



Financé par
l'Union européenne

UR UNIVERSITÉ
DE LA RÉUNION

GYMNASE BIOCLIMATIQUE DU TAMPON

INTERVENANTS

Maitre d'ouvrage





Université de la
Réunion



GEOTECHNIQUE
CCTP

 **EQUATION**
DARWIN CONCEPT



 LE TAMPON	 MARCHÉ PUBLIC	 ÉQUIPEMENT SPORTIF	 TRAVAUX NEUFS
Numéro d'affaire	Date	Phase	Indice
E4-24-1450	06/03/2025	AMO	0

0.	REVISIONS DE DOCUMENTS	2
1.	OBJET DU CCTP	3
2.	DESCRIPTION DE L'OPERATION :.....	4
3.	CONTENU DE LA MISSION	5
4.	LES TEXTES DE REFERENCES	6
5.	MODALITES GENERALES D'EXECUTION.....	7
5.1	INVESTIGATIONS GEOTECHNIQUES ATTENDUES	8
5.2	EXIGENCES POUR LA RESTITUTION DES RESULTATS	8
6.	LOCALISATION ET PERIMETRE DU PROJET	9
7.	MISSION G1 - ÉTUDE GEOTECHNIQUE PREALABLE	10
7.1	GENERALITES.....	10
7.2	PHASE ÉTUDE DE SITE (ES)	10
7.3	PHASE PRINCIPES GENERAUX DE CONSTRUCTION (PGC).....	11
8.	MISSION G2.....	14
8.1	OFFRE TECHNIQUE DE LA MISSION G2	14
8.2	LA PHASE AVANT-PROJET.....	14
8.3	CARACTERISATION SISMIQUE DES SOLS.....	15
8.4	HYDROGEOLOGIE	15
8.5	LA PHASE PROJET	15
9.	MISSION G4.....	17

0. REVISIONS DE DOCUMENTS

Le tableau de révision ci-dessous présente les modifications apportées au dossier pour le lot considéré.

Indice de révision	Date	Rédacteur	Données d'entrée	Descriptif des modifications
0	06/03/25	NS	Programme – DCC phase candidature	
1				
2				
3				

1. OBJET DU CCTP

Le présent Cahier des Clauses Techniques Particulières (CCTP) a pour objet de définir la mission d'études géotechniques nécessaire à **la construction d'un gymnase bioclimatique sur le campus de l'université du Tampon**. Il vise à encadrer les investigations, l'analyse et les recommandations du prestataire en charge de l'étude des sols.

2. DESCRIPTION DE L'OPERATION :

- Emprise globale du site : 14 470 m²
- Emprise effective du projet : 3 900 m² appartenant à l'université de La Réunion
- Programme à construire :
 - Un espace d'accueil
 - Une zone d'animation pour les équipes pédagogiques et encadrantes
 - Un gymnase polyvalent et ses locaux supports
 - Un espace multisport avec zone de musculation, salle de fitness/danse, espace de combat, mur d'escalade extérieur et locaux supports
 - Un pôle formation avec trois salles spécifiques
- Objectif énergétique : conception bioclimatique avec une consommation d'énergie primaire nette de source non renouvelable < 24 kWh/m²/an.
- Budget travaux : 9 280 000 € HT
- Livraison prévue : Juin 2028

3. CONTENU DE LA MISSION

Les missions confiées au géotechnicien sont les suivantes :

G1	Etude de sol G1
G2 AVP	Etude de sol G2 en phase d'Avant-Projet
G2 PRO	Etude de sol G2 en phase Projet
G4 suivi	Etude de sol G4 au commencement des travaux

Chacune des missions ci-dessus correspond à une phase technique prévue à l'article 3 du CCAP.

Le marché se décompose comme suit :

Une tranche ferme relative à une mission G1, une mission G2 AVP et une mission G2 PRO

Une tranche optionnelle relative à la mission de supervision géotechnique d'exécution (G4).

4. LES TEXTES DE REFERENCES

L'exécution du présent marché devront satisfaire aux exigences des normes suivantes :

NF P 94-500 de novembre 2013, sur les missions d'ingénierie géotechnique – classification et spécifications ;

NF P 03-100, Critères généraux pour la contribution du contrôle technique à la prévention des aléas techniques dans le domaine de la construction ;

NF EN 1997-1, Eurocode 7 : Calcul géotechnique — Partie 1 : Règles générales (indice de classement : P 94-251-1) et son annexe nationale NF P 94-251-2 ;

NF EN 1997-2, Eurocode 7 : Calcul géotechnique — Partie2 : Reconnaissance des terrains et essais (indice de classement : P 94-252-1) ;

NF EN ISO 22475-1, Reconnaissance et essais géotechniques — Méthodes de prélèvement par forage ou excavation et mesurages piézométriques — Partie 1 : principes techniques des travaux (indice de classement : P 94-510-1) ;

NF EN 1998-1, NF EN 1998-3, NF EN 1998-5, Eurocode 8 ;

Les normes ou normes expérimentales existantes diffusées par l'Association Française de Normalisation et les Documents Techniques Unifiés diffusés par le Centre Scientifique et Technique du Bâtiment applicables aux essais et reconnaissances géotechniques.

5. MODALITES GENERALES D'EXECUTION

Tous les sondages, essais, mesures, prélèvement et conditionnement d'échantillons, seront réalisés conformément aux normes NF les concernant.

Il est important que tous les sondages (carottages, forages), non équipés en piézomètres, soient soigneusement et entièrement rebouchés au coulis de ciment injecté : en effet, des sondages non rebouchés sont souvent sources de difficultés lors de travaux d'ouvrages enterrés (arrivées d'eau non prévues en fond de fouille, notamment).

Les piézomètres devront être dans la mesure du possible implantés hors des emprises des ouvrages, de façon à ne pas être détruits durant le chantier.

Les Déclarations d'Intention de Commencer les Travaux sont à la charge du titulaire et sont systématiquement réalisées. Des réseaux sont présents sur le site, le titulaire se rapprochera de l'exploitant afin de déterminer leur position : un plan de masse avec les réseaux existants est fourni à titre indicatif dans le programme – livre 1 (Pièces n°4a).

Le prestataire devra se mettre d'accord avec les autorités compétentes (Maître d'ouvrage, AMO, services techniques, exploitants de réseaux, etc...) afin de programmer son intervention.

Le titulaire devra prendre toutes les dispositions nécessaires à une remise en état des terrains en vue de les restituer à leur usage initial ; les revêtements de surface seront reconstitués à l'initial, les abords soigneusement nettoyés.

Préalablement au démarrage des travaux, un état des lieux contradictoire sera établi en présence du Maître d'ouvrage, du prestataire et des partis concernés.

Après réalisation des investigations, un état des lieux contradictoire sera de nouveau réalisé. En cas de détériorations qui seraient dues à l'intervention du Géotechnicien, les réparations seraient à sa charge.

Le titulaire mettra en œuvre tous les moyens techniques nécessaires à la réalisation de sa mission. Il mettra notamment en place des équipes spécialisées et un matériel en état de marche dont la puissance et les performances seront suffisantes pour exécuter les sondages quelle que soit la nature des sols rencontrés.

Le titulaire fera son affaire de tous les problèmes d'alimentation en énergie et en fluide de ses engins de sondage.

Tout retour de matériel ou de personnel sur le site s'avérant nécessaire à la suite d'une investigation incomplète, et sous réserve qu'il ait été demandé dans les deux mois suivant la remise du rapport de synthèse, ne donnerait lieu à aucune plus-value.

5.1 INVESTIGATIONS GEOTECHNIQUES ATTENDUES

Le soumissionnaire devra proposer un programme d'investigations adapté aux spécificités du site et aux besoins du projet. À titre indicatif, il pourra inclure :

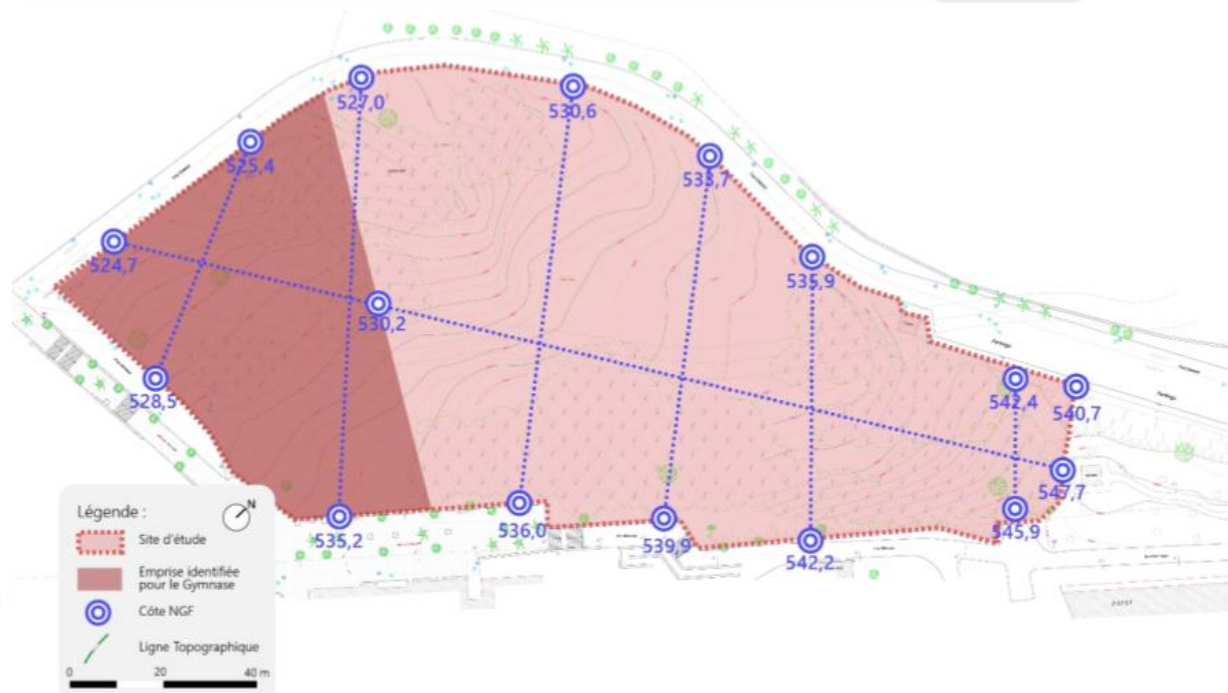
- **Sondages** : Forages à la tarière, carottages destructifs et pressiométriques, sondages pénétrométriques
- **Mesures géophysiques et essais in situ** : MASW, down-hole, essais de perméabilité, essais de cisaillement
- **Mesures hydrogéologiques** : Pose de piézomètres, essais de pompage et d'infiltration

Le soumissionnaire proposera une méthodologie détaillée, incluant la profondeur estimée des forages en fonction du contexte géotechnique supposé.

5.2 EXIGENCES POUR LA RESTITUTION DES RESULTATS

- **Délai de rendu des études** :
 - Rapport G1 : sous 4 semaines après la notification du marché
 - Rapport G2 AVP : sous 6 semaines après validation de la G1
 - Rapport G2 PRO : sous 8 semaines après validation de la G2 AVP
- **Format des livrables** :
 - Plans et rapports au format PDF et SIG
 - Modélisation 3D du sous-sol si pertinent
- **Réunions et coordination** :
 - Présentation des résultats et recommandations aux équipes de maîtrise d'ouvrage et de maîtrise d'œuvre
 - Ajustements en cas de découvertes géotechniques imprévues

6. LOCALISATION ET PERIMETRE DU PROJET



Vue 3D



7. MISSION G1 - ÉTUDE GEOTECHNIQUE PREALABLE

7.1 GENERALITES

Cette mission est nécessaire pour initier un projet à construire sur ou dans le sol, mais elle n'est pas suffisante pour définir et dimensionner les ouvrages géotechniques du projet. Pour cela, la mission suivante d'Étude géotechnique de conception G2 doit être réalisée.

La mission G1 devra permettre une estimation sommaire de la méthodologie globale de réalisation et des coûts de travaux, et de comparer du point de vue géotechnique divers partis d'aménagements envisagés.

L'étude géotechnique préalable comporte 2 phases :

7.2 PHASE ÉTUDE DE SITE (ES)

Cette phase, réalisée en amont des études préliminaires, d'esquisse ou d'APS, permet de décrire un modèle géologique préliminaire et les spécificités géotechniques du site ainsi que d'établir une première identification des risques géotechniques majeurs :

- en prenant en compte le contexte géologique général du site, l'historique fourni par le client des aménagements réalisés sur le site et aux alentours, ainsi que la présence d'avoisinants susceptibles d'être concernés ;
- en énonçant certaines recommandations en vue d'y implanter un ouvrage non encore défini, notamment les zones d'implantation préférentielles et les zones à éviter, la sensibilité des sols aux tassements, l'opportunité ou non de créer des sous-sols, les risques d'instabilité de versants et les risques naturels.

Cette phase de la mission constitue le point de départ des différentes études géotechniques successives qui seront réalisées pour la conception des ouvrages géotechniques du projet.

Cette phase comporte une enquête documentaire visant à établir les connaissances géologiques et géotechniques disponibles sur le site, ainsi qu'une visite du site et des alentours (existants et avoisinants).

Après interprétation et évaluation des connaissances disponibles et recoupement avec les observations faites lors de la visite du site, si les premiers résultats sont insuffisants pour caractériser le modèle géologique préalable du site, cette mission doit comporter :

- La définition d'investigations géotechniques ;
- Leur suivi et l'interprétation de leurs résultats ;

Afin de permettre :

- de préciser/compléter le modèle géologique préalable ;
- de réduire, autant que possible, les incertitudes et risques géotechniques à ce stade d'une étude préalable

Conformément à la norme NF P 94-500, cette phase comprend les éléments suivants :

Offre technique

- Analyser les données
- Proposer un programme adapté aux problèmes identifiés, pour répondre au besoin du client

Réalisation de la Phase Étude de Site

- Définir ou confirmer de manière détaillée le programme d'investigations géotechniques nécessaire à l'étude pour atteindre les objectifs de cette phase de la mission
- Dans le cas où un programme d'investigations géotechniques serait inclus, on se reportera pour son suivi, son contrôle et son interprétation
- Examiner et valider la cohérence des données collectées et faire la synthèse
- Étude de site

Rapport d'Étude géotechnique préliminaire de site

- Rédiger un document qui rende compte des résultats de cette phase de la mission.

7.3 PHASE PRINCIPES GENERAUX DE CONSTRUCTION (PGC).

Cette phase, entreprise après la phase Étude de Site (ES), est de donner des hypothèses géotechniques à prendre en compte au stade de l'étude préliminaire ou d'esquisse ou d'APS de l'ouvrage (première approche de la zone d'influence géotechnique ZIG, contraintes pour la création d'éventuels sous-sols, horizons porteurs potentiels, modes de fondations possibles, améliorations de sols possibles) ainsi que certains principes généraux de construction envisageables. Elle n'intègre pas d'ébauche dimensionnelle.

Cette phase de mission permet au maître d'ouvrage d'effectuer un premier classement du futur ouvrage projeté dans une « catégorie géotechnique » au sens de l'Eurocode 7 partie 1 et de son Annexe Nationale NF P 94-251-2.

Cette phase de mission permet d'une part de compléter le modèle géologique et de définir le contexte géotechnique, d'autre part de mieux sérier, en fonction de l'ouvrage projeté, les risques géotechniques et de réduire les conséquences des risques géotechniques majeurs en cas de survenance.

Pour ce faire, elle se base sur des données géotechniques pertinentes issues de la réalisation de prestations d'investigations géotechniques.

Sauf cas particulier, cette phase comprend la définition, la réalisation ou le suivi technique et l'exploitation des résultats des investigations géotechniques indispensables pour atteindre les objectifs qui lui sont fixés.

La conception des ouvrages géotechniques du projet, qui commence dès le début de l'AVP ou APD, fait appel à l'étape 2 suivante d'étude géotechnique de conception (G2).

Conformément à la norme NF P 94-500, cette phase comprend les éléments suivants :

Offre technique

- Analyser les données
- Proposer un programme d'étude incluant un programme d'investigations géotechniques pour répondre au besoin du client, adapté aux problèmes identifiés

Réalisation de la phase principes généraux de construction

- Définir ou confirmer, de manière détaillée, le programme d'investigations géotechniques nécessaire à cette étude pour atteindre les objectifs de cette phase de la mission
- Dans le cas où les investigations géotechniques font l'objet d'une consultation, comparer les offres aux besoins du projet
- Suivre et contrôler l'exécution des investigations géotechniques
- Adapter le programme d'investigations géotechniques en fonction des premiers résultats obtenus
- Interpréter les résultats des investigations géotechniques, les analyser et les comparer à celles obtenues antérieurement
- Examiner et valider la cohérence des données collectées et en faire la synthèse

- Fournir des hypothèses géotechniques à prendre en compte au stade de l'étude préliminaire ou d'esquisse ou d'APS ainsi qu'un avis sur certains principes généraux de construction et d'adaptation de l'ouvrage au site
- Rapport d'étude des principes généraux de construction
- Rédiger un document de synthèse qui rend compte des résultats de cette phase de la mission.

8. MISSION G2

L'objectif de cette mission est de concevoir les ouvrages géotechniques, en tenant compte des recommandations énoncées lors de l'étude géotechnique préalable (G1) et en réduisant au mieux l'impact potentiel des risques géotechniques identifiés et jugés importants : adaptations nécessaires du projet, définition de dispositions constructives à mettre en œuvre si nécessaire à l'exécution.

Cette mission comporte trois phases, dont la synchronisation avec celles de la conception générale de l'ouvrage doit être assurée.

La phase avant-projet

La phase projet

La phase DCE/ACT

Chacune de ces phases doit s'appuyer sur des données géotechniques pertinentes, ce qui peut nécessiter la réalisation d'un programme spécifique d'investigations géotechniques. Il faut souligner que pour une meilleure adaptation et optimisation de ces programmes aux spécificités de l'ouvrage à construire et aux risques identifiés, il est indispensable de ne les définir qu'à l'issue de la réalisation de chacune des phases d'étude précédentes.

8.1 OFFRE TECHNIQUE DE LA MISSION G2

Conformément à la norme NF P 94-500 :

- Analyser les données
- Proposer un programme d'étude géotechnique incluant normalement un ou plusieurs programmes successifs d'investigations géotechniques spécifiques qui seront adaptés aux problèmes identifiés à chaque phase pour répondre aux besoins du client

8.2 LA PHASE AVANT-PROJET

Cette phase contribue à la mise au point de l'AVP ou de l'APD de l'ouvrage pour la part des ouvrages géotechniques. Le rapport produit à l'issue de cette phase sert de donnée d'entrée pour la phase suivante.

Conformément à la norme NF P 94-500, cette phase comprend les éléments suivants :

- Analyser les données géotechniques issues de l'étude géotechnique préalable (G1) ou du diagnostic géotechnique (G5)
- Définir (ou confirmer de manière détaillée) le programme d'investigations géotechniques nécessaire pour atteindre les objectifs de cette phase de la mission
- Pour le suivi, le contrôle et l'interprétation d'un programme d'investigations géotechniques, on se reportera aux paragraphes correspondants de la mission d'étude géotechnique préalable (G1)
- Compléter la synthèse géotechnique de l'étude géotechnique préalable (G1)
- Définir les ouvrages géotechniques au stade avant-projet
- Identifier les contraintes liées aux phases provisoires de travaux
- Assurer la cohérence de l'ensemble des données collectées et réduire les incertitudes et risques géotechniques.

8.3 CARACTERISATION SISMIQUE DES SOLS

- Réalisation de mesures sismiques (méthodes actives ou passives, MASW, down-hole, etc.)
- Détermination de la classe de sol et des paramètres sismiques (accélérations, amplification locale, etc.).

8.4 HYDROGEOLOGIE

- Recherche et caractérisation de la/les nappe(s) souterraine(s),
- Mesures piézométriques, essais de pompage ou d'infiltration (selon besoins)
- Étude des risques d'inondation, de remontées de nappes, etc.

8.5 LA PHASE PROJET

Cette phase contribue à la mise au point du Projet de l'ouvrage pour la part des ouvrages géotechniques. Le dossier produit à l'issue de cette phase définit techniquement les ouvrages géotechniques : il sert de base à la rédaction du DCE de l'ouvrage.

Conformément à la norme NF P 94-500, cette phase comprend les éléments suivants :

- Définir (ou confirmer de manière détaillée) le programme d'investigations géotechniques nécessaire à l'étude pour atteindre les objectifs de cette phase de la mission, en tenant compte de la synthèse géotechnique issue de la phase Avant-projet ou du diagnostic géotechnique (G5)

- Pour le suivi, le contrôle et l'interprétation d'un programme d'investigations géotechniques, on se reportera aux paragraphes correspondants de la mission d'étude géotechnique préalable (G1)
- Compléter la synthèse géotechnique de l'étude géotechnique de conception phase Avant-projet
- Assurer la cohérence de l'ensemble des données collectées et réduire les incertitudes et risques
- Conception des ouvrages géotechniques
- Établir des notes techniques concernant les choix constructifs des ouvrages géotechniques et les dispositions particulières
- Établir une note technique relative aux conditions d'exploitation et de maintenance des ouvrages géotechniques lorsque nécessaire
- Élaborer et fournir les notes de calcul de dimensionnement de niveau projet pour les ouvrages géotechniques concernés
- Approcher les quantités, délais et coûts d'exécution des ouvrages géotechniques compte tenu de l'ouvrage global défini (structure, aménagements périphériques, équipements, ...).

9. MISSION G4

Cette phase de supervision du suivi géotechnique d'exécution a pour objectif, par une intervention périodique et discontinue sur le chantier, de vérifier que le suivi géotechnique d'exécution, continu et à la charge de l'entrepreneur sauf disposition contractuelle contraire, permet de confirmer à l'avancement des travaux, le modèle géologique et le contexte géotechnique retenus ainsi que la similitude entre comportement prévu et comportement observé de l'ouvrage et des ouvrages avoisinants, et ainsi de contribuer à la maîtrise des risques géotechniques.

Les modalités d'intervention de l'ingénierie géotechnique en charge de la supervision du contrôle opéré par l'ingénierie géotechnique de la **mission G3** doivent être définies ou proposées par l'ingénierie géotechnique et validées par le maître d'ouvrage ou son mandataire avant le démarrage de la **mission G3**.

Conformément à la norme NF P 94-500, cette phase comprend les éléments suivants :

- Réalisation de la mission :
- Avis sur le contexte géotechnique réellement rencontré ;
- Avis sur le comportement observé e l'ouvrage et des avoisinants concernés ;
- Avis sur l'adaptation ou l'optimisation de l'ouvrage géotechnique proposée par l'entreprise.

Dossier de supervision du suivi géotechnique d'exécution :

- Dossier de synthèse de la supervision de suivi effectuée à intégrer au dossier de suivi des ouvrages exécutés (DOE) et au dossier d'interventions ultérieures sur l'ouvrage (DIUO) pour les ouvrages géotechniques exécutés.