MINISTÈRE
DES ARMÉES
ET DES ANCIENS
COMBATTANTS

Liberté
Égalité
Fraternité

Secrétariat général
pour l'Administration

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES (CCTP)

MARCHÉ SENSIBLE

MARCHÉ PASSÉ SELON LA PROCEDURE FORMALISÉE

EN APPLICATION DES ARTICLES R.2124-1 ET R.2124-2, 1°DU CODE DE LA COMMANDE PUBLIQUE

APPEL D'OFFRES OUVERT

Projet n°26RN26

Maître de l'ouvrage/ Acheteur
ÉTAT - MINISTÈRE DES ARMÉES ET DES ANCIENS COMBATANTS SERVICE D'INFRASTRUCTURE DE LA DEFENSE DIRECTION D'INFRASTRUCTURE DE LA DÉFENSE DE SAINT-DENIS (DID SDS)

Objet du marché
Accord-cadre multi-attributaires à bons de commande portant sur la réalisation de missions géotechniques à la Réunion (974) et à Mayotte (976) **Lot n°1 : La Réunion** **Lot n°2 : Mayotte**

Table des matières

CHAPITRE I – DISPOSITIONS GENERALES 3
1 OBJET DU MARCHE 3
2 ACTEURS 3
3 CONTEXTE NORMATIF ET REGLEMENTAIRE 3
4 TRAITEMENT DE LA DISCRETION DE CHAQUE ELEMENT DE MISSION 4
4.1 LOCALISATION DES TRAVAUX 4
4.2 SPECIFICITES DE SITE 4
4.2.1 Gestion des accès sur site militaire 4
4.2.2 Interdiction de prises de vue 5
4.2.3 Horaires de travail 5
4.2.4 Matériel utilisable et méthodologie mise en œuvre 5
5 RENDU DES ETUDES 5
5.1 FORME DU RAPPORT 5
5.2 CONTROLE DE LA RESTITUTION 6
6 MAITRISE DES PRESTATIONS TRAITEES SUR BORDEREAU DE PRIX UNITAIRES 6
6.1 DELAIS 6
6.2 PHASE DE MISE AU POINT AVANT NOTIFICATION D'UN BON DE COMMANDE ET DETAIL ESTIMATIF 6
7 MODALITES DE REALISATION DE PRESTATIONS 7
7.1 VALIDITE DES DOCUMENTS 7
7.2 DROITS DE PROPRIETES 7
7.3 GESTION DU RISQUE AMIANTE 7
7.3.1 Terminologie 7
7.3.2 Cas de travaux en sous-section 4 7
CHAPITRE II – SPECIFICITES DES PRESTATIONS 8
1 ETUDE GEOTECHNIQUE PREALABLE (G1) 8
1.1 ETUDE DE SITE (ES) 8
1.2 PRINCIPES GENERAUX DE CONSTRUCTION (PGC) 9
2 ETUDE GEOTECHNIQUE DE CONCEPTION (G2) 9
2.1 LA PHASE AVANT PROJET (AVP) 9
2.2 LA PHASE PROJET (PRO) 10
2.3 LA PHASE DCE/ACT 10
3 SUPERVISION GEOTECHNIQUE (G4) 11
4 DIAGNOSTIC GEOTECHNIQUE (G5) 11
5 TRAVAUX D'INVESTIGATIONS ET SURVEILLANCES TECHNIQUES 12
5.1 TRAVAUX D'INVESTIGATION 12
5.2 SURVEILLANCE TECHNIQUE 14
6 MISSIONS HYDROGEOLOGIQUES 15
6.1 ÉTUDE DE NIVEAU DE NAPPES 15
Livrables attendus : 15

6.2 ÉTUDE HYDROGEOLOGIQUE DE RABATTEMENT DE NAPPE 15
Livrables attendus : *16*
6.3 DIVERS 16
6.3.1 Réunion sur site *16*
6.3.2 Prestation intellectuelles *16*
6.3.3 Comblement de forage *16*
6.3.4 Surcout sur élément amianté *17*

CHAPITRE I – DISPOSITIONS GENERALES

1 OBJET DU MARCHE

Le présent marché a pour objet l'exécution, sur bons de commande et prix unitaires, la réalisation de missions géotechniques sur l'ensemble des emprises relevant de la compétence de la DID de la Réunion dont l'emplacement sera précisé dans le bon de commande.

A chaque notification d'un bon de commande, la méthodologie et le matériel d'intervention sont laissés à la liberté de choix du titulaire, sous réserve néanmoins que cette méthodologie et ce matériel soient compatibles :

- Avec le niveau de précision prescrit dans la suite de ce document et commandés par bon de commande ;
- Avec les contraintes de sensibilité de certains sites (selon le lieu, pas de prises photographiques aériennes ni même parfois depuis le sol, etc.).

Cette réflexion est réalisée conjointement par le titulaire et son donneur d'ordre du SID lors de la mise au point du bon de commande.

2 ACTEURS

Tous les services de la DID de la Réunion pourront passer des commandes de prestations.

Dans le cadre du présent marché, le représentant de la maîtrise d'ouvrage peut :

- Exiger auprès du représentant du titulaire ses modes opératoires afin de disposer de tous les éléments nécessaires lors de la visite préalable (Ce dossier sera transmis quinze (15) jours après la notification) ;
- Organiser, avant toute intervention, l'analyse des risques d'interférences et faire rédiger le plan de prévention ;
- Fournir au titulaire la liste exhaustive des risques environnementaux (sites et locaux particuliers).
- Planifier les prestations en concordance avec les organismes soutenus ;
- Prendre en compte et faciliter les accès aux prestataires (accès au site, accès aux locaux) ;
- Vérifier lors de la première intervention que les personnels du titulaire ont bien été informés des risques inhérents à certains sites, qu'ils ont bien pris connaissance du plan de prévention, qu'ils sont bien en possession des EPI adaptés et qu'ils possèdent bien les habilitations techniques requises pour effectuer leurs missions ;
- Vérifier les devis proposés par le titulaire ;
- Etablir le compte-rendu de service fait (justifiant la réception et l'acceptation de la prestation), et échanger avec la société, sur : le n° de SF que l'entreprise doit apposer sur sa facture, le montant de la facture qui doit correspondre au montant du SF ;
- Prendre toutes les mesures nécessaires au bon déroulement des interventions du prestataire (informations aux entités soutenues, interface DID/entités soutenues).

3 CONTEXTE NORMATIF ET REGLEMENTAIRE

Dans le cadre de l'objectif en supra, le présent Cahier des Clauses Techniques Particulières (CCTP) a pour but de définir les prestations de préparation, de réalisation et de restitution des rapports correspondants. Le présent titulaire est tenu d'appliquer les normes, DTU et tout texte règlementaire en vigueur pour exécuter ce CCTP.

Chaque bon de commande issu du présent marché, notifie l'une ou l'autre des missions prescrites ci-après, sans aucune obligation d'enchaînement.

Afin de permettre la réalisation de la mission de diagnostic géotechnique dans de bonnes conditions, la maîtrise d'ouvrage interviendra auprès des exploitants du site pour que les emplacements visés par des

sondages soient libérés de tous les matériels et véhicules stationnés.

Le titulaire prendra à sa charge l'amenée, la mise en place et le repli de l'ensemble du matériel nécessaire à la réalisation de sa mission et à la sécurisation de son intervention.

Un plan de prévention sera établi avec le chargé de prévention du site concerné par l'intervention, et ce avant démarrage de l'exécution de la mission.

Le cas échéant, le représentant de la maîtrise d'ouvrage fournira les diagnostics nécessaires à la réalisation en toute sécurité des prestations (pyrotechnique, amiante sur enrobés, repérage réseau…).

L'objectif de la mission est de fournir à la maîtrise d'ouvrage et au maitre d'œuvre toutes les hypothèses géotechniques et toutes les préconisations liées dans le cadre d'un projet de travaux (voiries, rénovation, construction neuve…). Pour cela, le titulaire procédera aux diagnostics géotechniques sur les emprises concernées par les bons de commande émis.

Toutes les données disponibles concernant la connaissance existante des sous-sols du projet seront transmises au titulaire. Toutefois, le titulaire ne se limitera pas uniquement sur ces supports pour mener ses investigations, mais devra également tenir compte des indices relevés sur le terrain.

Les conditions suivantes seront en outre appliquées :

- Si au cours d'une partie technique, le titulaire n'a pas reçu les documents qu'il estime nécessaires à son intervention, il est tenu de le signaler immédiatement au Représentant de la maîtrise d'ouvrage ;
- Le titulaire du marché sera responsable :
    - Du gardiennage éventuel ;
    - De la remise en état du site suite à l'intervention (comblement des trous, nettoyage des abords…) ;
    - De l'évacuation d'éventuels gravats, boues de forage et autres déchets produits dans le cadre des prestations vers les sites adaptés.
    - Le titulaire sera chargé de recueillir tous les échantillons intacts et de les transporter jusqu'au laboratoire d'analyse. Les prélèvements d'échantillon seront réalisés conformément à la norme ISO 22475-1.

La maîtrise d'ouvrage ne fournit aucune facilités (eau, électricité), le chantier devra être autonome

- Pour chacune des interventions qui le nécessitent, le titulaire devra réaliser une DICT. La maîtrise d'ouvrage fournira les informations nécessaires à cette démarche pour celles qui la concernent ;
- Le titulaire devra réaliser tout dossier administratif nécessaire à la réalisation des prestations (ex : dossier réglementaire pour la pose de piézomètres) ;
- Les modalités de diffusion des documents seront précisées en phase de préparation de chantier.

4 TRAITEMENT DE LA DISCRETION DE CHAQUE ELEMENT DE MISSION

En préambule, le présent titulaire est averti que tout manquement de sa part à ce qui suit, l'expose à des mesures coercitives définies dans le CCAP.

4.1 LOCALISATION DES TRAVAUX

Les terrains et emprises concernées par le présent dossier, se situent sur les iles de la Réunion (lot 1) et de Mayotte (lot2).

4.2 SPECIFICITES DE SITE

4.2.1 Gestion des accès sur site militaire

Le présent titulaire doit se conformer aux strictes exigences de modalités d'accès sur une emprise militaire.

Pour ce faire, les actions ci-dessous sont à suivre **dès le début du bon de commande** :

- **Action n°1/2** : Faire l'objet d'une procédure préalable de contrôle primaire

Avant de pouvoir prétendre à emprunter un poste d'entrée militaire, le présent titulaire remet à son donneur d'ordre du Service Infrastructure de la Défense désigné pour le suivi d'exécution du bon de commande concerné, la fiche « SOPHIA » (sera fournie au titulaire en début de marché).

Cette fiche est à remplir individuellement par chaque personne physique intervenant, qui y donne ses renseignements personnels.

Ces renseignements personnels sont le nom, le prénom, la date et lieu de naissance (y compris le code postal à 5 chiffres), l'adresse du domicile actuel (y compris le code postal à 5 chiffres) avec l'année d'emménagement, l'adresse de l'ancien domicile (y compris le code postal à 5 chiffres) avec l'année d'emménagement dans l'ancien domicile (uniquement si déménagement il y a moins de cinq ans), le statut professionnel, la fonction exercée dans sa société d'emploi et le scan couleur de sa carte d'identité (ou passeport ou titre de séjour en cours de validité).

S'il manque un renseignement parmi cette liste, la procédure de contrôle élémentaire n'est pas lancée.

Cette condition de contrôle élémentaire vaut pour tout personnel d'entreprise devant intervenir sur une emprise militaire.

Dans le cas où un des intervenant venait à changer le titulaire fournira la fiche « SOPHIA » le plus rapidement possible.

S'agissant de la sécurité nationale, aucun argument de carence ne saurait être recevable.

- **Action n°2/2** : Fournir les documents d'identification de tout véhicule motorisé

Le titulaire doit transmettre la liste des véhicules qu'il souhaite voir pénétrer sur le site des travaux, à savoir le scan couleur de la carte grise de chaque véhicule concerné + photocopie de l'attestation d'assurance en cours de validité.

4.2.2 Interdiction de prises de vue

Le titulaire est tenu de respecter l'arrêté du 27 octobre 2017 fixant la liste des zones interdites à la prise de vue aérienne par appareil photographique, cinématographique ou tout autre capteur.

Il est entendu qu'en aggravation à cet arrêté, le donneur d'ordre du SID a la liberté d'interdire au présent titulaire l'emploi de matériel aérien ou de toutes prises photographiques (y compris depuis le sol) lors de la mise au point technique préalable à chaque bon de commande.

4.2.3 Horaires de travail

Les créneaux horaires d'intervention sont variables en fonction des l'organisme soutenu:

Un délai d'attente au poste d'entrée est à prévoir avant toute intervention, quelle que soit l'emprise militaire.

4.2.4 Matériel utilisable et méthodologie mise en œuvre

Concernant l'exécution des différents éléments de mission prescrits au présent cahier des charges, le titulaire a le libre choix du matériel nécessaire à l'exécution des prestations qui viennent à sa charge, sous réserve d'en soumettre les caractéristiques générales à l'agrément du donneur d'ordre du SID, afin que ce dernier puisse vérifier l'absence d'incompatibilité avec les contraintes militaires d'exploitation du site.

Il est bien évident que le présent titulaire doit respecter les contraintes d'exploitation spécifiques à certains sites (par exemple, des exigences pyrotechniques, des exigences aéronautiques si le projet se situe en pied d'une tour de contrôle d'une base aérienne, etc…).

5 RENDU DES ETUDES

5.1 FORME DU RAPPORT

Le formalisme des rapports est laissé au choix du titulaire du marché toutefois, les rapports devront contenir au minimum :

- La date d'exécution de la mission ;

- La nature de l'ouvrage/zone objet du diagnostic ;
- Le mode opératoire pour l'exécution de la mission ;
- L'ensemble des valeurs et résultats relevés ;
- Le nom du (des) personnes(s) ayant procédé à l'exécution en distinguant les prestations de chacun s'il y a plusieurs personnes.

Ce rapport mentionnera également les points singuliers qui doivent retenir l'attention du donneur d'ordre du SID. Pour chacun de ces points il faudra fournir :

- Natures et particularités de ces singularités (inclus par exemple, la liste des zones non visitées dans le cadre de la mission, avec le motif de cette non-visite) ;
- Une photographie par élément singulier ;
- Les éléments techniques nécessaires aux déclarations administratives de certains ouvrages (piézomètre classé sous la rubrique **R214-1 1.1.1.0 du code de l'environnement** par exemple.).

Le rapport comprenant les résultats définitifs sera transmis au donneur d'ordre du SID sous les formes suivantes :

Un support dématérialisé sur clé USB avec l'intégralité des documents suivants à transmettre au donneur d'ordre du SID pour le bon de commande concerné :

- Documents textes dématérialisés : format PDF avec recherche de plein texte ;
- Documents photographiques numériques : format JPG,

5.2 CONTROLE DE LA RESTITUTION

Si le contrôle de la restitution fait apparaître des défauts, écarts hors tolérance, omissions, ou une exécution non conforme aux prescriptions du présent CCTP ou aux règles de l'art, les données défectueuses seront à rectifier par le titulaire, à ses frais et dans le délai contractuel de sa mission, au-delà duquel les pénalités de retard lui seront appliquées. L'ensemble des données seront soumises à un certificateur, vérifiant la qualité de la restitution.

6 MAITRISE DES PRESTATIONS TRAITEES SUR BORDEREAU DE PRIX UNITAIRES

6.1 DELAIS

Principe : Les délais de réalisation des missions sont fixés dans chaque bon de commande conformément à l'article 5.2 du CCAP, en fonction de l'urgence et de la complexité spécifique du projet.

6.2 PHASE DE MISE AU POINT AVANT NOTIFICATION D'UN BON DE COMMANDE ET DETAIL ESTIMATIF

Conformément aux stipulations du présent marché, le titulaire dispose de 7 jours calendaires pour répondre à toute demande écrite (courrier postal ou courriel) émanant d'un donneur d'ordre du SID.

Dans le respect de ce délai, le titulaire doit avoir transmis au donneur d'ordre du SID une proposition de méthodologie d'intervention et une estimation des quantités nécessaires appliquée au détail estimatif du présent marché (moyennant si nécessaire une visite de site à coordonner avec le donneur d'ordre du SID et à inclure dans le devis).

Les objectifs pour le donneur d'ordre du SID sont alors de :

- Vérifier que la méthodologie proposée par le titulaire ne génère pas de « contre-indications » vis-à-vis d'éventuelles contraintes de site et/ou obligations règlementaires. Des modalités calendaires sont susceptibles d'être imposées en cas d'intervention dans des zones sensibles en matière de protection de la biodiversité (destruction d'habitat en cas de fouilles par exemple ou de débroussaillage) ;
- Déterminer le montant financier de la commande à venir ;
- Fournir au prestataire tout document en possession du SID qui permettrait un rendu du prestataire de meilleure facture.

Une fois ces deux objectifs atteints, le donneur d'ordre du SID peut alors notifier au titulaire un bon de commande précisant notamment l'objet de la mission, la localisation du chantier, le délai d'exécution, le montant de la commande établi sur le détail estimatif idoine.

7 MODALITES DE REALISATION DE PRESTATIONS

7.1 VALIDITE DES DOCUMENTS

Pendant un an le représentant de la maîtrise d'ouvrage pourra signaler toute anomalies éventuelles détectées ultérieurement, notamment les défauts :

- De forme sur le respect des nomenclatures et la structuration des données livrées ;
- De la complétude des données, par échantillonnage ;
- De la structuration des données.

Si elle fait apparaître des défauts, écarts hors tolérance, omissions, ou une exécution non conforme aux prescriptions du présent CCTP ou aux règles de l'art, les données défectueuses seront à rectifier par le titulaire, à ses frais et dans le délai contractuel de sa mission, au-delà duquel les pénalités de retard lui seront appliquées. L'ensemble des données seront soumises à un certificateur, vérifiant la qualité de la restitution.

7.2 DROITS DE PROPRIETES

Dans le cadre de cette mission, l'intégralité des données numériques est propriété exclusive du Service Infrastructure de la Défense (SID).

Le titulaire ne conserve ni droit d'usage, ni droit de diffusion à un tiers. Toute diffusion par le titulaire de documents réalisés dans le cadre de cet accord-cadre, sans autorisation écrite préalable du Représentant du Pouvoir Adjudicateur, est interdite sans limite dans le temps.

Le non-respect de cette disposition sera sanctionné et relevé.

7.3 GESTION DU RISQUE AMIANTE

7.3.1 Terminologie

Travaux en sous-section 4 : la sous-section 4 concerne les interventions limitées dans le temps et dans l'espace sur des matériaux, des équipements, des matériels ou d'articles susceptibles de provoquer l'émission des fibres d'amiante, dans le cadre de réparations.

Selon la nature des travaux et le type de chantier, la personne publique déterminera le régime de travail (sous-section 3 ou 4) applicable, en cas de présence avérée d'amiante, en référence à un « diagnostic amiante avant travaux » ou un « diagnostic amiante avant démolition ».

7.3.2 Cas de travaux en sous-section 4

En cas de présence d'amiante avérée et dans le cadre de travaux en sous-section 4, le titulaire intègrera dans ses process de chantier, les dispositions actualisées des fiches de prévention par corps de métier éditées par l'OPPBTP. Le PPSPS et le SOSED intègreront ces dispositions.

Les travaux en sous-section 4 seront réalisés selon les prescriptions du protocole d'intervention établi par le titulaire pour chaque situation et rémunérés selon le BPU. La production et mise à jour de chaque protocole est incluse dans les prestations et ne fait donc pas l'objet d'une rémunération spécifique.

CHAPITRE II – SPECIFICITES DES PRESTATIONS

Les prestations attendues seront conformes aux prescriptions de la norme NF-P-94-500 de novembre 2013.

Des rapports seront fournis pour chacune des missions commandées. Elles permettront en fonction de la maturité des études de définir les caractéristiques géotechniques d'un projet et aider le maître d'ouvrage dans le choix des modes constructifs. Les éléments de mission décrits ci-après ont pour objet d'expliciter ou de compléter le contenu de la norme de référence. En cas de divergence ou de contradiction, les dispositions de ladite norme prévalent et font foi.

Cette étude sera réalisée en respectant la norme NF P 94 500. La maîtrise d'ouvrage fournira l'ensemble des documents relatifs à l'ouvrage.

Le prix de cette prestation est également réputé inclure le nombre de déplacements et de visites de chantier nécessaires pour la réalisation de la mission et la rédaction des avis et rapports de visite.

Chaque mission géotechnique est indépendante. Toutefois, si des études précédentes ont déjà été réalisées par un tiers, le titulaire est tenu de s'appuyer sur les rapports existants pour la réalisation des missions subséquentes. Le titulaire ne peut refuser de prendre en compte ces documents, mais il conserve la faculté de les analyser, d'émettre des réserves techniques et de prescrire des essais complémentaires si les données disponibles s'avèrent insuffisantes ou inadaptées aux objectifs de la nouvelle mission.

1 ETUDE GEOTECHNIQUE PREALABLE (G1)

Cette mission exclut toute approche des quantités, délais et coûts d'exécution des ouvrages géotechniques qui entre dans le cadre de la mission d'étude géotechnique de conception. Elle comprend deux phases : ES et PGC.

Les essais et investigations in-situ ou en laboratoire ne seront réalisés que si jugés nécessaires pour compléter les connaissances de site et validés par le maître d'ouvrage.

1.1 ETUDE DE SITE (ES)

Cette phase ES réalisée en amont des études préliminaires, d'esquisse ou d'APS, permettra 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 maître d'ouvrage des aménagements réalisés sur le site et aux alentours.

En énonçant certaines recommandations en vue d'y implanter un ou plusieurs ouvrages dont l'emplacement n'est pas encore défini, notamment les zones d'implantation préférentielles et les zones à éviter, la sensibilité des sols aux terrassements, les risques d'instabilité de versants et les risques naturels.

Cette phase comportera une enquête documentaire visant à établir les connaissances géologiques et géotechniques disponibles sur le site, ainsi que d'effectuer une ou plusieurs visites du site et de ses alentours. Après interprétation et évaluation des connaissances disponibles, si les premiers résultats sont insuffisants pour caractériser le modèle géologique préalable du site, la mission comportera :

- 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.

La prestation comprendra :

- Tous les déplacements liés à la mission ;
- La rédaction et la fourniture des rapports finaux d'analyse (1 exemplaire papier couleur, 1 sur format dématérialisé) ;

- Les réunions de travail nécessaires à la réalisation de la mission ainsi que la présentation du rapport si demandé.

La prestation ne comprend pas les tests et essais in-situ ou en laboratoire nécessaires à la réalisation du rapport final.

1.2 PRINCIPES GENERAUX DE CONSTRUCTION (PGC)

L'objectif de cette phase PGC est de donner des hypothèses géotechniques à prendre en compte au stade de l'étude préliminaire ou d'esquisse ou d'APS du projet de construction ainsi que certains principes généraux de construction envisageables. Cette phase s'appuiera obligatoirement sur des données géotechniques adaptées.

Cette mission comportera :

- La définition si besoin d'un programme d'investigations géotechniques spécifiques à réaliser ou pour en assurer le suivi technique et exploiter les résultats ;
- Un rapport de synthèse précisant les données géotechniques et les principes généraux de construction envisageables en terme de fondations, terrassements, ouvrages enterrés, améliorations de sols.

Cette prestation comprendra :

- Tous les déplacements liés à la mission ;
- La rédaction et la fourniture des rapports finaux d'analyse (1 exemplaire papier couleur, 1 sur format dématérialisé) ;
- Les réunions de travail pour réaliser la mission et la présentation du rapport si nécessaire.

La prestation ne comprend pas les tests et essais in-situ ou en laboratoire nécessaires à la réalisation du rapport final

2 ETUDE GEOTECHNIQUE DE CONCEPTION (G2)

2.1 LA PHASE AVANT PROJET (AVP)

La phase G2 AVP contribue à la mise au point de l'AVP de l'opération d'infrastructure envisagée pour la part des ouvrages géotechniques. Elle permet d'affiner le modèle géologique et le contexte géotechnique d'autre part, de mieux identifier en fonction de l'ouvrage ou des ouvrages projetés, les risques géotechniques et de réduire les conséquences de ces risques en cas de survenance.

Cette mission comportera :

- La définition si besoin d'un programme d'investigations géotechniques spécifiques à réaliser ou pour en assurer le suivi technique et exploiter les résultats.
- Un rapport de synthèse intégrant :
    - La définition des hypothèses géotechniques à prendre en compte au stade de l'avant-projet ;
    - La définition des principes constructifs envisageables pour les ouvrages géotechniques ;
    - L'identification des contraintes liées aux phases provisoires de travaux ;
    - La fourniture d'une ébauche dimensionnelle par type d'ouvrage géotechnique et une première approche des quantités ;
    - Des conclusions sur la pertinence d'appliquer la méthode observationnelle pour une meilleure gestion des risques géotechniques.

Ce rapport à l'issue de cette phase servira de donnée d'entrée pour la phase suivante.

La prestation comprendra :

- Tous les déplacements liés à la mission ;

- La rédaction et la fourniture des rapports finaux d'analyse (1 exemplaire papier couleur, 1 format dématérialisé) ;
- Les réunions de travail nécessaires à la réalisation de la mission et pour la présentation du rapport si nécessaire.

La prestation ne comprend pas les tests et essais in-situ ou en laboratoire nécessaires à la réalisation du rapport final.

2.2 LA PHASE PROJET (PRO)

Cette phase G2 PRO contribue à la mise au point du projet relatif à l'opération d'infrastructure envisagée pour la part des ouvrages géotechniques.

Cette mission comportera :

- La définition des hypothèses géotechniques à prendre en compte au stade du projet ;
- Des notes techniques donnant les choix constructifs des ouvrages géotechniques (phasages, terrassements, soutènements, pentes et talus, fondations, assises des dallages et des voiries, améliorations des sols, dispositions vis-à-vis des nappes) ;
- Le dimensionnement de niveau projet des ouvrages géotechniques, les valeurs seuils ;
- Des conclusions sur la pertinence d'appliquer la méthode observationnelle pour une meilleure gestion des risques géotechniques.

A défaut de transmission formelle des descentes de charges, le titulaire s'appuiera sur les informations disponibles (plans, hypothèses de poids propres, charges d'exploitation usuelles) pour proposer des hypothèses de calcul, sous réserve de validation par le maître d'œuvre ou à défaut du maitre d'ouvrage.

Le dossier produit à l'issue de cette phase définira techniquement les ouvrages géotechniques et servira de base à la rédaction du DCE.

La prestation comprendra :

- Tous les déplacements liés à la mission ;
- La rédaction et la fourniture des rapports finaux d'analyse (1 exemplaire papier couleur, 1 format dématérialisé) ;
- Les réunions de travail nécessaires à la réalisation de la mission et pour la présentation du rapport si nécessaire.

La prestation ne comprend pas les tests et essais in-situ ou en laboratoire nécessaires à la réalisation du rapport final.

2.3 LA PHASE DCE/ACT

Cette phase DCE/ACT contribue d'une part à l'établissement du Dossier de Consultation des Entreprises pour la part des ouvrages géotechnique et d'autre part à l'Assistance pour l'établissement des Contrats de Travaux avec le ou les entrepreneurs retenus pour la réalisation des ouvrages géotechniques.

Cette mission comportera :

- L'établissement ou la participation à la rédaction des documents techniques nécessaires à la consultation des entreprises pour leurs études de réalisation des ouvrages géotechniques ;
- Assiste le maître d'ouvrage et/ou le maître d'œuvre pour la sélection des entreprises, analyser les offres techniques, participer à la finalisation des pièces techniques des contrats de travaux.

La prestation comprendra :

- Tous les déplacements liés à la mission.
- La rédaction et la fourniture des rapports finaux d'analyse (1 exemplaire papiers couleur, 1 sur format dématérialisé).
- Les réunions de travail nécessaire à la réalisation de la mission ainsi que la présentation du

rapport.

Cette prestation ne comprend pas les tests et essais in-situ ou en laboratoire nécessaires à la réalisation du rapport final.

3 SUPERVISION GEOTECHNIQUE (G4)

Le titulaire du présent marché à bons de commande pourra être appelé à réaliser des missions de supervision géotechnique d'exécution dans le cadre de certains des chantiers. Cette mission permet de vérifier la conformité des hypothèses géotechniques prises en compte dans la mission d'étude et suivi géotechnique d'exécution. Elle est réalisée en collaboration avec la maîtrise d'œuvre ou intégrée à cette dernière.

Phase Supervision de l'étude d'exécution

Le prestataire donnera un avis sur la pertinence :

- Des hypothèses géotechniques de l'étude géotechniques 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

Le prestataire par interventions ponctuelles sur le chantier, donnera 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).

Le superviseur donnera également un avis sur la prestation géotechnique du DOE et sur les documents fournis dans le dossier d'intervention ultérieure sur l'ouvrage (DIUO).

La prestation comprendra :

- Tous les déplacements et visites liés à la mission.
- La rédaction et la fourniture :
    - Des visas sur les documents relatifs aux ouvrages géotechniques (plans, note de calculs…).
    - Des comptes rendus de visites/interventions sur chantier.
    - La participation aux réunions de chantiers si nécessaire.

La prestation ne comprend pas les tests et essais in-situ ou en laboratoire nécessaires à la mission.

Cette prestation ne sera rémunérée qu'en fonction du montant des travaux géotechniques réalisés.

4 DIAGNOSTIC GEOTECHNIQUE (G5)

Pendant le déroulement d'un projet ou au cours de la vie d'un ouvrage, il peut être nécessaire de procéder à l'étude d'un ou plusieurs éléments géotechniques spécifiques dans le cadre d'une mission ponctuelle. L'objectif attendu est d'évaluer l'influence d'un élément géotechnique spécifique sur un projet ou sur un ouvrage existant. Dans le cadre du diagnostic, il conviendra après enquête documentaire et réalisation d'investigations géotechniques d'en exploiter les résultats, mais sans s'impliquer dans la globalité du projet ou dans l'étude de l'état général de l'ouvrage existant. Si le diagnostic conduit à modifier une partie du projet ou réaliser des travaux sur l'ouvrage existant, des études géotechniques de projet et/ou d'exécution, de suivi et supervision seront réalisées ultérieurement.

La prestation comprend :

- Tous les déplacements liés à la mission ;
- La rédaction et la fourniture d'un rapport de diagnostic (1 exemplaire papier couleur, 1 au format dématérialisé) ;
- Les réunions de travail nécessaires à la réalisation de la mission et la présentation du rapport si nécessaire.

La prestation ne comprend pas les tests et essais in-situ ou en laboratoire nécessaires à la mission.

5 TRAVAUX D'INVESTIGATIONS ET SURVEILLANCES TECHNIQUES

Ces prestations sont commandées dans le cadre des missions G1, G2, G4 ou G5 ou de manière indépendante.

5.1 TRAVAUX D'INVESTIGATION

Dans son devis et suite à une première visite de la zone, le titulaire indiquera les sondages et essais nécessaires à la réalisation de la mission.

Débroussaillage

TX 1 : Travaux préalables de nettoyage de la zone avant sondage ou fouille, comprenant l'enlèvement de la végétation superficielle, broussailles, herbes et déchets, afin de préparer le terrain pour les investigations.

Fouilles

TX 2 : Fouille sans blindage ou soutènement : Réalisation de fouilles manuelles ou mécaniques en pleine terre jusqu'à la profondeur demandée, sans dispositif particulier de maintien des parois.

TX 3 : Fouille avec blindage ou soutènement : Réalisation de fouilles manuelles ou mécaniques avec mise en place de blindage ou soutènement adapté pour stabiliser les parois de la fouille et assurer la sécurité des interventions.

Essais au pénétromètre statique (avant-trou inclus)

INV 1-3 : Réalisation d'un sondage au pénétromètre statique jusqu'à la profondeur demandée, avec avant-trou et enregistrement continu de la résistance du sol à la pénétration.

Essais au pénétromètre dynamique (avant-trou inclus)

INV 4-7 : Réalisation d'un sondage au pénétromètre dynamique (ou manuel type PANDA), incluant l'avant-trou, pour obtenir le profil de résistance dynamique du sol jusqu'à la profondeur prévue.

Carottage de sol (prélèvement d'échantillon intact)

INV 8-10 : Réalisation d'un carottage avec prélèvement d'échantillons intacts selon profondeur, destiné à l'analyse en laboratoire (caractéristiques mécaniques et physiques).

Sondage géologique semi-destructif à la tarière (prélèvement de sol inclus)

INV 11-13 : Exécution d'un sondage à la tarière hélicoïdale creuse ou pleine, avec prélèvements ponctuels de sol, pour description géologique et identification stratigraphique.

Sondage destructif avec enregistrement des paramètres

INV 14-16 : Forage destructif réalisé à la profondeur demandée avec enregistrement continu des paramètres d'avancement (couple, pression, débit, vitesse de pénétration).

Essais pressiométriques (hors forage)

INV 17-19 : Réalisation d'un essai pressiométrique Ménard à la profondeur indiquée (forage à la charge du poste sondage), avec enregistrement courbe pression–déformation du terrain.

Essais au scissomètre (hors forage)

INV 20-22 : Mesure de la résistance au cisaillement non drainé du sol par essai scissométrique à la profondeur indiquée (hors coût de forage).

Tubage ou emploi de boue bentonitique

INV 23 : Fourniture et mise en place de tubage ou réalisation de forage avec boue de soutènement (bentonite) pour stabiliser les terrains instables.

Essais de sol en laboratoire

INV 24 : Détermination de la masse volumique d'un échantillon intact ou remanié.

INV 25 : Détermination des limites d'Atterberg (plasticité, liquidité, retrait).

INV 26 : Essais œdométriques pour mesurer la compressibilité et le tassement.

INV 27 : Mesure de l'aptitude du sol à la stabilisation (VBS – valeur au bleu de méthylène).

INV 28 : Analyse granulométrique complète (courbe de répartition des grains, tamis + laser ou sédimentation).

INV 29 : Détermination de la teneur en matière organique par calcination (perte au feu).

INV 30 : Mesure de la teneur en eau naturelle du sol.

Essais de cisaillement à la boîte

INV 31 : Essai de cisaillement direct de type UU (non consolidé, non drainé).

INV 32 : Essai de cisaillement direct de type CU + U (consolidé, non drainé avec mesure de pression interstitielle).

INV 33 : Essai de cisaillement direct de type CD (consolidé drainé).

Essais de cisaillement à l'appareil triaxial

INV 34 : Essai triaxial UU (non consolidé, non drainé).

INV 35 : Essai triaxial CU + U (consolidé, non drainé avec mesure de pressions interstitielles).

INV 36 : Essai triaxial CD (consolidé drainé).

Traitement pour réemploi

INV 37 : Essai d'aptitude du sol à un traitement à la chaux pour réemploi ou amélioration de plate-forme.

INV 38 : Essai d'aptitude du sol à un traitement à la chaux et/ou liant hydraulique pour amélioration d'arase.

INV 39 : Étude de formulation en laboratoire pour traitement à la chaux en vue de réemploi.

INV 40 : Étude de formulation en laboratoire pour traitement à la chaux et/ou liant hydraulique en amélioration de sol.

Essais de perméabilité (NF EN ISO 22282-2)

INV 41 : Essai Porchet en surface ou faible profondeur pour déterminer la perméabilité du sol (sondage compris).

INV 42 : Essai Matsuo (hors fouille) sur sol peu perméable.

INV 43 : Essai Lefranc ou Nasberg (hors forage) en forage, pour mesurer la conductivité hydraulique.

INV 44 : Essai Lugeon (hors forage) pour évaluer la fracturation et la perméabilité des roches.

Micro-gravimétrie

INV 45 : Station de mesure gravimétrique ponctuelle, quantité < 100 points.

INV 46 : Station de mesure gravimétrique, campagne > 100 points.

Investigations en voiries et pistes

INV 51 : Carottage de revêtement bitumineux pour description et analyses.

INV 52 : Carottage de structure béton pour épaisseur et caractéristiques.

INV 53 : Carottage complet de structure de chaussée jusqu'au sol support.

INV 54 : Mesure de la déflexion des chaussées sous charge (portance / module).

INV 55 : Mesure de la compacité d'un remblai de tranchée par pénétromètre densitographe.

INV 56 : Essai de plaque avec amenée spécifique d'un camion et matériel associé.

Investigation diverses

INV 57 : Sécurisation, implantation et nivellement X, Y, Z des points de sondages (carottage, pénétromètre, pressiomètre, etc.)

INV 58 : Analyse de l'agressivité des eaux vis-à-vis du béton. Analyse chimique réalisée sur des échantillons d'eau de la nappe phréatique prélevés dans le sol pour déterminer la présence et la concentration de substances (sulfates, CO2 agressif, etc.) qui pourraient attaquer et dégrader les futures fondations ou ouvrages en béton.

INV 59 : Analyse de l'agressivité des sols (hors nappe) vis-à-vis du béton. Analyse chimique réalisée sur des échantillons de sol ou de roches pour déterminer si des composants chimiques présents dans la matrice solide du sol peuvent être agressifs pour le béton.

INV 60 : Classement GTR des sols. L'entreprise géotechnique effectue des essais en laboratoire (Granulométrie, VBS, Limites d'Atterberg) pour classer les sols selon la norme GTR (Guide des Terrassements Routiers), afin de déterminer leur aptitude à être réutilisés en remblais ou en couches de forme.

INV 61 : Mesure du niveau du pH du sol. Pour une zone d'implantation, il sera réalisé 1 sondage avec 3 échantillons à des tranches de profondeur différentes, soit 6 échantillons au total. Cette mesure sera en général réalisée entre 1,50 et 3 m de profondeur.

5.2 SURVEILLANCE TECHNIQUE

Surveillance des eaux souterraines : piézomètres (NF P 94-157-1 et NF P 94-157-2)

Nota : En cas de mission sur un site pollué ou potentiellement pollué, il est préférable de suivre les normes NFX31-614 et NFX31-615 ».

SURV 1 : Fourniture et pose d'un piézomètre Ø ≤ 60 mm

Mise en place d'un piézomètre de petit diamètre suivant la norme (massif filtrant, scellement, protection béton + capot cadenassé, etc…). Fourniture du repérage du rapport (y/c plan, photos, caractéristiques techniques).

SURV 2 : Fourniture et pose d'un piézomètre Ø > 60 mm

Pose d'un piézomètre de grand diamètre suivant la norme (massif filtrant, scellement, protection béton + capot cadenassé, etc…). Fourniture du repérage du rapport (y/c plan, photos, caractéristiques techniques).

SURV 3 : Installation d'une sonde piézométrique automatisée : Fourniture et pose d'une sonde de suivi automatique du niveau d'eau avec enregistreur de données.

SURV 4 : Relevé piézométrique pour un site : Campagne de relève manuelle des niveaux d'eau pour un piézomètre (PV de mesures inclus).

6 MISSIONS HYDROGEOLOGIQUES

6.1 ÉTUDE DE NIVEAU DE NAPPES

Il s'agit d'une analyse technique locale au service d'un projet de construction.

Le titulaire devra :

- Collecter et analyser les données documentaires existantes (cartes géologiques et hydrogéologiques, bases BRGM, archives locales, études voisines).
- Analyser l'état initial du site et du projet (localisation, PLU, PPR, servitudes, zonages hydrauliques, inventaire des milieux physiques et hydrauliques).
- Identifier et cartographier les nappes phréatiques du site et de son voisinage, estimer leurs profondeurs et fluctuations saisonnières (NPHE/NPIE).
- Repérer les contraintes environnementales et réglementaires (captages AEP, périmètres de protection, zones humides, prescriptions SAGE/SDAGE).
- Identifier les risques hydrogéologiques majeurs (remontée de nappe, inondabilité, exhaure, instabilité liée à l'eau).

Livrables attendus :

Rapport NPHE.

Ce rapport :

- Compile les données existantes ;
- Explique la méthodologie d'interprétation ;
- Indique une profondeur de NPHE estimée ou mesurée (via relevés ponctuels BRGM/piézos) ;
- Formule des recommandations constructives en cas de nappe proche des fondations, bassins ou réseaux.

Cette étude ne constitue pas une étude hydrogéologique réglementaire au titre de la Loi sur l'eau.

La prestation ne comprend pas les tests et essais in-situ ou en laboratoire nécessaires à la mission.

6.2 ÉTUDE HYDROGEOLOGIQUE DE RABATTEMENT DE NAPPE

Cette étude de rabattement de nappe est d'échelle locale (chantier, excavation, remblais, etc.), cette mission reste technique et prévisionnelle. Elle comprend également un volet environnemental avec un dossier de déclaration à réaliser par le relais local environnement car l'opération est soumise à la réglementation applicable aux prélèvements et aux rejets de la nomenclature des IOTA. Tout rabattement temporaire de nappe intéresse un niveau piézométrique et donc l'article L. 214-1 du code de l'Environnement (loi sur l'eau et les milieux aquatiques) et donc les rubriques 1.1.1.0, 1.1.2.0, 1.3.1.0, 2.2.1.0 (…).

Le titulaire devra :

- Réaliser l'implantation et le suivi des sondages de sol avec description lithologique détaillée.
- Relever les venues d'eau et estimer les NPHE et NPBE.
- Poser, si nécessaire, des piézomètres temporaires pour le suivi piézométrique.
- Réaliser des essais de perméabilité in situ (Lefranc, Porchet ou équivalents selon la nature des matériaux).
- Analyser les résultats afin d'estimer les débits d'exhaure nécessaires et de définir des principes techniques de rabattement de nappe adaptés (pompages temporaires, aiguilles filtrantes, drains…).

- Etudier la possibilité de réinjecter les eaux pompées dans la nappe doit être envisagée dans la mesure où elle constitue souvent la solution de moindre impact global pour la nappe ou, le cas échéant vers le réseau (la qualité des eaux rejetées devra respecter des critères de rejet) et vers le milieu naturel (eau de surface ou réinjection en nappe).

Livrables attendus :

Rapport étude hydrogéologique.

Le géotechnicien indiquera notamment :

- Les résultats des investigations et essais ;
- Les cartes piézométriques et schémas d'écoulement ;
- Des solutions de rabattement (pompage périphérique, drains, puits sagittaux, aiguilles filtrantes, etc.) ;
- Une estimation indicative des débits de pompage ;
- Les conséquences techniques sur le projet (stabilité, cuvelage, sécurité).

Cette étude correspond à un dimensionnement technique d'exécution d'un projet, il ne constitue pas une étude réglementaire au titre de la Loi sur l'eau.

Cependant l'applicabilité des mesures proposées, sera évaluée vis-à-vis des exigences du code de l'environnement (le rabattement de nappe est classé au titre des IOTA sous les rubriques 1.1.1.0, 1.1.2.0, 1.3.1.0, 2.2.1.0…). Cette évaluation fera l'objet d'un rapport spécifique.

En revanche la réalisation des ouvrages nécessaires (piézomètres) fera l'objet des prescriptions énoncées et d'un suivi particulier par le relais local environnement du B2EIC désigné référent.

6.3 DIVERS

6.3.1 Réunion sur site

En **complément** des réunions indispensables à la bonne exécution des prestations et au suivi avec le maître d'œuvre et le maître d'ouvrage, cette prestation permet d'intensifier le suivi ou de répondre à toute demande spécifique du SID. La durée de cette réunion est d'une demi-journée sur site, elle couvre tous les frais associés au déplacement sur le site du projet ou dans les locaux du SID.

6.3.2 Prestation intellectuelles

Il pourra être demandé toute prestation intellectuelle concernant des problématiques ciblées. Dans ce cas, le prestataire répondra en estimant avec le conducteur d'opérations le volume d'heures nécessaires et les compétences ciblées entre ingénieurs et techniciens.

6.3.3 Comblement de forage

Il s'agit de travaux de dépose et de comblement (rebouchage) d'un forage ou d'un piézomètre selon les règles de l'art pour éviter la contamination des nappes phréatiques. Ces travaux devront notamment respecter la norme NF X 10-999 concernant la réalisation, le suivi et l'abandon d'ouvrage de captage ou de surveillance des eaux souterraines.

Un rapport de fin travaux sera à transmettre avec les éléments suivants :

- Un compte rendu des travaux de comblement avec photos ;
- Le code national BSS (Banque du sous-sol) attribué par le service géologique régional du BRGM (Bureau de recherche géologique et minière) si l'ouvrage est supérieur à 10m ;
- Les coordonnées :
    - Pour La Réunion : RGR92 / UTM 40S ;
    - Pour Mayotte : RGM04 / UTM38S ;
- La cote de la tête du piézomètre par référence au nivellement de la France ;

- Le niveau statique (avec la date de la mesure) à l'arrêt (sans pompage) ;
- Les résultats des analyses d'eau effectuées le cas échéant.

6.3.4 Surcout sur élément amianté

Ce prix rémunère, à l'unité, le surcoût dû aux sondages sur éléments amiantés tels des enrobés ou ouvrages existants et protocole de réalisation. Les interventions se dérouleront dans le respect des normes en vigueurs. Une unité correspond à un sondage donné. La rédaction du protocole associé à l'intervention est compris dans le prix de la prestation.