



**MINISTÈRE
DES ARMÉES**

*Liberté
Égalité
Fraternité*

**Direction d'Infrastructure
de la Défense de Nouméa**

**MARCHE PUBLIC DE PRESTATIONS INTELLECTUELLES PASSE SELON UNE
PROCEDURE D'APPEL D'OFFRE OUVERT**

En application des articles L 2124-2, L2125-1 du code de la commande publique.

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES (CCTP)

MAÎTRE DE L'OUVRAGE

ETAT - MINISTERE DES ARMEES

ACHETEUR

(désigné par arrêté du 22 juin 2007 modifié)

Monsieur le directeur de la direction d'infrastructure de la défense de Nouméa (DID NOUMEA)

CONDUCTEUR D'OPERATION

DIVISION PROJET – SECTION CONDUITE DES OPERATIONS

OBJET DU MARCHE

**ACBC –ACCORD CADRES A BONS DE COMMANDE POUR DES PRESTATIONS DE
RECONNAISSANCE, D'ETUDES GEOTECHNIQUES DES FORCES DES ARMEES EN NOUVELLE
CALEDONIE (FANC)**

NUMÉRO DE PROJET

P25014

TABLE DES MATIERES

Table des matières

1	OBJET DU MARCHÉ	4
1.1	OBJET DU CCTP	4
1.2	INDICATIONS GENERALES	5
1.3	CONSISTANCE DES PRESTATIONS	6
2	CONTEXTE DE L'OPERATION	7
3	DISPOSITIONS GENERALES	8
3.1	CONTENU DE LA MISSION	8
3.2	ENCHAÎNEMENT DES MISSIONS	8
3.3	FORME DU MARCHÉ	8
3.3.1	<i>Suivi du marché – réunion, visite</i>	9
3.3.2	<i>Déclaration d'Intention de Commencer les Travaux (DICT)</i>	9
3.3.3	<i>Installation de chantier / Repli de chantier</i>	9
3.3.4	<i>Matériel mise en œuvre et restrictions</i>	9
3.3.5	<i>Les livrables</i>	10
3.3.6	<i>Charte graphique à respecter</i>	10
4	TRAVAUX PREPARATOIRE, ESSAIS ET INVESTIGATIONS GEOTECHNIQUE (BPU2)	11
4.1.1	<i>Débroussaillage [VERT]</i>	12
4.1.2	<i>Fouilles [FOUIL]</i>	12
4.1.3	<i>Reconnaissance des fondations [RECO]</i>	12
4.1.4	<i>Essais de sol in-situ [SOL-IN]</i>	13
4.1.5	<i>Essais de sol en laboratoire [Sol-LAB 1 à 12]</i>	16
4.1.6	<i>Essais de perméabilité [PERM-1 à 4]</i>	18
4.1.7	<i>Investigation en voiries/pistes [VOI -1 à 6]</i>	18
4.1.8	<i>Travaux sur le domaine maritime [MER 1 à 14]</i>	21
4.1.9	<i>Surveillance des eaux souterraines : piézomètres [PIEZO-1 à 3]</i>	21
4.1.10	<i>Etudes hydrogéologiques [HYDRO-G1/AVP/PRO]</i>	21
4.1.11	<i>Forfait déplacement [FORF-1 à 3]</i>	23
5	MISSIONS GEOTECHNIQUES (BPU 1)	24
5.1	ETUDE GEOTECHNIQUE PREALABLE (G1)	24
5.1.1	<i>Etude de site (ES)</i>	24
5.1.2	<i>Principes Généraux de Construction (PGC)</i>	24
5.2	ETUDES GEOTECHNIQUES DE CONCEPTION (G2)	25
5.2.1	<i>La phase Avant-Projet (AVP)</i>	25
5.2.2	<i>La phase Projet (PRO)</i>	26
5.2.3	<i>La phase DCE/ACT</i>	26
5.3	SUPERVISION GEOTECHNIQUE (G4)	27

5.3.1	<i>La phase de supervision de l'étude géotechnique d'exécution</i>	27
5.3.2	<i>La phase de supervision du suivi géotechnique d'exécution</i>	27
5.4	DIAGNOSTIC GEOTECHNIQUE (G5)	28
ANNEXE 1 - PRINCIPE D'UNE COMMANDE		29
ANNEXE 2 - MISSIONS D'INGENIERIE GEOTECHNIQUE (REFERENCE NF P94-500)		30

1 OBJET DU MARCHE

1.1 OBJET DU CCTP

Dans le cadre des opérations d'aménagement, de construction, de réhabilitation d'ouvrages, ou de réalisations diverses, la Direction de Infrastructures de la Défense (DID de Nouméa) lance un marché à bons de commande mono-attributaire, passé selon la procédure formalisée de l'appel d'offre ouvert conformément aux dispositions en vigueur.

Le présent C.C.T.P a pour but de définir les prestations de reconnaissances, d'essais, d'instrumentations, de suivis et d'études géotechniques, ainsi que les conditions d'établissement des rapports correspondants.

Ce marché doit permettre aux différents maitres d'ouvrages du service infrastructures et maitres d'œuvres de disposer, à toute phase d'un projet, des éléments relatifs à la zone d'implantation et au sol sous-jacent, ainsi que des recommandations techniques pour construire l'ouvrage dans les meilleures conditions techniques et économiques.

Il répond entre autres, aux attentes suivantes :

- Compréhension de la nature du sous-sol et de son homogénéité grâce à des sondages (à terre ou en mer) et des essais in situ ou en laboratoire,
- Définition des modes de fondations des nouvelles constructions, ou de stabilisation des ouvrages présentant des désordres (ouvrages, murs de soutènement,),
- Recommandations techniques d'un géotechnicien pour rénover ou construire dans les meilleures conditions technico-économiques ;
- Assistance technique à chaque étape du projet : AVP, PRO, DCE, EXE.

Ces prestations sont à réaliser sur le périmètre d'action géographique de la Direction de l'Infrastructure de la Défense (DID) de NOUMEA.

Il convient de noter les points suivants :

- Certains de ces sites nécessitent l'utilisation d'un bateau.
- Selon les sites, les conditions d'accès sont différentes et les contraintes d'horaires spécifiques.

Les interventions pourront être réalisées :

- En sites terrestres quels qu'ils soient (facilement ou difficilement accessibles), en sites naturels, urbains, industriels...
- Sur des ouvrages portuaires ou maritimes depuis une barge (sondages) ou depuis la berge.
- Au droit de sols naturels ou au droit d'ouvrages existants (maçonneries, souterrains...).

NOTA : Les missions seront demandées au prestataire au fur et à mesure des besoins.

Ceux-ci étant directement liés aux projets à réaliser, il n'est donc actuellement pas possible d'en dresser la liste, et de prévoir la nature et l'importance des études qui seront lancées.

Clause d'exclusivité

Le titulaire du marché dispose par principe de l'exclusivité des missions objet du présent accord-cadre (BPU 1).

Toutefois il ne dispose pas de l'exclusivité totale pour des prestations d'investigation, d'analyses, de surveillance, décrites dans la partie « prestations diverses » du BPU 2 (Exemples : débroussaillage, missions hydrogéologiques...).

Le Pouvoir Adjudicateur est libre de faire réaliser ces prestations selon son choix et se garde le droit de recourir à un autre prestataire pour cette prestation spécifique.

1.2 INDICATIONS GENERALES

Tout ce qui n'est pas précisé dans le présent C.C.T.P. est soumis aux prescriptions des documents suivants : les Avis Techniques, les Documents Techniques Unifiés et les normes en vigueur, et en particulier les normes de la série NF P 94 ou XP P 94, et NF P 11 ou P 11.

- Norme P 94-201 (D.T.U 11.1),
- Norme P 94-110-1 : Pressiomètres
- Norme P 94-113, 114 ,115 : Pénétrömètre statique, dynamique
- Norme P 94-116 : SPT
- Norme P 94-132 : Essai Lefranc
- Norme P 94131 : Essai Lugeon
- Norme P 94-130 : Essai de pompage
- Norme P 94-117-1 à 3 : Reconnaissance et essais de portance de plate-formes
- Norme P 94-157-1 et 2 : Mesure piézométrique et de pression interstitielle
- XP P 94-010 : Sols : reconnaissance et essais – Glossaire géotechnique – Définitions – Notations – Symboles.
- XP P 94-011 : Sols : reconnaissance et essais – Description – Identification – Dénomination des sols – Terminologie – Eléments de classification
- XP P 94-202 : Prélèvements des sols et des roches - Méthodologie et procédures.
- NF P 94-500 de décembre 2006 : Missions géotechniques – Classification et spécifications Fascicules 2 et 3 du Fond 72, Eurocodes
- DTU 13 11 et 13.12,13.2 (NFP11-212.2)
- XP P 94-512 Série 1 à 12 (Essais en laboratoire)
- NF X 31-620 : Sites et sols pollués
- NF C18-510 : Opérations sur les ouvrages et installations électriques dans un environnement électrique – Prévention du risque électrique
- NF P 98-331 : Chaussées et dépendances – Tranchées ouvertures, remblayage, réfection NF P 98-33 Chaussées et dépendances – tranchées de faible dimension.
- NF S 70- 003 – 1 Travaux à proximité de réseaux
- NF S 70-003-2 Travaux à proximité de réseaux – Partie 2 : Travail de détection.
- Guides d'application de la réglementation relative aux travaux à proximité des réseaux (fascicules 1 à 3) v2
- Décret 76-225 du 04 mars 1976, modifié, fixant les attributions respectives du ministère de l'intérieur et du ministère de la défense en matière de recherche, de neutralisation, d'enlèvement et de destruction des munitions et des explosifs.
- Arrêté du 19 mai 2020 relatif aux modalités d'application des règles relatives aux interventions d'entreprises extérieures et aux opérations de bâtiment et de génie civil dans un organisme du ministère de la défense.
- Décret n° 2005-635 du 30 mai 2005 relatif au contrôle des circuits de traitement des déchets.
- Code environnement de la Province Sud de Nouvelle-Calédonie (et notamment le Titre I du Livre IV relatif aux installations classées pour la protection de l'environnement (ICPE)).
- Code environnement (et notamment le Titre I Livre V relatif aux installations classées pour la protection de l'environnement (ICPE)).
- Décret n° 79-846 du 28/09/79 portant règlement d'administration publique sur la protection des travailleurs contre les risques particuliers auxquels ils sont soumis dans les établissements pyrotechniques, modifié par décret n° 80-621 du 31 juillet 1980.
- Décret n°2006-676 du 8 juin 2006 : loi amiante

- Code travail applicable en Nouvelle-Calédonie.
- Code de la santé publique
- Circulaire 08/02/07 mise à jour le 19/04/17 : Prévention de la pollution des sols - Gestion des sols pollués.
- Directive européenne relative à la protection des sols.

1.3 CONSISTANCE DES PRESTATIONS

Le prestataire pourra être amené à effectuer les prestations suivantes sur le périmètre d'action géographique de la Direction de l'Infrastructure de la Défense (DID) de NOUMEA :

➤ **Reconnaitances par sondages mécaniques, essais :**

Les reconnaissances, essais ont essentiellement vocation à fournir les éléments nécessaires aux études géotechniques et à la compréhension du sous-sol au sens large, de manière à répondre au mieux à toute la problématique d'un projet (géologie, hydrogéologie et environnement),

➤ **Etudes géotechniques**

Elles concernent toutes les missions géotechniques de la norme NFP 94-500 (2013-11), hormis la mission G3 dédiée à l'Entreprise en charge des travaux géotechniques lors de la réalisation du projet :

- Etape 1 - Etudes géotechniques préalables (missions G1),
- Etape 2 - Etudes géotechniques de conception (missions G2),
- Etape 3 - Etudes géotechniques de réalisation (missions G4),
- Diagnostics géotechniques (missions G5).

Chacune de ces missions sera lancée selon les dispositions décrites aux chapitres suivants et retenues dans le bon de commande.

Chacune de ces missions peut s'appuyer (ou non), sur des reconnaissances réalisées dans une phase préalable, éventuellement complétées par des investigations spécifiques à ladite mission.

Les programmes de reconnaissances et d'essais de la mission concernée peuvent être, selon le cas, soit définis par le maître d'ouvrage, soit par le titulaire.

2 CONTEXTE DE L'OPERATION

Certaines des opérations citées ci-dessus, se dérouleront sur toutes sortes de sites dont des voies publiques ou des sites industriels et portuaires en fonctionnement.

Il est donc évident que les prestations qui seront demandées au prestataire, seront effectués soit dans le cadre :

- D'une voie urbaine (ou similaire), en fonctionnement, et de trafic dense avec des heures de pointes où le trafic ne doit pas être perturbé,
- D'un futur chantier, non encore clôturé, où des activités de fonctionnement seront toujours en exercice (milieu industriel ou portuaire),
- D'un chantier de construction clôturé et fermé, sans autres activités que celles liées au chantier de réalisation,
- D'un site sans aucune activité,
- D'un site maritime en milieu industriel en activité ou non (proche du rivage ou de quais).

En conséquence, le prestataire devra adapter à chaque situation, sa méthodologie d'intervention, et sans être exhaustif :

- Le prestataire devra faire toutes les demandes d'arrêtés de voirie avant tout démarrage de campagne d'essais,
- Le prestataire devra prendre en compte les plans réseaux remis par le responsable de projet, réaliser toutes les réunions sur site avant le démarrage de l'intervention, en vue de l'établissement du plan de prévention,
- Les déplacements de véhicules et de matériel de sondage à sondage, devront se faire à vitesse réduite à 30km/h, lorsque nécessaire,
- Les déplacements de véhicules ou matériel, devront parfois être accompagnés d'une personne, de façon à pouvoir contrôler les distances réglementaires entre le véhicule à moteur, les véhicules du trafic et le public ou le personnel du site concerné,
- À chaque station d'un engin réalisant des sondages, sans décaissement par rapport au niveau du sol, un « barrièrage » type « barrière mobile de police (hauteur env. 1 m) », devra être mis en place pour la durée de l'opération sur voie publique. Le coût des reconnaissances doit inclure ce prix.
- À chaque station d'un engin réalisant des sondages, avec décaissement par rapport au niveau du sol existant, pouvant entraîner un risque de chute, un barrièrage type « Héras » à panneau grillagé de hauteur 2 m, posé avec plots béton, sera mis en place. Le coût des reconnaissances doit inclure ce prix. Ces dispositions seront allégées lorsque les enjeux seront de moindre importance. Elles seront définies par le maître d'ouvrage (simple rubalise et cônes routiers par exemple) lors de l'établissement du plan de prévention.
- Le nettoyage du site sera particulièrement soigné.
Les dégradations éventuelles (réalisées sur les chaussées, trottoirs, mobilier urbain) devront faire l'objet d'une remise en état à l'identique de l'existant comme avant la campagne d'essais.

Pour les interventions en site maritime le prestataire devra :

- Prendre toutes dispositions pour transférer le matériel de sondage sur le matériel flottant (barge) en toute sécurité,
- Assurer la navigation de la barge quel qu'en soit le milieu (industrialo-portuaire ou non), en activité ou non, à proximité d'installations (quais, bateaux,) ou non, avec plus ou moins de fond, en site protégé ou exposé à la houle,

- Assurer l'amarrage de la barge au droit de la zone de sondage et la signalisation de celle-ci, conformément à la réglementation en vigueur,
- Prévoir des solutions de repli en cas d'intempéries ou de nécessité aux exigences de l'activité ou de la sécurité portuaire.

NOTA : parmi les contraintes à signaler, il convient de tenir compte de l'incidence des passages des navettes maritimes (remous, batillage).

3 DISPOSITIONS GENERALES

3.1 Contenu de la mission

Le titulaire, pour chaque bon de commande, sera mandaté pour la réalisation de missions d'ingénierie géotechnique G1, G2, G4 et G5 conformément à la description de la norme NF P 94-500 de novembre 2013.

La norme NF P 94-500 rappelle (annexe 2) :

- o Les caractéristiques et objectifs de la mission ;
- o Les prestations « de base » à réaliser ;
- o Les documents et livrables à fournir par l'ingénierie géotechnique.

Les missions géotechniques pourront être spécifiques à une seule phase ou étape ou déclinées en continu (de G1 à G4 par exemple).

Dans tous les cas, le type de mission apparaîtra systématiquement dans le bon de commande. En cas d'absence de précision du cadre de mission dans la demande de devis, le prestataire fera la proposition la mieux adaptée dans son devis, en fonction des précisions apportées par le maître d'ouvrage.

Pour toute investigation géotechnique jugée nécessaire par le titulaire, celui-ci doit obligatoirement en informer le maître d'œuvre et maître d'ouvrage avant le début d'exécution. Ces investigations feront obligatoirement l'objet d'une commande (bon de commande notifié).

3.2 Enchaînement des missions

Pour chaque opération, il sera demandé au titulaire d'établir un projet de bon de commande correspondant à une mission répondant au besoin du maître d'ouvrage. Celui-ci sera établi sur les bases du bordereau des prix unitaires du marché.

Elle pourra concerner selon le cas :

- des reconnaissances et/ou essais-mesures-analyses définis soit par le maître d'ouvrage soit par le prestataire dans le cadre de sa mission,
- des prestations d'études ou d'expertise,
- ou les deux.

Le maître d'ouvrage, en fonction des enjeux qu'il aura dûment analysés et des contraintes qui lui sont propres, pourra (ou non) suivre l'enchaînement des missions tel que préconisé dans la norme.

Il pourra donc lancer des missions de manière ponctuelle (sans qu'elle soient suivies des missions qui en découlent au sens de la norme).

3.3 Forme du marché

Le marché sera un accord-cadre à bons de commande, et à bordereau de prix unitaires, dans lequel sera défini l'ensemble des prestations à exécuter. C'est un marché non-alloti.

Au fur et à mesure de l'avancement des prestations, il pourra être demandé au prestataire de réaliser tout ou partie des prestations prévues dans le bordereau de prix.

Ce cadre de marché permettra, entre autres, la réalisation si nécessaire de sondages et diagnostics complémentaires, ainsi que des rapports d'analyses correspondants.

3.3.1 Suivi du marché – réunion, visite

Tout au long du déroulement du marché, le titulaire sera représenté par le responsable du marché qu'il aura désigné, qui participera ainsi aux réunions de gestion et de suivi de contrat organisées par le maître d'ouvrage.

Pour ce suivi général du marché, cela représentera au minimum trois réunions par an dans les locaux de la DID de Nouméa.

Tout au long du déroulement d'une mission, la personne qualifiée par le titulaire doit réaliser les visites de site nécessaires à sa mission. Elles seront annoncées avec les délais nécessaires à l'établissement des autorisations d'accès et à l'accompagnement. Si nécessaire, elles feront l'objet d'un compte-rendu rédigé par le titulaire.

3.3.2 Déclaration d'Intention de Commencer les Travaux (DICT)

Le titulaire réalisera les déclarations de travaux réglementaires avant toute intervention. Cela comprend notamment la DICT.

Les copies des DICT et les réponses sont communiquées par le titulaire au maître d'ouvrage ou maître d'œuvre du SID avant le début de la campagne de sondages. De plus, l'équipe MOA/MOe fournira au titulaire en complément des DICT, les plans des réseaux de la zone d'investigation à la connaissance de la DID.

3.3.3 Installation de chantier / Repli de chantier

Pour toute commande, le titulaire doit les installations de chantier (sanitaires, réfectoire, vestiaires, réseaux et assainissement, clôtures de chantier, signalisation, etc.) conformément au code du travail. Les installations de chantier respecteront également les recommandations du CSS ou du chargé de prévention du site (plan de circulation, horaires, stationnement et stockage, raccordement...). Le plan d'installation devra être validé par tous les acteurs locaux du projet.

A l'issue de sa mission, le titulaire devra le repli de la totalité des installations. Le terrain et installations du site seront restitués dans leur état initial. A défaut le titulaire sera en charge du nettoyage et des remises en état. Le repli de chantier pourra être exigé dès la fin de la prestation, même si des interventions ultérieures du titulaire sont encore possibles.

Des constats seront établis contradictoirement avec le donneur d'ordre du SID avant et après intervention, et en cas de sinistre, le titulaire devra remédier à ses frais et torts exclusifs à toute dégradation qui serait occasionnée sur chaussée, trottoir, caniveau, candélabre, cadre et tampon de regard, mobilier urbain.

3.3.4 Matériel mise en œuvre et restrictions

Le titulaire aura le libre choix du matériel nécessaire à l'exécution de ses missions 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 en est de même pour la méthodologie consistant à utiliser ce matériel dans les règles de l'art et normes en vigueur pour réaliser les missions prescrites.

3.3.5 Les livrables

Le titulaire finalisera toute étude géotechniques réalisée dans le cadre d'une mission G1, G2, G4 et G5 par la livraison d'un « rapport d'étude géotechnique » qui comprendra au minimum :

- Une page de couverture présentant de manière pertinente l'objet de l'étude, le numéro d'immeuble concerné et sa localisation ;
- Les plans, croquis et photographies ;
- Les notes techniques et de calcul ;
- Les analyses et compte-rendu de sondages et essais ;
- Une note de synthèse présentant en caractère gras les conclusions de l'ingénieur géotechnicien.

En fin de mission G1, G2, G4 ou G5 le titulaire rendra un « dossier de fin de mission » qui comprendra :

- Une page de couverture présentant de manière pertinente l'objet de la mission, le numéro d'immeuble concerné et sa localisation ;
- La référence de la commande ;
- Les rappels des normes utilisés ;
- Les conditions de réalisation de la mission ;
- La liste des documents fournis par le Pouvoir Adjudicateur ;
- Une synthèse des documents existants, des enquêtes menées, des réunions de travail, des résultats de reconnaissance, des simulations, des données et contraintes du projet ;
- Une interprétation des résultats donnant les hypothèses de dimensionnement des fondations, pré-dimensionnement des ouvrages de superstructure reposant sur les fondations à dimensionner, les méthodes d'interprétation, les difficultés, les recommandations...

3.3.6 Charte graphique à respecter

Pour rappel les pièces graphiques devront respecter la charte graphique conformément au cahier des normes graphiques du SID version 1.00 du 26/01/2023 (pièce annexe fournie au DCE).

4 TRAVAUX PREPARATOIRE, ESSAIS ET INVESTIGATIONS GEOTECHNIQUE (BPU2)

Dans le cadre des missions G1, G2, G4 ou G5 ou de manière indépendante, le titulaire sera amené à réaliser des travaux préparatoires et/ou des investigations complémentaires.

Domaine	Dénomination	Prestations
TRAVAUX D'INVESTIGATION	VERT	Débroussaillage
	FOUIL	Fouilles
	SOL-IN	Essais de sol in-situ Carottage de sol– sondage destructif
	SOL-LAB	Essais de sol en laboratoire
	PERM	Essais de perméabilité
	VOI	Investigation en voiries/pistes
	MER	Exécution de travaux de sondages en milieu marin, proches d'infrastructures portuaires.
SURVEILLANCE TECHNIQUE	PIEZO	Surveillance des eaux souterraines : pose de piézomètres
MISSIONS HYDROGEOLOGIQUES (MISSIONS G1/G2)	HYDRO	Etude hydrogéologique

Les reconnaissances, les mesures in situ et les essais en laboratoires seront réalisés :

- En phase de conception pour les spécificités géotechniques d'un site, la définition, le dimensionnement des ouvrages et des fondations, la recherche et la caractérisation des matériaux d'emprunt pour la réalisation de digues ou barrages...
- En phase travaux, dans le cadre du contrôle extérieur à l'initiative du maître d'ouvrage ou du maître d'œuvre.

L'ensemble des essais et mesures constituant la présente mission doivent être conforme aux normes européennes en vigueur concernant les sols et la géotechnique, ou aux normes nationales équivalentes.

Chacun des essais et sondages décrits ci-après comprend la rédaction et la livraison du rapport d'analyse/procès-verbal/coupe de sondage. Les coupes de sondages devront notamment faire apparaître l'ensemble des données recueillis concernant le forage (coordonnées X, Y, Z ; niveau d'eau en fin de forage ; difficultés rencontrés lors du forage...) ainsi que les résultats des essais réalisés dans le forage.

L'amenée et le repliement du matériel (amenée en début de campagne de reconnaissance et repliement en fin de campagne de l'atelier permettant la réalisation de la campagne géotechnique) sont compris dans le prix de réalisation des sondages , ainsi que la préparation du matériel et les opérations inverses pour le retour du matériel en fin de chantier, les sujétions de chantier (balisage provisoire, de signalisation, autorisation de voirie, ...) et tous les frais éventuels de remise en état des lieux.

Il est également compris l'amenée à pied d'œuvre du personnel en charge de la campagne de sondage.

La mise en station sur chaque site de sondage, aux emplacements prévus en concertation avec le Maître d'Ouvrage ou ses représentants est inclus dans le prix de réalisation des sondages.

Cela comprend par sondage, le déplacement d'une sondeuse d'un point de sondage au suivant, ainsi que le transport et le déchargement du matériel de forage et d'essais en place, le déplacement du personnel et la mise en station sur le nouveau point de sondage et cela quelles que soient les conditions d'accès au site.

Il est également compris, l'implantation du sondage et son report en coordonnées X, Y, et Z sur le plan topographique.

4.1.1 Débroussaillage [VERT]

La prestation comprend l'amenée et le repli du matériel et personnels, ainsi que la réalisation du débroussaillage au m² de la parcelle ou du cheminement nécessaire pour accéder aux points de sondage.

4.1.2 Fouilles [FOUIL]

Le prestataire réalise des fouilles pour les reconnaissances à la pelle mécanique. Elles sont destinées à identifier les horizons superficiels, les arrivées d'eau éventuelles et à prélever des échantillons remaniés pour analyses en laboratoire.

La prestation comprend :

- L'amenée et le repli de la pelle hydraulique,
- La réalisation du puits,
- La reconnaissance des horizons géologiques et l'élaboration d'une coupe lithologique détaillée ainsi que le relevé des niveaux d'eau,
- Le rebouchage des puits et la remise en état du site après intervention,
- La remise d'un rapport au maître d'ouvrage comprenant la localisation des puits, les coupes lithologiques réalisées, les photos des fouilles et la numérotation des échantillons destinés au laboratoire. Le titulaire note également la profondeur de la limite de rippabilité des matériaux et de la nappe d'eau, la stabilité des parois ainsi que toutes autres singularités géologiques.

La prestation comprend également :

- Le prélèvement d'échantillons remaniés conformément aux normes en vigueur, dans un conditionnement adéquat afin de conserver la teneur en eau naturelle des matériaux pour chaque couche stratigraphique homogène d'un poids adapté selon les essais demandés par le maître d'ouvrage,
- L'identification de l'échantillon (nom du chantier, numéro du sondage, profondeur de prélèvement et mode de prélèvement),
- Le transport jusqu'au laboratoire de sols agréé,
- Les contraintes liées aux méthodes et aux conditions d'exécution rencontrées.

4.1.3 Reconnaissance des fondations [RECO]

Le prestataire réalise des reconnaissances de fondations. Elles sont destinées à identifier le type de fondation, les dimensions des fondations, les horizons superficiels ainsi que l'horizon porteur, les arrivées d'eau éventuelles et à prélever des échantillons remaniés pour analyses en laboratoire si nécessaire.

La prestation comprend :

- L'amenée et le repli de la pelle hydraulique ou autre type de matériels nécessaire,
- La réalisation de la fouille,
- La reconnaissance des horizons géologiques et l'élaboration d'une coupe lithologique détaillée ainsi que le relevé des niveaux d'eau,

- La reconnaissance du type de fondation et les dimensions des fondations avec la reconnaissance de l'horizon porteur.
- Le rebouchage des fouilles et la remise en état du site après intervention,
- La remise d'un rapport au maître d'ouvrage comprenant la localisation des reconnaissances, les coupes des fondations identifiées, les photos des reconnaissances et la numérotation des échantillons destinés au laboratoire. Le titulaire note également la profondeur de la limite de rippabilité des matériaux et de la nappe d'eau, la stabilité des parois ainsi que toutes autres singularités géologiques.

La prestation comprend également si nécessaire :

- Le prélèvement d'échantillons remaniés conformément aux normes en vigueur, dans un conditionnement adéquat afin de conserver la teneur en eau naturelle des matériaux pour chaque couche stratigraphique homogène d'un poids adapté selon les essais demandés par le maître d'ouvrage,
- L'identification de l'échantillon (nom du chantier, numéro du sondage, profondeur de prélèvement et mode de prélèvement,
- Le transport jusqu'au laboratoire de sols agréé,

4.1.4 Essais de sol in-situ [SOL-IN]

Essais au pénétromètre statique [SOL-IN 1 à 2]

Le sondage pénétrométrique statique est réalisé par fonçage statique de la pointe, conformément aux normes en vigueur. L'objectif de cet essai est d'enregistrer et restituer sur support informatique la mesure en continu de la résistance de pointe, du frottement latéral et interprétation de ces mesures par découpage en couche, et classification du sol contenu dans chaque couche avec les paramètres listés ci-après.

L'exploitation de l'essai doit se faire à partir des courbes de compréhension permettant de classer la nature et la consistance de chaque horizon traversé. Les sols rencontrés sont classés en fonction des paramètres de Robertson.

La prestation comprend les sujétions suivantes :

- L'essai sur 10 mètres de profondeur ou jusqu'au refus [Sol-IN 1]
- L'essai par mètre linéaire supplémentaire [Sol-IN 2] ;
- L'enregistrement des résultats des mesures ;
- La fourniture des courbes de mesures (résistance de pointe et l'effort latéral en fonction de la profondeur) ;
- Tous les frais de fonctionnement ;
- La réalisation d'un avant-trou si nécessaire.

Essais au pénétromètre dynamique [SOL-IN 3 à 4]

Pénétromètre dynamique standard

L'essai de pénétration dynamique par fonçage dynamique est réalisé conformément aux normes en vigueur. Il comprend la mesure des caractéristiques mécaniques des couches de sol, tous les 1,00 à 2,00 mètres ou à chaque changement de nature de sols. Ce choix est déterminé par le géologue (ou géotechnicien) en fonction des observations de terrain.

L'objectif de cet essai est de permettre l'investigation des sols in situ, notamment :

- D'apprécier de façon qualitative la résistance des terrains traversés ;
- De déterminer l'épaisseur et la profondeur des différentes couches de sol ;
- D'effectuer des contrôles de compactage, ...

La prestation comprend :

- L'essai de 0 à 10 mètres de profondeur ou jusqu'au refus [Sol-IN 3];

- L'essai par mètre linéaire supplémentaire à partir de 10 m [Sol-IN 4];
- L'enregistrement des résultats des mesures, les coupes de mesures et un rapport de dépouillement ;
- La réalisation d'un avant-trou si nécessaire.

Carottage de sol [SOL-IN 5 à 6]

Les sondages doivent permettre d'acquérir une bonne connaissance de la lithologie et de la structure des horizons de fondation.

Le matériel utilisé, laissé à l'initiative du titulaire, doit permettre le carottage continu des terrains, en utilisant la méthode la plus appropriée pour obtenir le meilleur pourcentage de récupération. Les moyens mis en œuvre doivent permettre la réalisation de sondages verticaux ou inclinés jusqu'à 30 m de profondeur.

La prestation comprend :

- Le carottage de 0 à 10 mètres de profondeur ou jusqu'au refus [Sol-IN 5];
- Le carottage par mètre linéaire supplémentaire à partir de 10 m [Sol-IN 6];
- Le matériel technique complémentaire qui doit être mis en œuvre eu égard aux contraintes du terrain, notamment la pose de tubage provisoire dans les terrains meubles ;
- Un dossier photographique des carottes en caisse.
- Le transport des carottes au laboratoire, et leur stockage chez le prestataire ;
- Les coupes géologiques des terrains traversés.
- Le titulaire mentionne les difficultés rencontrées, les changements d'aspect, de consistance et de nature, avec repérage des profondeurs.

La prestation comprend également :

- Le prélèvement d'échantillon conformément aux normes en vigueur
- La fourniture des conteneurs métalliques ou plastiques ;
- L'identification de l'échantillon (nom du chantier, numéro du sondage, profondeur de prélèvement et mode de prélèvement) ;
- Le transport jusqu'au laboratoire de sols agréé ;
- Les contraintes liées aux méthodes et aux conditions d'exécution rencontrées

Sondage géologique semi-destructif à la tarière [SOL-IN 7 à 8]

Les sondages à la tarière seront utilisés pour caractériser la nature du sol, et pour le prélèvement d'échantillons remaniés.

Le matériel utilisé, laissé à l'initiative du titulaire, doit permettre l'identification géologique des terrains rencontrés et le prélèvement d'échantillons (intacts ou remaniés) en utilisant la méthode la plus appropriée pour obtenir le meilleur pourcentage de récupération. Ce prix comprend tout matériel complémentaire lié aux contraintes du site (tubage provisoire, ...), ainsi que le rendu des travaux sous la forme de coupes de sondages et de photographies.

Tous les renseignements susceptibles de présenter un intérêt pour l'interprétation des essais sont à indiquer sur les coupes « sondeur », notamment :

- Le type, diamètre et état d'usure de l'outil,
- Le matériel utilisé,
- Le mode de forage,
- L'utilisation de tubage provisoire,
- La coupe lithologique,
- Les observations sur les difficultés particulières rencontrées lors du forage,
- Les niveaux d'eau, ...

Le prix des sondages à la tarière continue inclut le prélèvement et le conditionnement d'échantillons de terrains pour essais en laboratoire. Les niveaux de prélèvement des échantillons (intacts et remaniés) sont déterminés en accord avec le Maître d'Ouvrage.

Sondage destructif avec enregistrement de paramètres [SOL-IN 9 à 10]

Le sondage destructif est un moyen rapide de détermination de la nature des horizons de sol. Il peut être réalisé en terrain meuble ou rocheux ou béton, avec enregistrement de la vitesse d'avancement, de la pression sur l'outil, de la pression du fluide et du couple de rotation.

Le matériel est laissé à l'initiative du titulaire, l'objectif est d'utiliser le matériel adéquat permettant de répondre aux besoins du Maître d'Ouvrage.

Le sondage destructif avec enregistrement de paramètres sera utilisé dans le cadre de :

- La réalisation d'essais pressiométrique,
- La réalisation d'essais au scissomètre,
- La réalisation d'essais de perméabilité type LEFRANC, NASBERG et LUGEON,
- La recherche de cavités,
- Et autre situation jugée nécessaire par le titulaire validé par l'équipe MOA/MOE.

La prestation comprend :

- Le forage destructif comprenant la mise en œuvre de tubages provisoires ;
- L'enregistrement des résultats des mesures ;
- La fourniture des courbes de mesures ;
- La coupe sondeur ;
- Et tous les frais de fonctionnement.

Tous les renseignements susceptibles de présenter un intérêt pour l'interprétation des essais sont à indiquer sur les coupes lithologiques « sondeur », notamment :

- Le type, diamètre et état d'usure de l'outil,
- Le matériel utilisé,
- Le mode de forage,
- L'utilisation de tubage provisoire, de boue,
- Les observations sur les difficultés particulières rencontrées lors du forage,
- Les résultats des essais réalisés dans le forage,
- Les niveaux d'eau, ...

Essais pressiométriques [SOL-IN 11 à 12]

Les essais pressiométriques constituent les reconnaissances de base pour le dimensionnement des fondations et permettent de mesurer les caractéristiques géomécaniques, le module pressiométrique E et la pression limite théorique PI des horizons traversés.

Le matériel des essais pressiométriques est laissé à l'initiative du titulaire et doit respecter les normes en vigueur.

La prestation comprend :

- La réalisation des essais proprement dits comprend la mesure des caractéristiques mécaniques des couches de sol, tous les 1,00 à 2,00 mètres ou à chaque changement de nature de sols. Ce choix est déterminé par le géologue (ou géotechnicien) du chantier en fonction des observations de terrain.
- Les informations recueillies grâce au sondage, ainsi que les caractéristiques mécaniques obtenues lors des essais. Ceux-ci doivent permettre notamment :
 - D'apprécier la succession des couches de sol et éventuellement leur nature ;
 - De définir l'aptitude des terrains à recevoir certains types de construction et d'orienter le choix des fondations d'ouvrages ;

- De dimensionner les fondations ;
- D'évaluer les déplacements des structures en fonction des sollicitations auxquelles elles sont soumises.
- La coupe des terrains traversés par le sondage pressiométrique (y compris les résultats des essais pressiométriques en unité MPa sous forme d'un log pressiométrique accolé à la coupe géologique relevée en sondage).

Essais au Scissomètre [SOL-IN 13]

Le scissomètre est un appareil de cisaillement direct des sols en place permettant de mesurer la cohésion apparente des sols fins cohérents et saturés de faible résistance. Il ne s'applique pas aux sables lâches. L'essai devra être réalisé conformément à la norme en vigueur.

La prestation comprend :

- La réalisation des essais proprement dits comprend la mesure des caractéristiques mécaniques des couches de sol à chaque changement de nature de sols. Ce choix est déterminé par le géologue (ou géotechnicien) du chantier en fonction des observations de terrain.
- La coupe des terrains traversés par le sondage avec les résultats des essais au scissomètre.
- Les informations recueillies grâce au sondage, ainsi que les caractéristiques mécaniques obtenues lors des essais.

Tubage ou emploi de bentonite [SOL-IN 14]

La prestation tubage ou emploi de bentonite est applicable en plus-value de tous les forages décrits précédemment.

La hauteur de tubage provisoire ou l'utilisation de boue devra être mentionnée sur les coupes de sondages.

4.1.5 Essais de sol en laboratoire [Sol-LAB 1 à 12]

Les prestations des essais en laboratoire [SOL-LAB 1 à 12] devront être réalisés selon la norme en vigueur. Le prélèvement des matériaux est pris en compte dans les lignes [FOUIL] et ou [SOL-IN]. Le prélèvement de ces matériaux devra être effectué en quantité suffisante en fonction des différents essais à réaliser. Chaque essai devra faire l'objet d'un Procès-Verbal annexé au rapport.

Essais d'identification et classification de sol [SOL –LAB 1]

Les échantillons feront l'objet d'analyses permettant l'identification et la classification des sols par les essais suivants :

- Mesure de la masse volumique, de la teneur en eau et analyse granulométrique
- Sedimentométrie
- Mesure des limites d'Atterberg
- Mesure de la valeur de bleu du sol (VBS)
- Mesure pondérale du sol en matière organique à 500°C

Essais œdométrique [SOL–LAB 2]

Cette prestation reprend la détermination de la compressibilité à l'oedomètre des sols en place sur échantillon intact, suivant les normes en vigueur. Cet essai permet d'évaluer l'amplitude et la durée des tassements de couches de sols compressibles sous remblai.

Essai de cisaillement à la boîte [SOL-LAB-3 à 5]

L'essai de cisaillement à la boîte permet de déterminer expérimentalement la courbe intrinsèque d'un sol puis d'en déduire les paramètres de cisaillement et d'estimer la contrainte de rupture sous une fondation superficielle.

Cet essai est réalisé au moyen de 3 éprouvettes cisailées en condition drainée sur tous les type de sols naturels, reconstitués ou artificiels. Il est réalisé sur un échantillon intact ou sur un échantillon remanié, conformément à la norme en vigueur.

Il comprend également le taillage des éprouvettes d'essais et du temps nécessaire au cisaillement, de même que de la mesure du poids spécifique et de la teneur en eau sur chacune des éprouvettes.

La réalisation de cet essai comprend, notamment :

- L'étalonnage préalable du matériel ;
- La fourniture des données brutes et des résultats interprétés.

Essai de cisaillement à l'appareil triaxial [SOL-LAB-6 à 8]

L'essai triaxial est réalisé sur un échantillon choisi par le prestataire. Il a pour objectif de détermination la compression des sols jusqu'à l'obtention de la rupture. Il est réalisé conformément aux normes en vigueur.

Les mesures seront enregistrées et restituées sur support informatique.

Pour chacune des éprouvettes, la densité, la teneur en eau et le degré de saturation des trois états, initial, consolidé et en fin de cisaillement seront présentés dans un tableau. Un poids spécifique des grains sera réalisé au minimum par matériau.

La réalisation de cet essai comprend, notamment :

- L'étalonnage préalable du matériel ;
- La fourniture des données brutes et des résultats interprétés.

Traitement pour Réemploi [SOL-LAB-9 à 12]

Etude de traitement à la chaux pour réemploi ou remblai et amélioration d'arases

- *Evaluation de l'aptitude du sol au traitement*

Elle devra être conforme à la norme en vigueur.

Elle comprendra la confection des éprouvettes, la réalisation de l'essai Proctor permettant de définir les paramètres de moulage et la réalisation de l'essai d'aptitude au traitement à la chaux et/ou liant hydraulique (mesure du gonflement volumique).

- *Etude de formulation*

Elle comprendra la confection des éprouvettes, la réalisation des essais de mesure d'IPI, des essais de mesures CBR immergé et des mesures de gonflement. Le programme d'essais devra être rigoureusement conforme au Guide de traitement des sols à la chaux et/ou aux liants hydrauliques édités par le LCPC en 2000.

Etude de traitement à la chaux et/ou au liant hydraulique pour amélioration d'arase.

- *Evaluation de l'aptitude du sol au traitement*

Elle devra être conforme à la norme en vigueur.

Elle comprendra la confection des éprouvettes, la réalisation de l'essai Proctor permettant de définir les paramètres de moulage et la réalisation de l'essai d'aptitude au traitement à la chaux et/ou liant hydraulique (mesure du gonflement volumique, résistance en compression diamétrale, en traction et la mesure du module sur éprouvette de 100 mm de diamètre).

- *Etude de formulation*

Elle comprendra la confection des éprouvettes, la réalisation des essais de mesure d'IPI, des essais de mesures CBR immergé et des mesures de gonflement. Le programme d'essais

devra être rigoureusement conforme au Guide de traitement des sols à la chaux et/ou aux liants hydrauliques édités par le LCPC en 2000.

4.1.6 Essais de perméabilité [PERM-1 à 4]

Essai Porchet

L'essai Porchet comprend la réalisation du sondage. Il sera exécuté un essai de volume selon les besoins de la maîtrise d'ouvrage. Cette prestation inclut la fourniture de l'eau, la mesure et prise d'essai.

Essai Matsuo

Cette prestation ne comprend pas la réalisation de la fouille rémunérée à [FOUIL]. Il sera exécuté un essai de volume selon les besoins de la maîtrise d'ouvrage. Cette prestation inclut la fourniture de l'eau, la mesure et prise d'essai.

Essai Lefranc Nasberg Lugeon

Ces essais ne comprennent pas la réalisation du sondage rémunéré à [Sondage destructifs avec enregistrement de paramètres SOL-IN [12 à 15].

La réalisation d'essai de perméabilité de type Lefranc ou Nasberg in situ permet de mesurer la perméabilité des alluvions situés sous la nappe (essai Lefranc) et au-dessus de la nappe (essai Nasberg) par injection d'eau, conformément aux normes en vigueur.

La réalisation de cet essai, rémunéré à l'unité, comprend notamment :

- L'immobilisation du matériel et du personnel de forage durant l'exécution de l'essai ;
- La fourniture de l'eau ;
- La fourniture des données brutes et des résultats interprétés.
- Les essais seront réalisés à niveau constant. Le titulaire veille à assurer la stabilité de la cavité de l'essai.

4.1.7 Investigation en voiries/pistes [VOI -1 à 6]

Carottage structure bitumineuse [VOI-1]

Le prestataire réalise un carottage de l'ensemble des couches bitumineuses de la chaussée afin de réaliser des essais en laboratoire sur les échantillons prélevés. L'équipe réalisant le carottage devra détenir l'habilitation « sous-section 4 ».

La prestation comprend :

- Le carottage ;
- Un dossier photographique de la carotte.
- Le transport des carottes au laboratoire, et leur stockage chez le prestataire ;
- Un descriptif du carottage (constitution des couches et photos).

La prestation comprend également :

- Le prélèvement d'échantillon conformément aux normes en vigueur

Carottage structure béton [VOI-2]

Le prestataire réalise un carottage de l'ensemble des couches béton de la chaussée afin de réaliser des essais en laboratoire sur les échantillons prélevés. L'équipe réalisant le carottage devra détenir l'habilitation « sous-section 4 ».

La prestation comprend :

- Le carottage ;
- Un dossier photographique de la carotte.
- Le transport des carottes au laboratoire, et leur stockage chez le prestataire ;

- Un descriptif du carottage (constitution des couches et photos).

La prestation comprend également :

- Le prélèvement d'échantillon conformément aux normes en vigueur

Carottage de la structure de chaussée [VOI-3]

Le prestataire réalise un carottage complet de la structure de chaussée (partie bitumineuse/béton et couche de forme jusqu'à atteindre le sol support). L'équipe réalisant le carottage devra détenir l'habilitation « sous-section 4 ».

La prestation comprend :

- Le carottage ;
- Un dossier photographique de la carotte.
- Le transport des carottes au laboratoire, et leur stockage chez le prestataire ;
- Un descriptif du carottage (constitution des couches, nature, granulats et calibre, épaisseur des couches rencontrés et photos).

La prestation comprend également :

- Le prélèvement d'échantillon conformément aux normes en vigueur
- La fourniture des conteneurs ;
- L'identification de l'échantillon (nom du chantier, numéro du sondage, profondeur de prélèvement et mode de prélèvement ;
- Le transport jusqu'au laboratoire de sols agréé ;
- Les contraintes liées aux méthodes et aux conditions d'exécution rencontrées.

Essai de déflexion [VOI-4]

L'auscultation de la voirie par essais de déflexion est réalisée conformément aux normes en vigueur.

La prestation comprend :

- L'amener et le repli du véhicule et matériel nécessitant l'accomplissement de l'essai,
- La réalisation de l'essai,
- Les résultats des mesures et un rapport de dépouillement.

Pénétromètre densitographe pour contrôle de remblaiement et compactage de tranchée [VOI-5]

L'essai au pénétromètre densitographe est réalisé conformément aux normes en vigueur. Il comprend la mesure des caractéristiques mécaniques des couches à contrôler.

L'objectif de cet essai est de contrôler les performances mécaniques du remblais mis en place.

La prestation comprend :

- La réalisation de l'essai,
- Les résultats des mesures, les coupes de mesures et un rapport de dépouillement.

Essai de plaque [VOI-6]

Cet essai peut être réalisé dans le cadre du contrôle extérieur pour la vérification des compactages des remblais en phase travaux.

Cet essai est destiné à :

- Dimensionner les revêtements de chaussées, des pistes rigides ou des dallages ;
- Mesurer la déformabilité des plateformes de terrassement constituées par des matériaux dont les plus gros éléments ne dépassent pas 200 mm ;
- Contrôler les fonds de fouille de fondations ou d'apporter des éléments complémentaires sur le comportement d'une fondation.

La prestation comprend :

- L'enregistrement des mesures (modules de Westergaard et de déformation EV1 et EV2) et la fourniture d'un rapport de dépouillement.

4.1.8 Travaux sur le domaine maritime [MER 1 à 14]

Ce paragraphe du BPU concerne les travaux de sondages sous-marins devant être exécutés sur barge ancrée ou autoélévatrice.

Le BPU distingue les prix suivants :

- Les opérations nécessaires à l'installation générale du chantier en mer. Elles comprennent tous les temps passés pour définir, programmer puis mettre en œuvre l'installation (en incluant toutes les réunions nécessaires avec le maître d'ouvrage),
- L'amenée et le repli du support nautique quel que soit le mode d'acheminement (par remorqueur ou camion), d'une barge simple ou auto-élévatrice, pour qu'elle soit opérationnelle. Le prix intègre le personnel, les éventuels travaux d'assemblage, et de mise à l'eau incluant les moyens de grutage.
- La mise à disposition d'un ponton grue (avec équipage ; grutage et embarcation de servitude)
- Les jours d'intempéries comprenant les frais relatifs au personnel pendant le temps de stand-by et éventuellement de mise à l'abri du support nautique,
- Le mètre linéaire de pré-tubage entre la plateforme et le fond marin,
- Le mètre linéaire de sondage pressiométrique, carotté,
- La journée d'intervention d'équipe de plongeurs (3),
- L'embarcation légère pour les acheminer sur la zone de plongée,
- L'essai de lançage.

4.1.9 Surveillance des eaux souterraines : piézomètres [PIEZO-1 à 3]

Le matériel utilisé, laissé à l'initiative du titulaire, doit permettre la pose d'un piézomètre dans un forage carotté ou destructif en utilisant la méthode la plus appropriée pour les besoins du projet.

La prestation comprend :

- Tout l'équipement à prévoir sur la hauteur de la nappe phréatique (tubage, crépines), ainsi que des bouchons de tête et de pied, étanches ;
- La protection est à adapter suivant le lieu : de type bouche à clef ou tête de protection cadenassée ;
- Le nettoyage du piézomètre jusqu'à obtention d'eau claire, par air-lift ou pompage avec rejet des effluents en point de rejet autorisé ;
- Une mesure du niveau piézométrique après nettoyage et retour à un niveau d'eau stabilisé ;
- Des relevés piézométriques mensuels pendant 12 mois.
- Le rebouchage selon la norme en vigueur à la fin de la période de relevé.

4.1.10 Etudes hydrogéologiques [HYDRO-G1/AVP/PRO]

Etude hydrogéologique du niveau G1 [HYDRO-G1]

L'objectif de cette étude est de fournir le cadre général du contexte hydrogéologique. L'hydrogéologue devra fournir notamment la structure géologique, la tectonique et la géomorphologie du sous-sol avec des éléments sur le niveau des nappes et des incertitudes portant sur ses fluctuations.

La prestation comprend :

- Tous les déplacements liés à la mission
- La recherche documentaire si nécessaire auprès du BRGM ou autres bureau de recherches.

- Un rapport de synthèse et l'analyse de l'hydrogéologue. (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 si nécessaire).

Etude hydrogéologique du niveau G2-AVP [HYDRO-AVP]

L'objectif de cette étude est de fournir une première approche d'un modèle hydrogéologique (ordres de grandeur de perméabilité, niveaux relevés dans le temps pour les différents aquifères). Cet élément de mission comprend également la fourniture de principes constructifs liés à la présence d'eau.

L'hydrogéologue devra par exemple (liste non exhaustive) :

- Réaliser une étude de profil type lorsque l'ouvrage réalisé peut avoir des effets sur le voisinage lors d'un rabattement de nappe.
- Réaliser une étude portant sur les solutions envisageables en première approche du débit d'exhaure dans le cadre d'un rabattement de la nappe.
- Fournir des principes généraux de drainage dans la cadre de réalisation de plateforme, de voirie ou de piste aéronautique.
- Fournir une étude générale pour minimiser l'impact sur l'hydrogéologie lors de la réalisation d'ouvrage en terre.
- Sujétion d'exécution des fondations en présence d'eau.

La prestation comprend :

- Tous les déplacements liés à la mission
- La recherche documentaire si nécessaire auprès du BRGM ou autres bureau de recherches.
- Un rapport de synthèse et l'analyse de l'hydrogéologue. (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 si nécessaire.

Etude hydrogéologique du niveau G2-PRO [HYDRO-PRO]

L'objectif de cette étude est de fournir le modèle hydrogéologique retenu (propriétés des différents aquifères, niveaux d'eau caractéristiques EB, EF, EH, EE, PHEC). Cet élément de mission comprend également la fourniture des dispositions constructive et le dimensionnement lié à la présence d'eau.

L'hydrogéologue devra par exemple (liste non exhaustive) :

- Réaliser une étude sur les choix constructifs dans le cas du rabattement d'une nappe (poussées, phénomènes de renard, stabilité des parois d'excavation...)
- Etudier la conséquence sur les ouvrages lorsque la nappe varie : cuvelage étanche, reprise des sous pression (tirants ou autres), agressivité des eaux, dispositif de sécurité en cas de montée de nappe (par exemple sous-sol noyés volontairement), rabattement permanent (par exemple puits de pompage, tranchée drainante, paroi drainante, risque de colmatage).
- Etudier les dispositions particulières et les conséquences sur le voisinage lors des opérations de pompage ou de rabattement de nappe.
- Etudier la stabilité des ouvrages provisoires lors des opérations de pompage ou de rabattement (soutènement, blindage...).
- Etablir une note technique relative aux conditions d'exploitation et de maintenance des ouvrages géotechnique dans le cadre de drainage, de pompage ou de rabattement permanent.
- Fournir des notes de calcul sur la stabilité des talus et les dispositifs de pompage.

- Fournir une approche des couts correspondants.

La prestation comprend :

- Tous les déplacements liés à la mission
- La recherche documentaire si nécessaire auprès du BRGM ou autres bureau de recherches.
- Un rapport de synthèse et l'analyse de l'hydrogéologue. (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 si nécessaire.

4.1.11 Forfait déplacement [FORF-1 à 3]

Dans les bordereaux de prix unitaires (à l'exception de ceux relatif aux travaux à la mer) sont inclus les frais de déplacements depuis Nouméa (centre).

Un forfait kilométrique peut être appliqué pour les sites suivants :

- Hors du Grand Nouméa
- En province Nord
- En province des îles Loyautés et sur l'île des pins.

5 MISSIONS GEOTECHNIQUES (BPU 1)

La prestation consiste à réaliser des rapports finaux d'analyse des missions G1, G2, G4 et G5 (à réaliser selon les normes en vigueur).

5.1 Etude géotechnique préalable (G1)

5.1.1 Etude de site (ES)

Cette phase ES réalisée en amont des études préliminaires, d'esquisse ou d'APS, doit permettre 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 ouvrage non 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 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.

Si nécessaire à la précision du modèle géologique préalable, le titulaire devra définir un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser et/ou en assurer le suivi technique et en exploiter les résultats;

La prestation comprend :

- 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 si nécessaire.
- Le montant de la prestation figure dans le BPU sous la nomenclature : G1-ES

La prestation ne comprend pas :

- Tous les tests et essais in-situ ou en laboratoire nécessaires à la réalisation du rapport final

5.1.2 Principes Généraux 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 de l'ouvrage ainsi que certains principes généraux de construction envisageables. Cette phase s'appuie obligatoirement sur des données géotechniques adaptées.

Cette mission comporte :

- La définition si besoin d'un programme d'investigations géotechniques spécifiques, la réalisation ou le suivi technique et l'exploitation des résultats ;
- Un rapport de synthèse des données géotechniques à ce stade de l'étude (première approche de la zone d'influence géotechnique, horizons porteurs...) ainsi que certains principes généraux de construction envisageables (notamment fondations, terrassements, ouvrages enterrés, améliorations de sols).

La prestation comprend :

- 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 si nécessaire.
- Le montant de la prestation figure dans le BPU sous la nomenclature : G1-PGC

La prestation ne comprend pas :

- Tous les tests et essais in-situ ou en laboratoire nécessaires à la réalisation du rapport final

5.2 Etudes géotechniques de conception (G2)

5.2.1 La phase Avant-Projet (AVP)

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

Cette mission comporte :

- La définition si besoin d'un programme d'investigations géotechniques spécifiques, la réalisation ou le suivi technique et l'exploitation des 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 de construction 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 ainsi qu'une première approche des quantités
- Des conclusions sur la pertinence d'appliquer la méthode observationnelle pour une meilleure gestion des risques géotechniques.

Le rapport produit à l'issue de cette phase doit servir de donnée d'entrée pour la phase suivante.

La prestation comprend :

- 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 si nécessaire.

La prestation ne comprend pas :

- Tous les tests et essais in-situ ou en laboratoire nécessaires à la réalisation du rapport final

Le montant de la prestation figure dans le BPU sous la nomenclature : G2-AVP.

Une plus-value en pourcentage [G2 AVP-2] sera à appliquer pour la mission G2-AVP dont le montant de reconnaissance serait supérieur à 500 000 XPF.

5.2.2 La phase Projet (PRO)

La phase G2 PRO contribue à la mise au point du Projet de l'ouvrage pour la part des ouvrages géotechniques.

Cette mission comporte :

- La définition des hypothèses géotechniques à prendre en compte au stade du projet (valeurs caractéristiques des paramètres géotechniques notamment).
- La fourniture 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 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 des descentes de charges, le titulaire se chargera de réaliser une estimation des descentes de charges sur la base des plans et descriptifs du projet transmis. Si besoin, il fera appel à un bureau d'études techniques extérieur.

Le dossier produit à l'issu de cette phase définit techniquement les ouvrages géotechniques et sert de base à la rédaction du DCE de l'ouvrage.

La prestation comprend :

- 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 si nécessaire.

La prestation ne comprend pas :

- Tous les tests et essais in-situ ou en laboratoire nécessaires à la réalisation du rapport final

Le montant de la prestation figure dans le BPU sous la nomenclature : G2-PRO-1.

Une plus-value en pourcentage [G2 PRO-2] sera à appliquer pour la mission G2-PRO dont le montant de reconnaissance serait supérieur à 500 000 XPF.

5.2.3 La phase DCE/ACT

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

Cette mission comporte :

- 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 ;
- Une assistance au maître d'ouvrage et/ou au maître d'œuvre pour la sélection des entreprises, avec analyse des offres techniques, participation à la finalisation des pièces techniques des contrats de travaux.

La prestation comprend :

- 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 si nécessaire.

La prestation ne comprend pas :

- Tous les tests et essais in-situ ou en laboratoire nécessaires à la réalisation du rapport final

Le montant de la prestation figure dans le BPU sous la nomenclature : G2-DCE/ACT.

5.3 Supervision géotechnique (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 de travaux. Cette mission permet de vérifier la conformité des hypothèses géotechniques prise en compte dans la mission d'étude et suivi géotechniques d'exécution. Elle est réalisée en collaboration avec la maîtrise d'œuvre ou intégrée à cette dernière.

5.3.1 La phase de supervision de l'étude géotechnique d'exécution

Le prestataire donne un avis sur la pertinence :

- Des hypothèses géotechniques de l'étude géotechniques d'exécution ;
- Des dimensionnements et méthode 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.

Le montant de la prestation figure dans le BPU sous la nomenclature : G4-VISA.

5.3.2 La phase de supervision du suivi géotechnique d'exécution

Le prestataire par interventions ponctuelles sur le chantier, donne 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 donne 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 comprend :

- 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 des visites/interventions sur chantier.
- La participation aux réunions de chantiers si nécessaire.

La prestation ne comprend pas :

- Tous les tests et essais in-situ ou en laboratoire nécessaires à la mission.

Le montant de la prestation figure dans la BPU sous les nomenclatures : G4-EXE.

5.4 Diagnostic géotechnique (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 à atteindre sera l'évaluation et l'influence d'un élément géotechnique spécifique sur le projet ou sur l'ouvrage existant.

Dans le cadre de ce diagnostic il conviendra après enquête documentaire et réalisation d'investigations géotechniques d'en exploiter les résultats, mais sans implication 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 à réaliser des travaux sur l'ouvrage existant, des études géotechniques de projet et/ou d'exécution, de suivi et supervision, doivent être réalisées ultérieurement.

La prestation comprend :

- Tous les déplacements liés à la mission
- La rédaction et la fourniture d'un rapport de diagnostic (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 si nécessaire.

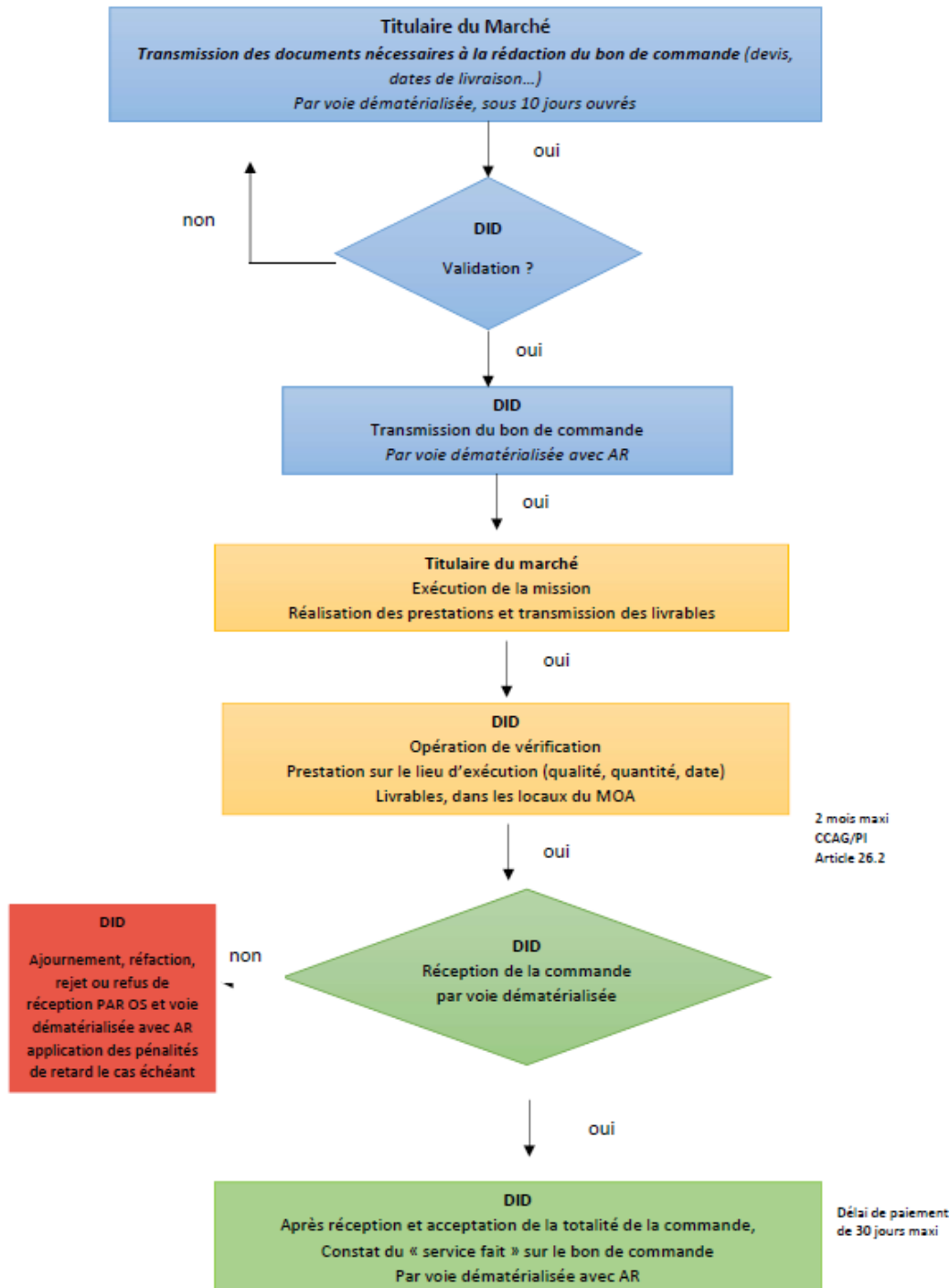
La prestation ne comprend pas :

- Tous les tests et essais in-situ ou en laboratoire nécessaires à la mission.

Le montant de la prestation figure dans la BPU sous la nomenclature : G5

Annexe 1 - Principe d'une commande

Les modalités pratiques seront arrêtées dès le début d'exécution du marché.



Annexe 2 - Missions d'ingénierie géotechnique (référence NF P94-500)

Tableau 1 – Enchaînement des missions d'ingénierie géotechnique

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 : Étude géotechnique préalable (G1)		Étude géotechnique préalable (G1) Phase Étude de Site (ES)		Spécificités géotechniques du site	Première identification des risques présentés par le site	Fonction des données existantes et de la complexité géotechnique
	Étude préliminaire, esquisse, APS	Étude 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	Fonction des données existantes et de la complexité géotechnique
Étape 2 : Étude géotechnique de conception (G2)	APD/AVP	Étude 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	Étude géotechnique de conception (G2) Phase Projet (PRO)		Conception et justifications du projet		Fonction du site et de la complexité du projet (choix constructifs)
	DCE/ACT	Étude 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 : Études géotechniques de réalisation (G3/G4)		À la charge de l'entreprise	À la charge du maître d'ouvrage			
	EXE/VISA	Étude et suivi géotechniques d'exécution (G3) Phase Étude (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)	Étude 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	Étude et suivi géotechniques d'exécution (G3) Phase Suivi (en interaction avec la phase Étude)	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
À 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

<p>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.</p>
<p>ÉTAPE 1 : ÉTUDE GÉOTECHNIQUE PRÉALABLE (G1)</p> <p>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 :</p> <p><u>Phase Étude de Site (ES)</u></p> <p>Elle est réalisée en amont d'une étude préliminaire, d'esquisse ou d'APS pour une première identification des risques géotechniques d'un site.</p> <ul style="list-style-type: none"> — Faire une enquête documentaire sur le cadre géotechnique du site et l'existence d'avoisinants avec visite du site et des alentours. — Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats. — Fournir un rapport donnant pour le site étudié un modèle géologique préliminaire, les principales caractéristiques géotechniques et une première identification des risques géotechniques majeurs. <p><u>Phase Principes Généraux de Construction (PGC)</u></p> <p>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.</p> <ul style="list-style-type: none"> — 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).
<p>ÉTAPE 2 : ÉTUDE GÉOTECHNIQUE DE CONCEPTION (G2)</p> <p>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 :</p> <p><u>Phase Avant-projet (AVP)</u></p> <p>Elle est réalisée au stade de l'avant-projet de la maîtrise d'œuvre et s'appuie obligatoirement sur des données géotechniques adaptées.</p> <ul style="list-style-type: none"> — Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats. — Fournir un rapport donnant les hypothèses géotechniques à prendre en compte au stade de l'avant-projet, les principes de construction envisageables (terrassements, soutènements, pentes et talus, fondations, assises des dallages et voiries, améliorations de sols, dispositions générales vis-à-vis des nappes et des avoisinants), une ébauche dimensionnelle par type d'ouvrage géotechnique et la pertinence d'application de la méthode observationnelle pour une meilleure maîtrise des risques géotechniques. <p><u>Phase Projet (PRO)</u></p> <p>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.</p> <ul style="list-style-type: none"> — Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats. — Fournir un dossier de synthèse des hypothèses géotechniques à prendre en compte au stade du projet (valeurs caractéristiques des paramètres géotechniques en particulier), des notes techniques donnant les choix constructifs des ouvrages géotechniques (terrassements, soutènements, pentes et talus, fondations, assises des dallages et voiries, améliorations de sols, dispositions vis-à-vis des nappes et des avoisinants), des notes de calcul de dimensionnement, un avis sur les valeurs seuils et une approche des quantités. <p><u>Phase DCE / ACT</u></p> <p>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.</p> <ul style="list-style-type: none"> — Établir ou participer à la rédaction des documents techniques nécessaires et suffisants à la consultation des entreprises pour leurs études de réalisation des ouvrages géotechniques (dossier de la phase Projet avec plans, notices techniques, cahier des charges particulières, cadre de bordereau des prix et d'estimatif, planning prévisionnel). — Assister éventuellement le maître d'ouvrage pour la sélection des entreprises, analyser les offres techniques, participer à la finalisation des pièces techniques des contrats de travaux.

Tableau 2 — Classification des missions d'ingénierie géotechnique (suite)

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

ÉTUDE 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 géotechniques seront réalisés ultérieurement, conformément à l'enchaînement des missions d'ingénierie géotechnique (étape 2 et/ou 3).