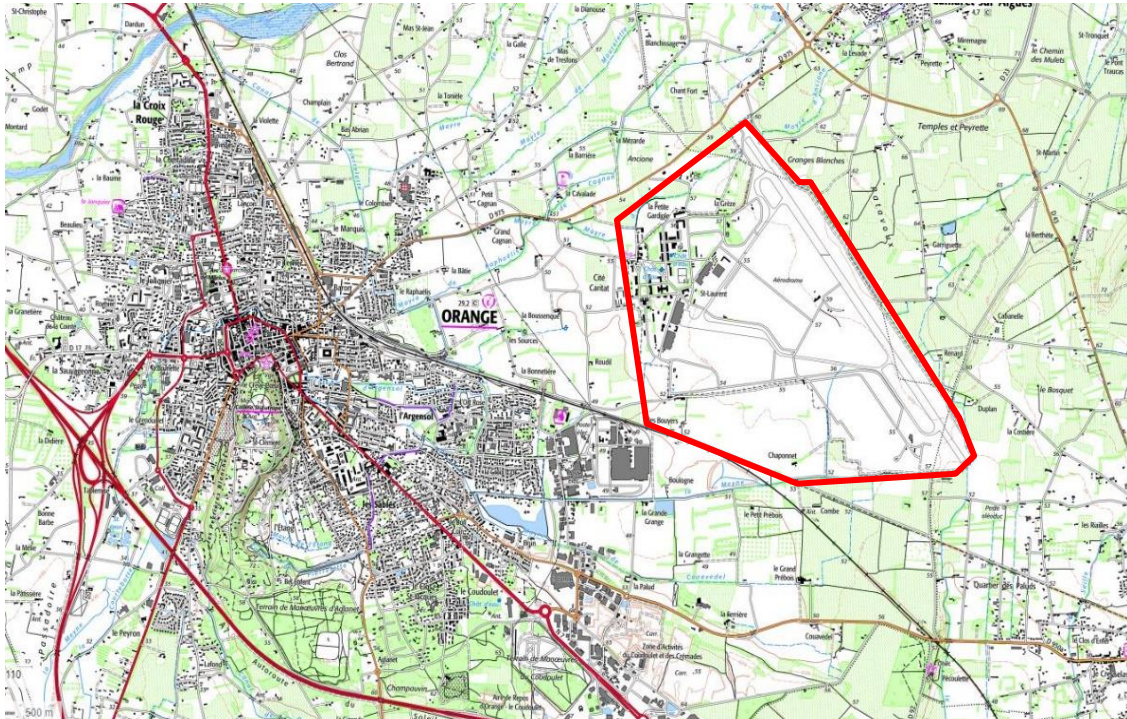
- Rd : résistance dynamique apparente (formule des Hollandais)
- RDC : rez-de-chaussée
- SS : sous-sol
- TA : terrain actuel
- VS : vide sanitaire
- EC : eaux de chantier
- NGF : nivellement général de la France défini selon l'IGN69

2. CONTEXTE DU SITE ET CONTENU DE LA RECONNAISSANCE

2.1 LE SITE

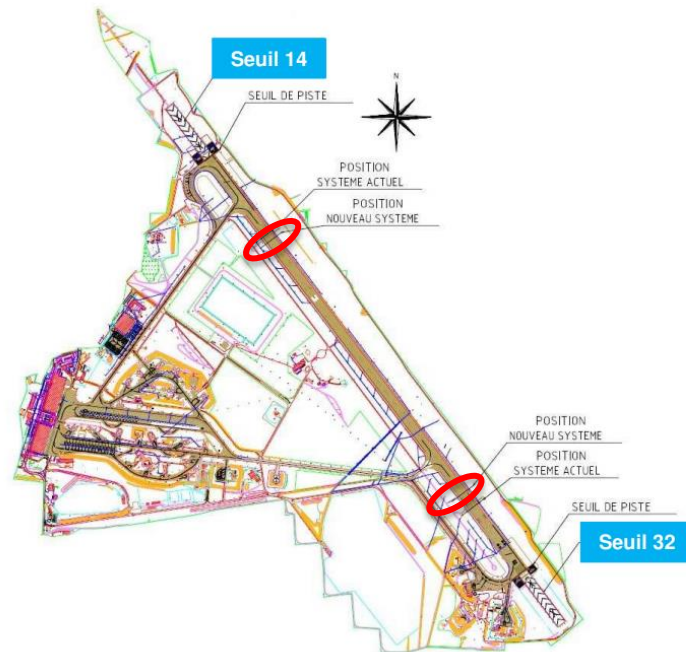
2.1.1 Historique du site

La Base Aérienne 115 d'Orange Caritat est située à l'Est du territoire communal d'Orange. Elle a été construite en 1940 et abrite la permanence opérationnelle de la zone Sud-Est sur une superficie d'environ 370 hectares. Le terrain de la base présente une pente faible d'environ 0.5 %, orientée vers le Sud-Ouest.



Extrait de la carte IGN du secteur – source : www.geoportail.gouv.fr

La zone d'étude correspond aux deux extrémités de la piste aéronautique principale orientée 14/32.



Plan de situation des deux zones d'étude

Selon les plans DWG fournis par la MOA, l'altitude au droit du site est comprise entre +59.0 et +59.6 m NGF pour le seuil 14 et +58.00 et +58.50 NGF pour le seuil 32.

La zone d'influence géotechnique (ZIG) du projet intéresse également :

- Les parcelles mitoyennes (interface entre fondations / terrassements),
- Les chaussées mitoyennes (terrassements),
- L'environnement périmétrique du site (terrassements / stabilité de pente).

2.2 CONTENU DE LA RECONNAISSANCE

La campagne de reconnaissance définie par Curtiss Wright et réalisée par Geotec a consisté en l'exécution de :

- **2 sondages pressiométriques** (SP 1 et SP2) réalisés en diamètre 63/66 mm. La sondeuse utilisée est de marque GÉOTEC type 175

Ces sondages ont atteint une profondeur de 6 m par rapport au TA. Les essais pressiométriques ont été répartis selon un intervalle moyen de 1 à 1,5m.

- **4 essais au pénétromètre dynamique** (P1 à P4) poussés au refus ou arrêtés à 8 m/TA. Ils ont été réalisés à l'aide d'un pénétromètre dynamique de type B.

Ces essais ont permis de mesurer en continu la résistance mécanique de chaque horizon traversé. Cette résistance s'interprète en termes d'homogénéité et de portance du sol.

- **des analyses de laboratoire** ont été réalisées sur des échantillons prélevés en P2 et P4 entre 0m et 2m de profondeur, à savoir 2 identifications GTR : teneur en eau, VBS, limites d'Atterberg, granulométrie.

2.3 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).

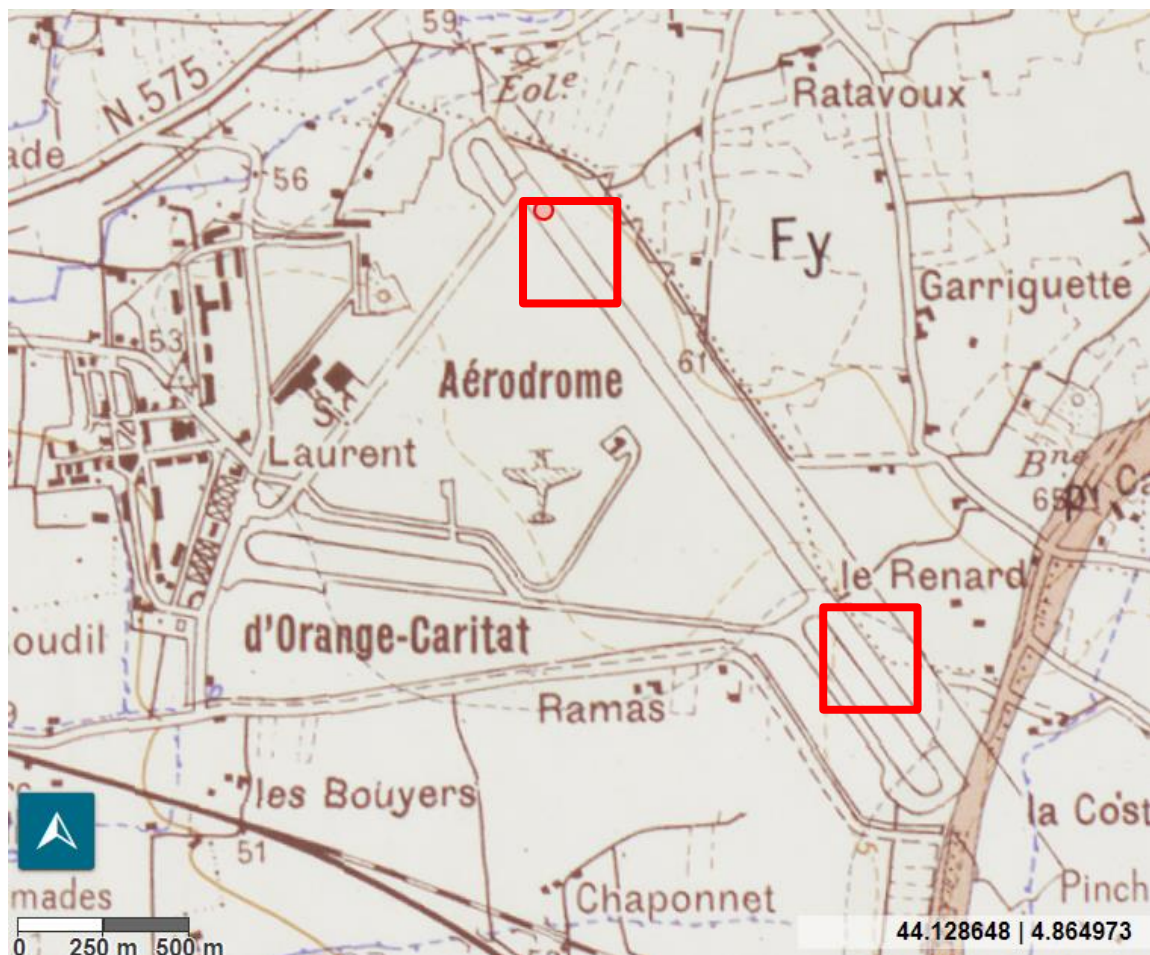
3. CADRE GEOLOGIQUE – RESULTATS DE LA RECONNAISSANCE

3.1 CARTE GEOLOGIQUE

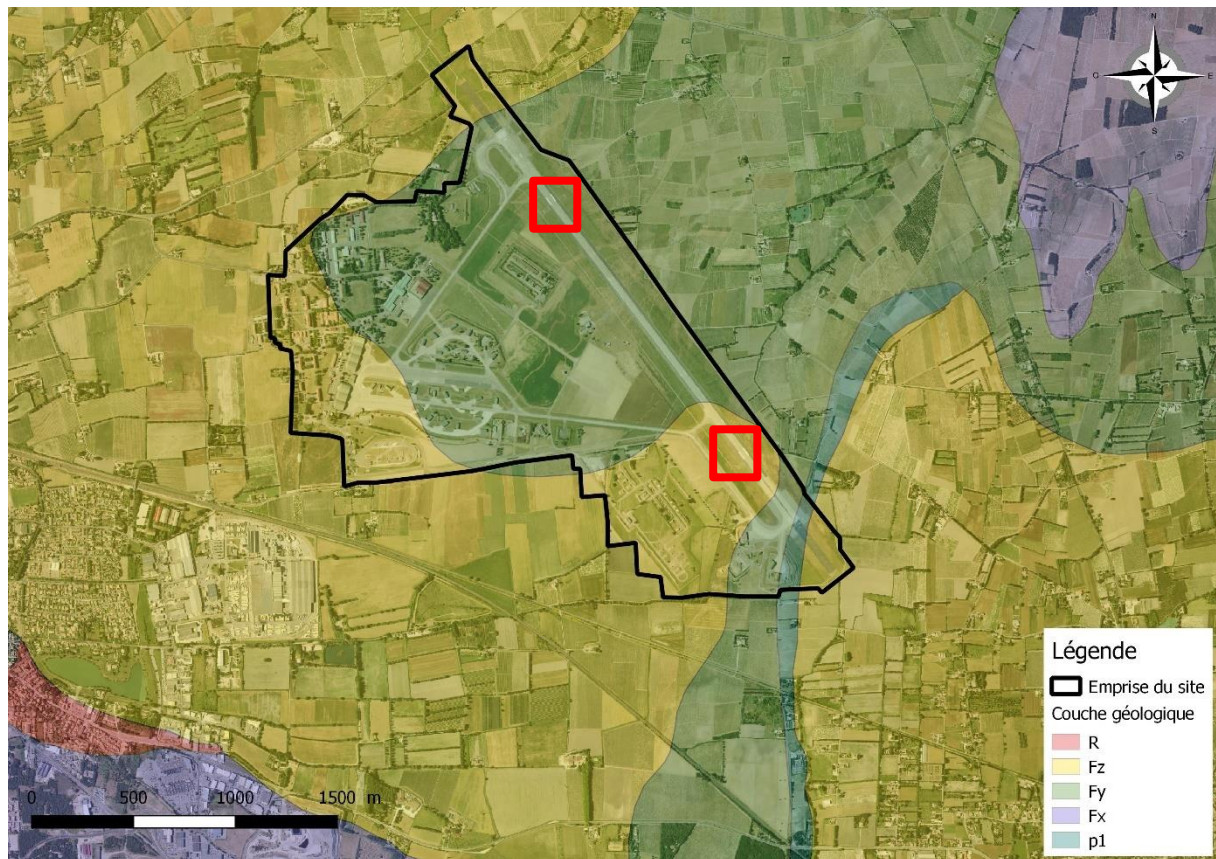
Le secteur d'étude est localisé au niveau de la plaine alluviale du Comtat disposées en terrasses entre les cours d'eau de l'Ouvèze (au Sud-Est) et de l'Aigue (au Nord-Ouest). D'après la carte géologique du secteur éditée au 1/50000^{ème} par le BRGM et notre connaissance de la zone d'étude, on s'attend à rencontrer au droit des deux sites :

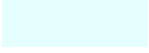

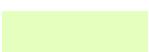

- Eventuels remblais d'aménagement des deux sites.
- Formations alluviales anciennes du Wurm (Fy) sur le seuil 14. Ces alluvions anciennes sont constituées de cailloutis calcaires (galets et graviers) et de sables, peuvent être localement plus argileuse, notamment en surface.
- Formations alluviales modernes Post-wurmien (Fz) sur le seuil 32. Ces alluvions modernes sont constituées de limons et cailloutis.

D'après les données du BRGM (ouvrage BSS sur le secteur), l'épaisseur des formations alluviales varie entre 8 et 10 mètres sur le secteur d'étude.



Extrait de la carte géologique d'Orange (Source : GEOTEC – fond de carte BRGM)



	Fz : Alluvions modernes (post-Würmien)
	Fy : Alluvions anciennes (Würm)
	Fx : Alluvions anciennes (Riss)
	p1 : Marnes argileuses bleues (Plaisancien)

Carte géologique interprétée (Source : GEOTEC – fond de carte BRGM)

3.2 NATURE ET CARACTERISTIQUES DES SOLS

La campagne de reconnaissance a mis en évidence les formations lithologiques avec leur caractéristiques mécaniques suivantes

	SEUIL 32	P1	P2	SP1	
	Prof de la base (m/TA)	q _d (MPa)	q _d (MPa)	E _m (mPa)	p _{LM} * (mPa)
Gravier sablo-limoneux 1	1,50	3 à 11	2 à 12,5	39,4	4,47
Gravier sablo-limoneux 2	4,50	~4	0,6 à 4	3,1 à 6,4	0,55 à 0,69
Marne argileuse	>6	refus	refus	65,5	4,82

	SEUIL 14	P3	P4	SP2	
	Prof de la base (m/TA)	q _d (MPa)	q _d (MPa)	E _m (mPa)	p _{LM} * (mPa)
Limon argileux 1	1,00	3 à 10	4 à 10	9,8	0,64
Limon argileux 2	5,5	3 à 5	2 à 5	1,6 à 10	0,35 à 0,75
Limon argileux 3	>8	6 à 12	5 à 12	-	-

On note au niveau des deux seuils la présence entre 1 et 5,50 m/TA d'une couche d'alluvions dont les caractéristiques mécaniques sont relativement faibles (seuil 14) à très faibles (seuil 32).

Compte tenu de la méthode de forage destructive à la tarière en diamètre 63mm, les limites entre chaque faciès ne peuvent pas être identifiées de façon précise.

Par ailleurs, la plus forte résistance mécanique observée en surface dans les formations graveleuses et limoneuses pourrait indiquer la présence d'une couche remblayée. Les observations sur site et les échantillons n'ont pas montré d'évidence de matériaux remblayés en surface mais leur présence n'est pas à exclure.

Les investigations étant ponctuelles, des variations de lithologie et de profondeur des interfaces sont toujours possible dans l'emprise du projet.

3.3 ESSAIS EN LABORATOIRE

Les **essais de laboratoire** réalisés sur des échantillons prélevés entre 0 et 2m m de profondeur au droit des essais P2 et P4 ont donné les résultats suivants :

- Cf. tableau de résultats en annexe.
- Ces résultats permettent de classer ces matériaux en I₁ et F₂ selon le GTR 2023 (B₅ et A₂ selon l'ancien GTR 2000), soit des sols intermédiaires et fins, peu plastiques.

L'examen des échantillons indiquent que les sols classés I1 sont peu sensibles au phénomène de retrait-gonflement, tandis que le sols F2 y sont moyennement sensibles.

3.4 RISQUES NATURELS ET ANTHROPIQUES

La consultation du site de prévention des risques majeurs (Prim.net) a permis d'identifier un certain nombre de risques que peut présenter le site étudié.

La commune d'Orange est concernée par les arrêtés CATNAT suivants :

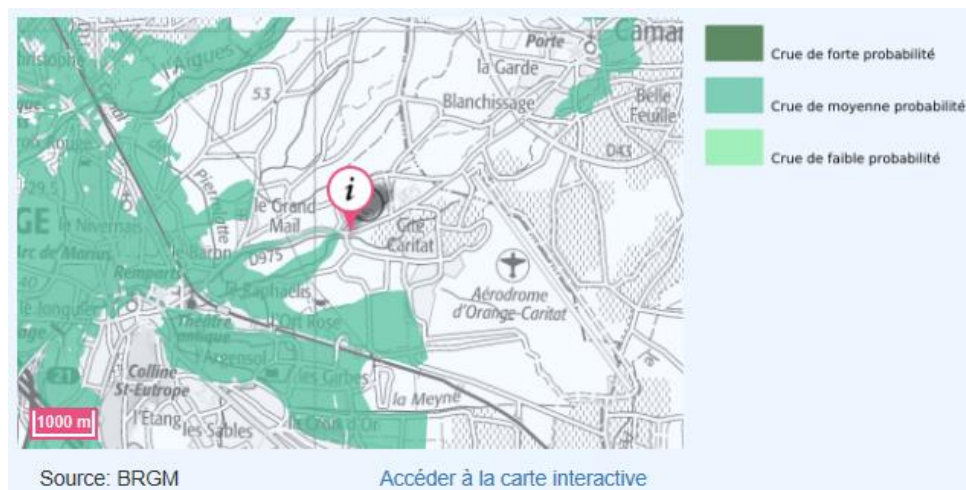
Inondations et/ou Coulées de Boue : 16

Sécheresse : 5

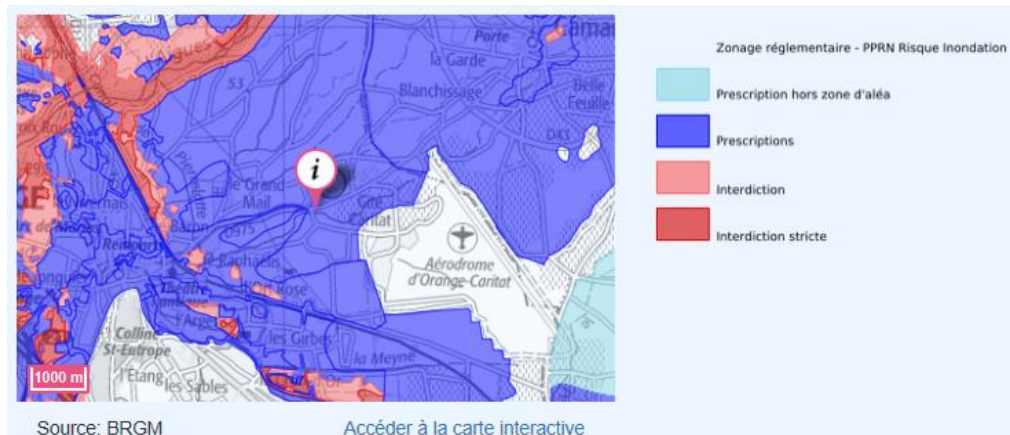
Tempête : 2

Risque étudié	Niveau d'aléa
Commune soumise à un PPRN retrait-gonflement	Non
Sismicité	Modérée (3)
Retrait-gonflement des argiles	Moyen
Territoire à Risque important d'Inondation*	TRI d'Avignon
Atlas des zones inondables (AZI)	AZI d'Orange et AZI de Camaret-sur-Aigues
Commune soumise à un PPRN inondation*	PPRi_AYGUES_CamaretAigues_20150017
Commune soumise à un PPRN mouvement de terrain	Non
Mouvements de terrain	Non concerné dans un rayon > 500m
Commune soumise à un PPRN Cavités	Non
Cavités	Non concerné dans un rayon > 500m

* Se référer aux cartographies ci-dessous



Extrait de la cartographie des TRI – source : www.georisques.gouv.fr



Extrait de la cartographie du PPRN inondation – source : www.georisques.gouv.fr

Remarque : compte tenu de la forme du zonage, il est fort probable que le site militaire ait été exclu des périmètres.

Dans les formations alluvionnaires rencontrées, il n'est pas rare de constater des variations latérales de faciès (dépôts lenticulaires). Ainsi il sera toujours possible d'observer des niveaux purement graveleux, sableux, limoneux ou argileux au sein de cet horizon. De plus, ils peuvent comporter des galets et/ou des blocs de grandes dimensions.

3.5 DONNEES SISMIQUES – RISQUE DE LIQUEFACTION

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

3.5.1 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 **$a_g = \gamma_i \cdot a_{gr}$** .

Le coefficient d'importance des ouvrages n'a pas été fourni par la MOA.

3.5.2 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 = E dans les alluvions sablo-graveleuses moyennement denses ; valeur du paramètre du sol correspondant $S = 1,8$.

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.

3.6 HYDROGÉOLOGIE

Lors de notre campagne de reconnaissance du 18/12/24, aucun niveau d'eau n'a été relevé.

Néanmoins, un suivi du niveau d'eau avec piézomètres a été mené par GÉOTEC sur la base d'Orange Caritat en 2022 afin de connaître les fluctuations (réf 19/03109/MARSE/03).

Cette étude indique que les niveaux d'eau varient entre +49 et +56 m NGF.

3.7 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'Acception 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.

La présence d'amiante qu'elle soit naturelle ou anthropique ne fait pas l'objet du présent rapport.

Il conviendra au maître d'ouvrage de solliciter un bureau d'étude pour en faire l'analyse si nécessaire.

3.8 PREMIERE APPROCHE DES MODELES GEOTECHNIQUES

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

Les deux zones d'études montrant des caractéristiques lithologiques et mécaniques différentes, deux modèles seront utilisés pour le dimensionnement.

Modèle géotechnique pour le Seuil 14

Formation	Profondeur de la base	Pression limite p_l^*	Module pressiométrique E_m	Coefficient rhéologique α	Poids volumique humide γ_h	Cohésion drainée c'	Angle de frottement φ'
	m/TA	MPa	MPa		kN/m ³	kPa	°
Limon argileux ou remblais	1,00	-	-	-	-	-	-
Limon argileux 2	4,00	0,6	7	0,5	18	10	29
Limon argileux 3	>8	0,3	3	0,5	18	10	29

Modèle géotechnique pour le Seuil 32

Formation	Profondeur de la base	Pression limite p_l^*	Module pressiométrique E_m	Coefficient rhéologique α	Poids volumique humide γ_h	Cohésion drainée c'	Angle de frottement φ'
	m/TA	MPa	MPa		kN/m ³	kPa	°
Gravier sablo-limoneux ou remblais	1,50	-	-	-	-	-	-
Gravier sablo-limoneux 2	2,50	0,6	6	0,5	18	10	29
Gravier sablo-limoneux 3	4,50	0,3	3	0,5	18	10	29
Marne argileuse	>8	4	40	0,5	18	10	29

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

4. TERRASSEMENTS

4.1 PROJET ENVISAGÉ

Le projet prévoit la réalisation de deux systèmes de brins d'arrêt, composés chacun de deux demi-systèmes, de part et d'autre de la piste.

Pour rappel (voir chap. 1.2), un demi-système comprend :

- Un massif de frein en béton armé,
- Un massif de poulie en béton armé, avec deux aires latérales de circulation en béton,
- Un tube de guidage enterré sur plots béton,
- Un panneau de signalisation.

4.2 CONTRAINTES DU SITE

Les excavations se situent à proximité directe des pistes aéronautiques.

Les terrassements seront réalisés de manière classique par talutage.

Une nappe est contenue dans les formations alluvionnaires au droit de la base aérienne d'Orange. L'étude du NPHE réalisée par Géotec sur la base en janvier 2022 (réf 2019/03109/MARSE/02) indique que le niveau de cette nappe fluctue entre +49,72 et 56,14m NGF. Dans les deux zones d'étude, ce niveau reste situé en-dessous de 2,00m/TA. Les terrassements seront *a priori* exempts d'un risque d'inondation par remontée de nappe.

4.3 EXTRACTION

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

4.4 STABILITE DES TALUS ET DES AVOISINANTS – TERRASSEMENT EN PLEINE FOUILLE

Des **talus en déblai provisoires secs et non surchargés en tête**, d'une hauteur maximale de 2 m, pourront être terrassés selon une pente de 3H/2V (3 horizontalement pour 2 verticalement) dans les remblais et alluvions.

Les talus définitifs d'une hauteur maximale de 2 m pourront être dressés selon une pente de 3 H/2 V (3 horizontalement pour 2 verticalement) dans les remblais et alluvions. Toutes les dispositions seront prises pour assurer leur stabilité à long terme (engazonnement, plantes fixantes, masque ou tranchées drainantes, système pérenne de récupération des eaux,...).

4.5 TRAFICABILITE EN PHASE CHANTIER

Compte tenu de la nature alluvionnaire des terrains superficiels, un traitement du fond de forme pourra s'avérer nécessaire pour assurer la traficabilité sur le site et ce plus particulièrement en période pluvieuse (cloutage du fond de forme et mise en place d'une couche de forme épaisse à l'avancement, drainage, etc.). Cela pourra engendrer un surcoût non négligeable.

Cette structure de chantier pourra être intégrée à la structure de voirie, après suppression des matériaux pollués par la circulation de chantier.

4.6 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 sous réserve d'aptitude, ... ;
- 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, ...).

4.7 MISE HORS D'EAU

4.7.1 Phase provisoire

Lors de notre intervention en décembre 2024, aucun niveau d'eau n'a été relevé dans les sondages.

Cependant, en fonction de la date de réalisation des terrassements, des arrivées d'eau superficielles sont également possibles via le ruissellement et son infiltration superficielle. Dans ce cas, un pompage provisoire sera potentiellement nécessaire afin d'épuiser les venues d'eau et d'assécher les fouilles des terrassements généraux.

Un drainage du terrain pourra être nécessaire 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.

D'après l'étude NPHE, un essai de pompage a été réalisé par HYDROSOL Ingénierie a été réalisé sur la base en mai 2000 et donne les caractéristiques hydrogéologiques suivantes :

- Transmissivité $T = 3.10^{-2} \text{ m}^2/\text{s}$
- Perméabilité $K = 6.10^{-3} \text{ m/s}$ (épaisseur de l'aquifère d'environ 5 mètres)
- Coefficient d'emménagement $S = 10\%$

4.7.2 Phase définitive

Toute infiltration d'eau au niveau des fondations sera proscrite. Les eaux de ruissellement 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.

5. ETUDE DES OUVRAGES GÉOTECHNIQUES

En fonction des éléments connus du projet (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 DES STRUCTURES PAR SEMELLES ISOLEES

5.1.1 Principe de fondation – Niveaux d'assise

Le principe de fondation consistera à reporter les charges des différentes structures des brins d'arrêts par l'intermédiaire de **massifs en béton armé**, descendus sous les éventuels remblais, ancrés de minimum 0,30m dans les formations alluvionnaires (graviers ou limons), et descendues à :

- minimum 1,30m/TA pour le seuil 14,
- minimum 1,80m/TA pour le seuil 32.

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 ($i_\delta = 1$ 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 :

$$\text{Aux ELU fondamentaux, } \leq \frac{q_{net}}{1,68} = 0,17\text{MPa } (i_\delta, i_\beta = 1)$$

$$\text{Aux ELS qp, } \leq \frac{q_{net}}{2,76} = 0,10\text{MPa } (i_\delta, i_\beta = 1)$$

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 sont menées selon les inégalités suivantes.

Aux ELU FOND et ACC, l'inégalité suivante doit être vérifiée :

$$H_d \leq R_{h;d} + R_{p;d}$$

Aux ELU SIS, l'inégalité suivante doit être vérifiée :

$$V_{Ed} \leq F_{Rd} + E_{pd}$$

Avec :

$$R_{h;d} \text{ ou } F_{R;d} = \frac{V_d \cdot \tan \delta_{a;k}}{\gamma_{R;h} \times \gamma_{R;d;h}} = \frac{V_d \cdot \tan \delta_{a;k}}{FS}$$

Et, $FS = 1,21$ aux ELU Fond et $FS = 1,25$ aux ELU Sis.

En première approche, on pourra retenir une valeur d'angle de frottement interne $\delta_{a;k} = 29^\circ$ dans les sols d'assise.

5.1.4 Dimensionnement

Pour les cas de charges fournis, la résistance à la compression, au glissement et au renversement sont validés pour les dimensionnements suivants :

Ouvrage	Type de fondation	Profondeur d'assise (m/TA)		Longueur (m)	Largeur (m)	Tassements max (cm)
		Seuil 14	Seuil 32			
Massif frein	Massif isolé	1,70	1,80	5,00	4,00	0,5
Massif poulie (charge permanente)	Massif isolé	1,70	1,80	5,00	4,00	0,2
Massif poulie (situation accidentelle)	Massif isolé	-	-	-	-	1,3*
Panneau de visualisation	Massif isolé	1,30	1,80	2,60	1,20	0,5
Tube de guidage	Massifs isolés	1,30	1,80	0,70	0,60	0,5

***Remarque importante : en cas de situation accidentelle (passage d'un avion) au niveau des massifs poulies, la surcharge apportée sur l'ouvrage entrainera des tassements théoriques sous massif de 1,3cm.**

Nota : l'attention est attirée sur le fait que les calculs n'ont de validité qu'au droit des sondages réalisés. Ailleurs, des hétérogénéités naturelles de stratigraphie et de caractéristiques mécaniques des sols peuvent induire des tassements absolus et différentiels supérieurs à ceux ici estimés.

La maîtrise d'ouvrage devra vérifier que les systèmes de brins d'arrêts acceptent les tassements différentiels entre les ouvrages destinés à communiquer (massif frein, poulie et tube de guidage).

5.1.5 Dispositions constructives générales

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

Le plan de fondation sera conçu de manière à éviter les affouillements sous les existants (pistes aéronautiques) et les tassements par influence.

Compte tenu des tassements estimés, il convient de prendre les dispositions constructives nécessaires pour adapter la structure à ces déformations : rigidification de la structure, soubassement en béton banché, joints de désolidarisation, raccords de canalisation souples, etc.

Des joints de rupture complets seront créés entre les parties différemment chargées des ouvrages.

5.1.6 Sujétions d'exécution

Compte tenu du caractère sensible au remaniement et à l'eau du sol d'assise, les fonds de fouille seront finis manuellement ou au godet de curage.

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

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.

Tout vestige (ex souche d'arbre, ancien ouvrage enterré, réseau abandonné...) 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, matériaux alluvionnaires peu cohésifs) 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.

Le béton utilisé devra tenir compte de l'agressivité des sols présents et de la nappe.

6. VOIRIES

La réalisation des systèmes de brins d'arrêt nécessite la réalisation de deux bandes de béton complémentaires, ou aires latérales, d'environ 3mX20m de part et d'autre des massifs poulies. Ces aires latérales doivent pouvoir supporter le roulage d'avion en cas d'accident, dont la charge maximale est calculée à 137,5t.

La mission géotechnique et particulièrement la mission de GEOTEC vise à définir le dimensionnement des couches d'assise des chaussées (PFSC). Le dimensionnement des chaussées (corps de chaussée) n'entre pas dans le cadre de la mission géotechnique.

Dans tous les cas les dimensionnements définitifs de chaussées devront respecter les normes en vigueur (par exemple issues de l'OACI).

6.1.1 Préparation du fond de forme

Les terrassements pour mise à niveau des fonds de formes intercepteront, pour l'essentiel, les terrains superficiels ainsi que les formations alluvionnaires classés selon le GTR 2023 en :

- I1 : Graviers avec matrice sablo-limoneuse,
- F2 : Limons argileux.

Dans les sols meubles (remblais et formation fines), 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 et/ou en présence de blocs dans les remblais, les travaux de terrassement pourront nécessiter l'emploi d'engins de forte puissance (BRH par exemple).

Quelle que soit la cote projet du fond de forme, il faudra dans tous les cas décaper les remblais éventuels et purger les zones de terrains très humides ou de trop faible portance. Si nécessaire, un cloutage du fond de fouille sera mené dans les zones qui le nécessitent.

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

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 procédera 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 PF2Q+ ou PF3 selon le catalogue des voiries non structurantes ou P3 selon le catalogue de chaussées neuves à faible trafic. Le niveau de la plateforme devra être confirmé par l'entreprise.

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 D₃₁ de la NF P 11-300 ou matériaux de recyclage ayant des caractéristiques équivalentes). L'épaisseur de cette couche de forme dépendra du niveau retenu pour la plate-forme.

Il pourrait également être envisagé une solution de traitement des sols en place. Cette solution nécessite une étude spécifique en laboratoire.

6.1.3 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 projet de la mission d'étude géotechnique de conception. Cette phase G2PRO 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 :

- Les (sur)épaisseurs de remblais anthropiques au droit des ouvrages ;
- La présence de vestiges (anciennes fondations, réseau abandonné...) pouvant nécessiter l'emploi d'un matériel spécifique ;
- Les circulations d'eau superficielle en période pluvieuse, difficilement quantifiables ;
- Les problèmes liés aux terrassements ;
- La traficabilité du fond de forme.

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 (G2 DCE/ACT, G3 et G4) devra suivre la présente étude.

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'investigations est commandée seule, elle est limitée à l'exécution matérielle de sondages et à l'établissement d'un compte rendu factuel sans interprétation et elle exclut toute activité d'étude ou de conseil. La mission de diagnostic géotechnique G5 engage le géotechnicien uniquement dans le cadre strict des objectifs ponctuels fixés et acceptés.

Si 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 cotes de crue et les PHEC (Plus Hautes Eaux Connues).

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

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

L'étude géotechnique s'appuie sur les renseignements reçus concernant le projet, sur un nombre limité de sondages et d'essais, et sur des profondeurs d'investigations limitées qui ne permettent pas de lever toutes les incertitudes 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 mettait 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 assumera toutes les conséquences. En aucun cas, le Prestataire ne sera tenu pour responsable des conséquences d'un non-respect de ses préconisations ou d'une modification de celles-ci par le Client pour quelque raison que ce soit. L'attention du Client est attirée sur le fait que toute estimation de quantités faite à partir de données obtenues par prélèvements ou essais ponctuels sur le site objet des prestations est entachée d'une incertitude fonction de la représentativité de ces données ponctuelles extrapolées à l'ensemble du site. Toutes les pénalités et indemnités qui sont prévues au contrat ou dans l'offre remise par le Prestataire ont la nature de dommages et intérêts forfaitaires, libératoires et exclusifs de toute autre sanction ou indemnisation.

Assurance décennale obligatoire

Le Prestataire bénéficie d'un contrat d'assurance au titre de la responsabilité décennale afférente aux ouvrages soumis à obligation d'assurance, conformément à l'article L.241-1 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-cotation 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-cotation 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 (choix constructifs)
	PRO	Etudes géotechniques de conception (G2) Phase Projet (PRO)		Conception et justifications du projet		Fonction du site et de la complexité du projet (choix constructifs)
	DCE/ACT	Etude géotechnique de conception (G2) Phase DCE/ACT		Consultation sur le projet de base/choix de l'entreprise et mise au point du contrat de travaux		
Étape 3 : Etudes géotechniques de réalisation (G3/G4)		A la charge de l'entreprise	A la charge du maître d'ouvrage			
	EXE/VISA	Etude de suivi géotechniques d'exécution (G3) Phase Etude (en interaction avec la phase suivi)	Supervision géotechnique d'exécution (G4) Phase Supervision de l'étude géotechnique d'exécution (en interaction avec la phase supervision du suivi)	Etude d'exécution conforme aux exigences du projet, avec maîtrise de la qualité, du délai et du coût	Identification des risques résiduels, mesures correctives, contrôle du management des risques résiduels (réalité des actions, vigilance, mémorisation, capitalisation des retours d'expérience)	Fonction des méthodes de construction et des adaptations proposées si des risques identifiés surviennent
	DET/AOR	Etude et suivi géotechniques d'exécutions (G3) Phase Suivi (en interaction avec la Phase Etude)	Supervision géotechnique d'exécution (G4) Phase Supervision du suivi géotechnique d'exécution (en interaction avec la phase Supervision de l'étude)	Exécution des travaux en toute sécurité et en conformité avec les attentes du maître d'ouvrage		Fonction du contexte géotechnique observé et du comportement de l'ouvrage et des avoisinants en cours de travaux
A toute étape d'un projet ou sur un ouvrage existant	Diagnostic	Diagnostic géotechnique (G5)		Influence d'un élément géotechnique spécifique sur le projet ou sur l'ouvrage existant	Influence de cet élément géotechnique sur les risques géotechniques identifiés	Fonction de l'élément géotechnique étudié

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 PREALABLE (G1)

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

Phase Étude de Site (ES)

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



GROUPE

GÉOTEC

ENSEMBLE, CONCEVONS UN AVENIR DURABLE



www
geotec.fr



Groupe
Géotec



Groupe
Géotec