**MARCHES PUBLICS**

**MARCHE PUBLIC DE PRESTATIONS INTELLECTUELLES**

**Passé en application des articles L21231 - R2123-1 à R2123-8**

**Code de la commande publique.**

**CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES**

**Maître d’ouvrage :**

**COMMUNE DES TROIS-ILETS**

**1 Rue Epiphane de MOIRANS**

**97229 TROIS-ILETS**

**Objet du marché :**

**Accord-cadre pour la réalisation de reconnaissances et d’études géotechniques dans le cadre des
Espaces d'Aménagements Touristiques (EAT)
de la Commune des Trois-Ilets**

**sommaire**

[1 Introduction 3](#_Toc527534858)

[1.1 Objet du document 3](#_Toc527534859)

[1.2 Cadre de la mission 3](#_Toc527534860)

[1.3 Intervenants 4](#_Toc527534861)

[1.3.1 Maitre d’ouvrage 4](#_Toc527534862)

[1.3.2 Assistant au Maitre d’Ouvrage (AMO) 4](#_Toc527534863)

[1.3.3 Maitre d’Œuvre (MOE) 4](#_Toc527534864)

[1.3.1 Contrôleur Technique (CT) 4](#_Toc527534865)

[1.3.2 Prestations du maître d’œuvre et du maitre d’ouvrage 4](#_Toc527534866)

[1.4 Délais d’exécution de la mission 4](#_Toc527534867)

[1.5 Données fournies 4](#_Toc527534868)

[2 Définition de la prestation 5](#_Toc527534869)

[2.1 Objectifs 5](#_Toc527534870)

[2.2 Contenu de la mission 5](#_Toc527534871)

[2.2.1 Reconnaissance préliminaire sur le site 5](#_Toc527534872)

[2.2.2 Contrôle et suivi de la campagne de sondages 5](#_Toc527534873)

[2.2.3 Réalisation et dépouillement d’essais 5](#_Toc527534874)

[2.2.4 Remise d’un rapport 6](#_Toc527534875)

[2.3 Consistance des travaux 6](#_Toc527534876)

[2.4 Assurance de la qualité des études et des essais 7](#_Toc527534877)

[2.4.1 Généralités 7](#_Toc527534878)

[2.4.2 Organisation générale de la qualité 7](#_Toc527534879)

[2.4.3 Les moyens de l’entreprise 8](#_Toc527534880)

[2.4.4 Les approvisionnements 8](#_Toc527534881)

[2.4.5 Contrôle interne de la chaîne de production 8](#_Toc527534882)

[3 Prescriptions techniques 9](#_Toc527534883)

[3.1 Systèmes de coordonnées 9](#_Toc527534884)

[3.2 Référentiel technique 9](#_Toc527534885)

[3.3 Résultats attendus des reconnaissances 10](#_Toc527534886)

[3.4 Prestations du titulaire 10](#_Toc527534887)

[3.4.1 Coupes de sondages 10](#_Toc527534888)

[3.4.2 Prestations de sondages 11](#_Toc527534889)

[3.4.3 Prestations liées aux sondages carottés 11](#_Toc527534890)

[3.4.4 Prestations liées aux sondages destructifs 12](#_Toc527534891)

[3.4.5 Prestations liées aux essais pressiométriques 12](#_Toc527534892)

[3.4.6 Prestations liées aux essais pénétrométriques 12](#_Toc527534893)

[3.4.7 Prestations liées aux sondages à la pelle 12](#_Toc527534894)

[3.4.8 Prestations liées à l’inclinomètre 12](#_Toc527534895)

[3.4.9 Prestations liées à la piézométrie 13](#_Toc527534896)

[3.5 Format des livrables 13](#_Toc527534897)

# Introduction

## Objet du document

Le présent Cahier des Clauses Techniques Particulières fixe les conditions particulières d’exécution des prestations de missions géotechniques nécessaires pour les études d’aménagement des Espaces d’Aménagements Touristiques des Trois-Ilets.

La mission géotechnique à réaliser comprend la mise en œuvre du programme des reconnaissances, son suivi et son interprétation. Elle pourra correspondre à des missions G0 ou G1, G2, G4, et G5 telles que définies dans la norme NF P 94500 relative à la classification et aux spécifications des missions géotechniques ou à des combinaisons partielles ou totales de ces missions.

## Cadre de la mission

La mission à réaliser se situe sur la commune des Trois-Ilets, en Martinique.

Elle correspond à des prestations de Missions géotechniques (reconnaissances et études).

La mission est un marché à bons de commande.

Dans le cadre d’une prestation courante d’étude de confortement (solution de type murs gabions, mur delta, mur béton cantilever, paroi clouée, paroi tirantée, enrochements), dont les travaux sont susceptibles d’être réalisés au moyen d’un des marchés à bons de commande de la collectivité départementale, le détail servant de base à l’établissement de la proposition sera le suivant :

* 1 journée ingénieur pour visite préalable et suivi des sondages, pour un programme de type : 1 Sondage Pressiométrique + 5 essais de Pénétration Dynamique par exemple,
* 1 journée ingénieur pour réalisation de calculs classiques (TALREN, GAWAC…),
* 1 journée ingénieur pour établissement des synthèses, des préconisations, des notes techniques, des avants métrés et estimations sommaires.
* 1 journée technicien pour l’établissement des plans, coupes et élévations diverses
* 1 journée ingénieur pour rédaction du rapport et échanges avec le MOE
* 1 journée ingénieur confirmé pour relecture et encadrement (selon technicité de l’étude),
* 1 Forfait pour la mise en page du rapport, son édition, et la compilation des annexes,

Ce principe de base sera amendé et adapté selon les spécificités des projets et notamment leur complexité, ceci après concertation préalable avec le Maître d’œuvre et accord de ce dernier.

## Intervenants

### Maitre d’ouvrage

Les prestations sont exécutées pour le compte de la **Commune des Trois-Ilets**

### Assistant au Maitre d’Ouvrage (AMO)

La Commune des Trois-ilets est accompagné par le Groupement SEMAFF / PILE ET FACE / SAFEGE / URBIS / H3C Caraïbe qui assure la mission d'AMO.

### Maitre d’Œuvre (MOE)

Les missions de maîtrise d'œuvre seront attribuées au fur et à mesure de la programmation des projets par la ville de Sainte-Anne.

### Contrôleur Technique (CT)

En cours de désignation

### Prestations du maître d’œuvre et du maitre d’ouvrage

Le Maître d’ouvrage ou le Maître d’œuvre intervient avant tous travaux pour mettre au point, en accord avec le titulaire, la définition et l’implantation des reconnaissances géologiques et géotechniques, ainsi que le programme correspondant (le nombre et la profondeur des essais, les délais d’intervention, …).

Le Maître d’ouvrage se charge d’obtenir les autorisations temporaires correspondantes de passage et d’occupation des propriétés.

## Délais d’exécution de la mission

Le délai d’exécution de chaque mission sera fixé dans l’offre en fonction du contenu et de la complexité de la mission.

Le délai court à compter de la réception de l’ordre de service de démarrage.

## Données fournies

Les éléments de programme et/ou de conception des projets seront fournis au titulaire du marché avant démarrage des bons de commande.

# Définition de la prestation

## Objectifs

En fonction des besoins, le maitre d’ouvrage définira les limites de la zone d’étude, le niveau de prestation attendue (G0, G1, G2…) ainsi que les principaux objectifs de la mission géotechnique.

## Contenu de la mission

Ces missions comprennent différentes étapes qui sont détaillées dans ce chapitre :

* Reconnaissance préliminaire sur le site
* Contrôle et suivi de la campagne de sondages
* Réalisation et dépouillement d’essais
* Remise d’un rapport

### Reconnaissance préliminaire sur le site

Elle a pour but de préciser les caractéristiques des sondages éventuels à réaliser ainsi que leurs implantations en fonction du site et de la problématique.

La proposition qui sera transmise au Maître d’Ouvrage à l’issue de cette première phase fera apparaître :

* L’enquête géotechnique (extrait de carte géologique, sondages antérieurs situés à proximité…) ;
* Les hypothèses retenues et leurs conséquences sur la campagne de sondage ;
* L’implantation approximative des sondages ;
* Le détail de l’intervention du titulaire, au besoin en précisant et en isolant des prestations complémentaires qui pourraient s’avérer nécessaires en cours d’étude et en indiquant pour chacune les délais d’exécution une fois réceptionnés les échantillons prélevés ;
* Le détail de l’intervention du titulaire chargé des sondages.

### Contrôle et suivi de la campagne de sondages

(Cf. paragraphe 1.3 ci-dessous)

Les sondages carottés seront conservés par le titulaire. La durée de conservation sera proposée par le titulaire et soumise à l’appréciation du Maître d’Ouvrage. Les essais seront réalisés conformément aux normes en vigueur.

### Réalisation et dépouillement d’essais

Il s’agit des essais in situ et en laboratoire sur des échantillons prélevés lors des sondages.

Ces essais permettront de définir les propriétés mécaniques des sols.

### Remise d’un rapport

Dans le cas courant, il s’agira d’un rapport d’étude comprenant :

* Un volet compilant les travaux topographiques et les profils de la zone d’étude.
* Un volet compilant les résultats bruts de sondages et de laboratoire ainsi que les plans et coupes/photographie notamment des sondages carottés, les PV des sondages et essais réalisés. Cette compilation permettra de réaliser une synthèse lithologique et mécanique des horizons présents au droit de la zone d’étude et conduira au volet suivant.
* Un volet modélisation géotechnique,
* Un volet recensant les désordres et en établissant les causes géotechniques
* Un volet préconisations où, le titulaire s’efforcera de décrire et d’évaluer plusieurs scénarii correspondant à des niveaux de service différents dans le but d’éclairer le Maître d’Œuvre dans le choix technique à proposer au Maître d’Ouvrage. Dans ce cas, cette mission correspond à une mission de type G2 Phase AVP partielle selon la norme NF P 94 500.
* Un volet calcul relatif à la stabilité ou au dimensionnement des ouvrages préconisés.
* Un volet avant métré et estimation sommaire permettant un éventuel chiffrage complémentaire par le Maître d’Œuvre, sur la base des marchés de travaux existants au sein de la collectivité départementale. Dans ce cas, cette mission correspond à une mission de type G2 Phase PRO ou DCE partielles selon la norme NF P94 500.
* Un volet graphique avec au minimum un plan des désordres, un plan des investigations réalisées, une vue en plan des ouvrages à réaliser (soutènement et gestion du pluvial), une coupe type et une élévation par ouvrage. Ces éléments auront un niveau de détail suffisant pour une consultation et seront remis au format Image, Autocad et papier. Cette prestation correspond à une mission de type G2 Phase DCE partielle selon la norme NF P 94 500.

Ainsi, l’étude courante correspondra à une mission de type G1, G2 et G5 partielles au sens de la norme NF P 94500.

Néanmoins, les autres types de missions géotechniques définies selon la norme NF P 94 500, pourront aussi être confiées, par exemple des missions de type études de conception (G2), de suivi géotechnique d’exécution (G4) ou de diagnostics (G5).

La mission sera rémunérée d’une part par application des prix de vacation journée ingénieur et d’autre part en frais de rédaction/reproduction du rapport (prix n°3.1).

Le type de mission, par référence à la norme NF P 94 500, sera défini par le titulaire au moment de l’établissement de sa proposition. En accord avec le Maître d’ouvrage ou le Maître d’œuvre, et en fonction de l’envergure du projet, un phasage pourra être proposé entre les missions.

## Consistance des travaux

Les prestations à réaliser dans le cadre du présent marché comprennent :

* **L’exécution de sondages et reconnaissances associées**

Il s’agit de toutes les reconnaissances géologiques et géotechniques par forages.

* **Essais in situ**

Essais réalisés exclusivement sur terre ou en mer.

* **Etudes de perméabilité**

Essais réalisés sur le terrain permettant de mettre en évidence la perméabilité des matériaux.

* **Les essais en laboratoires**

Essais permettant de caractériser les sols et d’en définir les propriétés intrinsèques ou mécaniques

* **Les travaux topographiques**

Il s’agit de toutes les prestations permettant de réaliser les levés topographiques, et profil divers.

* **Rapport d’études**

Il s’agit de l’intégration des sondages, des résultats d’essais in situ ou en laboratoire, des calculs et notes techniques afférentes aux journées de vacations dans un document de synthèse.

## Assurance de la qualité des études et des essais

### Généralités

Le Plan d’Assurance Qualité par analogie à ce qui est prévu dans le fascicule 65 du CCTG, est applicable à l’ensemble des essais et études. Il concerne l’entreprise Générale signataire du marché, les sous-traitants et les fournisseurs.

Il précisera en outre les modalités du contrôle externe.

Le PAQ comporte deux parties :

* La première partie est consacrée à l’organisation générale de la qualité (qualification de l’encadrement, affectation des tâches, moyens de l’entreprise, approvisionnements) ;
* La seconde partie est constituée de chapitres indépendants correspondants chacun au Plan d’assurance Qualité d’un essai de laboratoire ou d’une tâche élémentaire.

Le PAQ, par analogie à ce qui est prévu dans le fascicule 65 du CCTG, est élaboré en trois phases :

* La première phase est établie avant signature du marché et les documents correspondants sont annexés au marché. L’entrepreneur remet une proposition concernant ces documents dans son offre. Ceux-ci sont mis au point au même titre que les autres pièces du marché. Les documents établis dans cette phase sont les suivants :
	+ Le cadre du PAQ : l’entrepreneur établit ce cadre en s’inspirant du présent cadre type et en le mettant en accord avec ses méthodes d’exécution ;
	+ Les éléments du PAQ à préciser en première phase sont désignés dans le présent cadre type par une astérisque (\*),
* La deuxième phase est établie pendant la période de préparation préalable à chaque étude. Les documents correspondants sont établis par l’entrepreneur et soumis au visa du Maître d’œuvre.
* La troisième phase est établie au fur et à mesure des études. Les documents correspondants sont établis par l’entrepreneur et soumis au visa du Maître d’ouvrage ou le Maître d’œuvre.

Le PAQ définitif, conforme à l’exécution, fera partie du dossier remis à la fin du marché.

### Organisation générale de la qualité

Organisation générale des études et essais : Cadre type

Désignation de l’entreprise mandataire (\*)

Liste exhaustive des prestations à réaliser dans le cadre du marché et désignation des Entreprises sous-traitantes, bureaux d’études (\*).

Affectation des tâches avec indication de leurs références professionnelles :

* Responsable de la Direction des études (\*),
* Responsable des Laboratoires et organismes de contrôle (\*),
* Responsable de la qualité et tout particulièrement de la coordination du contrôle interne de l’ensemble de l’opération.

### Les moyens de l’entreprise

(Sur le Département, et en cas de sous-traitance de certains essais nom et adresse du laboratoire concerné)

* Sondages et essais
* Bureaux, laboratoires, bâtiments de stockage ;
* Matériels informatiques ;
* Logiciels utilisés ;
* Matériels d’essais de laboratoire ;
* Matériels d’instrumentation sur site.

### Les approvisionnements

Sont précisés le choix (qualité, origine, marque et modèle exact lorsqu’il y a lieu) de l’entreprise en matière d’appareils de mesure (cellules de pression interstitielles, tassomètres, inclinomètres ...).

La liste précise notamment le nom et les coordonnées des fournisseurs.

### Contrôle interne de la chaîne de production

La liste des documents de suivi est à établir par l’entrepreneur à la remise des offres :

* Fiches d’implantation des sondages,
* Fiches de suivi des essais en laboratoire,
* Fiches de suivi des mesures in situ.
* Organisation d’un essai ou d’une tâche élémentaire.

L’entreprise à la demande du Maître d’ouvrage ou du Maître d’œuvre fournit pendant la période de préparation d’une étude, pour chaque essai ou tâche élémentaire, le PAQ correspondant, avec les documents de suivi correspondants.

#  Prescriptions techniques

## Systèmes de coordonnées

Les systèmes de coordonnées suivants seront respectés pour tous les levés :

* Coordonnées planimétriques : UTM20N (WGS84) [EPSG : 32620].
* Coordonnées altimétriques : NGM

Tous les points seront géo référencés et renseignés (X, Y et Z).

L’unité est le mètre.

## Référentiel technique

Les documents géotechniques non joints au présent dossier mais auxquels l’entreprise doit se référer sont les suivants :

* Normes relatives aux essais en place et essais de laboratoire ;
* Normes opératoires du LCPC concernant les essais in situ ;

Le tableau ci-dessous rappelle les principales normes à appliquer concernant les essais. Toutefois l’entreprise se réfèrera à la norme la plus récente.

|  |  |
| --- | --- |
| **Prestations** | **Texte de référence** |
| Essai pressiométrique Ménard | NF P 94-110 |
| Essai de pénétration statique | NF P 94-113 |
| Essai de pénétration dynamique type B | NF P 94-115 |
| Essai d’eau Lugeon | NF P 94-131 |
| Essai d’eau Lefranc | NF P 94-132 |
| Missions géotechniques, classification et spécifications | NF P 94-500 |
| Prélèvement des sols et des roches | XP P94-202 |
| Essai de pénétration au carottier | NF P 94-116 |
| Mesures à l’inclinomètre | NF P 94-156 |
| Mesures piézométriques | NF P94-157-1NF P 94157-2 |

## Résultats attendus des reconnaissances

Sur l’ensemble des projets à étudier, les reconnaissances géologiques et géotechniques envisagées doivent permettre d’apporter les éléments nécessaires pour mener des études de type G1, G2 et les diagnostics (type G5) relatives à :

* Soutènement ;
* Conditions d’utilisation des déblais et remblais ;
* Stabilité sous remblais et stabilité de pentes ;
* Fondations d’ouvrages d’art et de bâtiments ;
* Structure routière ;

Cette liste n’est pas limitative.

## Prestations du titulaire

De façon générale, le titulaire doit prendre toutes les précautions sur les lieux pour éviter de causer tout dégât et pollution.

Le titulaire a la charge de déclarer les travaux envisagés aux concessionnaires des réseaux susceptibles d’exister sur le site, et de déplacer au besoin l’implantation des sondages après accord du Maître d’ouvrage ou du Maître d’œuvre.

Sont considérées comme faisant partie des missions de sondages, essais in situ et mesures géotechniques, les tâches suivantes :

* La visite préalable du site ;
* La définition du programme d’exécution en accord avec le Maître d’ouvrage ou le Maître d’œuvre et soumis à l’agrément du Maître d’Ouvrage ;
* La réalisation des forages, essais et mesures selon le programme défini ;
* La fourniture de rapports journaliers et les minutes de forages et d’essais ;
* Le dépouillement des résultats de forages et d’essais ;
* La remise en état du site après sondages ;
* La fourniture, suivant le type de mission envisagé, d’un rapport d’études détaillé avec les coupes définitives, tous les résultats et leur interprétation sur les propriétés géotechniques des différentes couches identifiées.

### Coupes de sondages

Le compte-rendu de sondage établi par le titulaire comprend au moins :

* La désignation et la localisation du chantier ;
* Le nom et l’adresse de l’organisme de sondage ;
* Le repérage du forage : numérotation, implantation (cote MTU, NGM, coordonnées, rattachement à trois points fixes) ;
* En cas de forage non vertical : l’inclinaison et l’azimut ;
* La date et l’heure du début et de la fin de l’exécution du forage ;
* Le niveau d’eau avec la date et la côte/TN, relevé tous les jours en début de poste et les observations sur les arrivées d’eau et les pertes de fluide de forage ;
* La ou les méthodes de forages (avec leurs profondeurs), la nature de l’outil utilisé et l’indication du fluide de forage ;
* Le diamètre de forage ;
* Les tubages avec profondeurs et diamètres ;
* Les paramètres de foration s’ils ont été enregistrés ;
* L’utilisation de boue ou d’adjuvant (GSP...) après accord du Maître d’Œuvre et du Maître d’Ouvrage ;
* Les renseignements sur l’équipement piézométrique (type ; niveau haut et bas de la crépine, diamètres du tube, dispositif d’étanchéité, dispositif de filtration).

La coupe de sondage mentionne, dans des colonnes spécifiques :

* La description détaillée des terrains rencontrés (nature, état, fissuration, litage, pendage, couleur, compacité ou consistance…) ;
* Les formations géologiques auxquelles se rattachent les terrains.

La coupe de sondage doit reprendre en plus, l’essentiel des informations contenues dans le compte-rendu de forage correspondant.

Cette coupe est accompagnée pour les prélèvements provenant d’un carottage, d’une photo en couleur des échantillons avec les repérages du forage et des profondeurs. Chaque photo doit posséder une charte des couleurs et une échelle de longueur.

### Prestations de sondages

Le titulaire assure :

* L’amenée et le repliement du personnel, des matériels et des matières nécessaires,
* Le choix, et l’approvisionnement du fluide de forage nécessaire au sondage
* Le piquetage des points de sondage,
* La mise en station des ateliers de sondages sur les points de sondage,
* Le rebouchage des sondages, une fois les reconnaissances achevées, avec un matériau non polluant semblable à celui du terrain extrait.

Les fournitures comprennent :

* Les ateliers de sondages complets adaptés aux conditions de site. Ils doivent être équipés de matériels tout terrain permettant de les déplacer facilement sur le site ;
* Le matériel annexe d’outillage et d’alimentation en eau et en énergie ;
* Les pièces de rechange courantes ;
* Les matières consommables (graisses, carburants, divers, …).

### Prestations liées aux sondages carottés

Les sondages seront réalisés en carottage continu avec un taux de récupération supérieur à quatre-vingts pour cent.

L’entrepreneur ne sera pas rémunéré dans le cas d’une récupération inférieure à cinquante pour cent sur une longueur de plus de 2 m (deux mètres). Par ailleurs le prix sera minoré de 50% pour une récupération comprise entre 50% et 80%.

Les passes de foration et pose de tubage seront adaptés à la tenue du terrain et au risque de remaniement du sol à forer.

Les sondages seront menés de façon à atteindre la profondeur prévue (maximum de 80 m de profondeur) avec un diamètre variant de 96 à 140 mm.

Une plus-value pour forage en terrain dur nécessitant l’emploi d’une couronne diamantée sera appliquée. La plus-value sera basée sur un prix de foration au mètre.

En cas de litige, un essai de compression simple, sera réalisé par le Maître d’ouvrage ou le Maître d’œuvre à la charge du titulaire.

Un sol sera considéré rocheux pour une résistance à la compression simple Rc >= 10MPa.

### Prestations liées aux sondages destructifs

Le suivi du sondage est à la charge du titulaire. Le diamètre de forage sera précisé sur la commande et sera fonction des essais à réaliser.

Le matériel utilisé sera adapté à la traversée de terrains hétérogènes et devra permettre l’enregistrement analogique et numérique des paramètres, sur toute la longueur des sondages et pour tous les types de sols et de roches.

L’enregistrement et le stockage des données porteront sur les principaux paramètres suivants :

* Vitesse d’avancement (VIA) avec enregistrement numérique ;
* Pression sur l’outil (PO) ;
* Pression d’injection du fluide du forage (PI) ;
* Couple de rotation (CR) ;
* Énergie restituée (ER) (roto percussion).

En mode destructif, la foration en terrain dur est intégrée au prix du mètre linéaire de foration.

### Prestations liées aux essais pressiométriques

Les essais pressiométriques seront exécutés conformément aux normes en vigueur mentionnées à l’article correspondant de ce document.

Les sondages seront réalisés conformément aux prestations définies dans l’article correspondant de ce document.

### Prestations liées aux essais pénétrométriques

L’entreprise devra utiliser le pénétromètre en adéquation avec les terrains susceptibles d’être rencontrés :

* Pénétromètre dynamique type B selon la NF P 94-115 ;
* Pénétromètre léger, en cas exceptionnel sur site d’accès très difficile et après accord du Maître d’ouvrage ou du Maître d’œuvre.

L’entreprise précisera la formule employée pour la détermination de la résistance de pointe, ainsi que les paramètres utilisés (section de la pointe, poids du mouton........).

L’entreprise fournira une représentation graphique en semi-log des résultats donnant la résistance de pointe (en MPa) en fonction de la profondeur (m).

### Prestations liées aux sondages à la pelle

Le suivi du sondage est à la charge du titulaire.

La collecte d’échantillons est à la charge du titulaire. Elle devra fournir des tubes PVC d’un diamètre 150 mm et de 300 mm de longueur, ainsi que de la paraffine.

L’entreprise est tenue de remettre en état les lieux sur lesquels elle est intervenue, y compris au niveau des accès.

### Prestations liées à l’inclinomètre

La fourniture et la pose du tube inclinométrique rainuré en aluminium sont à la charge de l’Entreprise.

La composition du scellement au coulis de ciment sera proposée par l’Entreprise et validée par le Maître d’ouvrage ou le Maître d’œuvre.

Les diamètres de forage et de tubage devront être les plus proches possibles du diamètre du manchon.

L’entreprise a la charge de réaliser un socle béton, de fournir et de poser une tête métallique scellée par du ciment et fermée à l’aide d’un cadenas type artillerie.

Le tube inclinométrique sera scellé dans le terrain reconnu stable sur une profondeur supérieure ou égale à 5 m sous le glissement. Tout inclinomètre flottant (dont la base ne serait pas scellée) sera refusé. La réalisation d’un nouvel inclinomètre sera à la charge de l’entreprise.

Le tube inclinométrique devra être placé suivant l’orientation estimée du mouvement étudié. Les mesures seront effectuées selon les deux axes perpendiculaires du tube.

Pour chaque direction de rainurage, les mesures seront doublées par inversion de la sonde inclinométrique.

La mesure initiale sera réalisée après la prise complète du coulis, soit après un temps minimum de 15 jours.

### Prestations liées à la piézométrie

La fourniture et la pose du tube piézométrique selon les règles de l’art sont à la charge de l’entreprise.

La hauteur crépinée sera définie par l’Entreprise et validée par le Maître d’ouvrage ou le Maître d’œuvre.

L’entreprise a la charge de fournir et de poser une protection de tête de piézomètre (bouche à clé ou tube métallique + cadenas de type artillerie).

## Format des livrables

Avant la livraison des fichiers, le prestataire s’engage à effectuer un contrôle pour vérifier que ce fichier est conforme aux documents contractuels du marché et au référentiel technique et normatif.

Tous les documents constituants les livrables sont à fournir sous la forme suivante :

* Quatre (4) tirages papier dont un reproductible ;
* Un (1) CD-Rom contenant :
	+ Un fichier informatique format DWG compatible pour logiciel DAO Autocad 2016 pour la localisation des sondages réalisés ;
	+ Le dossier de la mission incluant les rapports, plans et fiches d’essais (format PDF).