

MARCHE PUBLIC DE SERVICES

Mission d'études géotechniques
G2 et G4 pour la pérennisation du
chenil DPAF rue Périchet au
Mesnil-Amelot (77).

Cahier des clauses techniques particulières (CCTP)

Consultation n°

PERICHET_CHENIL_GEOTECH

SOMMAIRE

1. OBJET DE LA CONSULTATION	3
1.1. OBJET DU MARCHE.....	3
1.2. LES INTERVENANTS :	3
1.3. PRESENTATION DE L'OPERATION	3
2. NATURE – OBJET – DISPOSITIONS GÉNÉRALES	4
2.1 DÉFINITIONS	4
2.2 TEXTES DE RÉFÉRENCES	4
2.2.1 DISPOSITIONS LÉGISLATIVES ET RÉGLEMENTAIRES.....	5
2.2.2 NORMES	5
3. MODALITÉS D'EXÉCUTION GÉNÉRALE DES PRESTATIONS	5
3.1 CONDITION D'EXÉCUTION DE LA MISSION	5
3.2 CONDITIONS D'EXÉCUTION : DÉROULEMENT DE LA MISSION	6
4. ÉLÉMENTS DE MISSION GÉOTECHNIQUE.....	6
4.1 ÉTUDE GÉOTECHNIQUE DE CONCEPTION (G2).....	6
4.2 SUPERVISION GÉOTECHNIQUE D'EXÉCUTION (G4)	7
4.2.1 PHASE SUPERVISION DE L'ÉTUDE D'EXÉCUTION	7
4.2.2 PHASE SUPERVISION DU SUIVI D'EXÉCUTION.....	7
5. MODALITÉS DE RÉALISATION DES PRESTATIONS.....	8
5.1 RÉALISATION DE LA PHASE AVANT-PROJET (G2).....	8
5.2 RÉALISATION DE LA PHASE PROJET (G2)	8
5.3 RÉALISATION DE LA SUPERVISION GÉOTECHNIQUE D'EXÉCUTION (G4)	9
5.3.1 PHASE SUPERVISION DE L'ÉTUDE D'EXÉCUTION	9
5.3.2 PHASE SUPERVISION DU SUIVI D'EXÉCUTION.....	9
6. INVESTIGATIONS GÉOTECHNIQUES	10
6.1 GÉNÉRALITÉS	10
6.2 SONDAGES ET ESSAIS.....	10
ANNEXE.....	11

1. OBJET DE LA CONSULTATION

1.1. OBJET DU MARCHÉ

Le présent marché d'études porte sur la mission d'études géotechniques G2 et G4 pour la pérennisation du chenil DPAF rue Périchet au Mesnil-Amelot (94).

1.2. LES INTERVENANTS :

Le Pouvoir adjudicateur :

Le Préfet de Police ou son représentant, le Directeur de la Direction de l'Immobilier et de l'Environnement
1 bis rue de Lutèce
75004 Paris

Le conducteur d'opération :

M. Jonathan AVRY

Suppléant : M. Gaston ONANA-MVELLE

Préfecture de Police de Paris
Secrétariat général pour l'administration / Direction de l'immobilier et de l'Environnement
Sous-Direction de la Construction / Bureau MOA 4
1 bis rue de Lutèce
75004 Paris

Les Utilisateurs :

Direction de la Police aux Frontières de Roissy
Chenil DPAF Roissy
Rue Périchet
77990 LE MESNIL-AMELOT

1.3. PRESENTATION DE L'OPERATION

Le parc canin de la DPAF de Roissy souhaite un renforcement du service de contrôle mais aussi un site plus sain pour la santé des chiens. Dans ce cadre la création d'un nouveau chenil est envisagé pouvant accueillir 13 chiens dans de meilleures conditions sanitaires.

Les principes de construction du chenil répondent à la Haute Qualité Environnementale et à la tenue du fort taux d'humidité généré par des lavages journaliers à grandes eaux. Le site est implanté de façon à respecter les règles et normes en vigueur.

Actuellement le chenil existant est aménagé de 9 box pour 9 chiens, qui avec le temps c'est dégradé. Deux locaux annexes sont dédiés à l'alimentation des chiens et à leur soin avec un box sanitaire accolé.

Cette opération consiste dans un premier temps de réaliser un chenil provisoire pour 9 chiens situé entre les bâtiments nommés « vestiaires 1 » et « vestiaires 2 » avec les 2 locaux annexes. Puis après démolition du chenil existant, la reconstruction d'un chenil pérenne permettant d'accueillir un effectif canin de 12 chiens et d'un box d'isolement sanitaire, plus le réaménagement des locaux annexes. L'ensemble devant répondre au plus près aux nouveaux besoins.

Les prestations doivent être exécutées en conformité avec les règles professionnelles contenues dans les codes, normes et différents règlements en vigueur notamment en termes de sécurité incendie, de classification d'installation classée pour l'environnement, du règlement d'urbanisme, du code du travail...

2. NATURE – OBJET – DISPOSITIONS GÉNÉRALES

Le présent CCTP a pour objet de définir les prestations d'études géotechniques, leurs conditions d'exécution ainsi que les modalités techniques de leurs mises en œuvre.

La mission d'ingénierie géotechnique est soumise aux dispositions de la norme NF P 94-500 du 30 novembre 2013. Elle peut intervenir aussi bien en phase de pré-études, en phase d'études, en phase d'exécution ou en phase de réception.

2.1 DÉFINITIONS

La mission d'ingénierie d'études géotechniques a pour objectifs essentiels, en fonction des connaissances disponibles:

- d'identifier des risques, par des investigations géologiques, hydrogéologiques et géotechniques ;
- d'évaluer et de classer les risques identifiés, afin d'apprécier leurs impacts sur le projet ;
- de définir les actions préventives pour réduire les impacts sur le projet ;
- de définir les moyens pérennes de réhabilitation et de confortement des ouvrages ;
- de déterminer la faisabilité des travaux au regard des conditions géotechniques ;
- de déterminer le dimensionnement des ouvrages et des fondations ;
- de fournir au maître d'œuvre les paramètres techniques nécessaires à la conception du projet et à la réalisation des travaux dans les conditions technico-économiques optimales :
 - o principes de fondations à utiliser ;
 - o reprise ou non des matériaux extraits ;
 - o influence de l'eau et détermination des moyens éventuels nécessaires aux travaux (rabattement de nappe) ;
 - o Influence des niveaux de nappe sur les ouvrages ;
 - o détermination des sols évolutifs ;
 - o Caractériser l'aptitude des sols au compactage et au blindage, définir les modalités de compactage et la ou les épreuves de convenance.

Les informations notamment hydrauliques fournies auront pour objet d'aborder les problèmes tant à court terme (réalisation du chantier) qu'à moyen terme afin d'appréhender les actions mécaniques de l'eau dans le temps.

Ces études géotechniques doivent permettre d'appréhender l'état des éléments que composent le sol et le sous-sol d'un ouvrage. La modélisation sera basée sur un relevé et des calculs lors desquels des sondages destructifs pourront être réalisés en complément de l'observation des éléments visibles et visitables.

2.2 TEXTES DE RÉFÉRENCES

La mission d'ingénierie géotechniques est soumise aux dispositions :

2.2.1 DISPOSITIONS LÉGISLATIVES ET RÉGLEMENTAIRES

- Code de la Construction et de l'Habitation ;
- Ordonnance n°2015-899 du 23 juillet 2015 relative aux marchés publics ;
- Décret n°2016-360 du 25 mars 2016 relatif aux marchés publics ;
- Cahier des Clauses Administratives Générales, applicables aux missions de prestations intellectuelles (C.C.A.G. P.I.), approuvé par l'arrêté du 16 septembre 2009.

2.2.2 NORMES

- XP P94 – 010 Sols : reconnaissance et essais – Glossaire géotechnique – Définitions et symboles;
- XP P94 –11 Sols : reconnaissance et essais – description – identification –dénomination des sols – terminologie – éléments de classification - et les documents qui y sont référencés;
- XP P94 – 202 Sols : reconnaissance et essais – Prélèvements des sols et les roches – Méthodologie et procédures.

Les titulaires sont réputés connaître toutes les dispositions législatives et réglementaires en vigueur, relatives aux opérations de construction publique. La liste présentée ci-dessus n'a pas de caractère d'exhaustivité.

Les titulaires acceptent au titre de leur mission de travailler en parfaite collaboration avec les autres intervenants dans l'acte de réhabilitation, de rénovation ou de construction.

Pour chaque opération, les titulaires doivent, dans l'exécution des missions ci-après définies, tenir compte des contraintes propres au chantier à réaliser en milieu occupé ou libre. Les travaux impliqueront en effet une méthodologie de travail et des contraintes techniques particulières en fonction de l'occupation du chantier.

Les titulaires ont la responsabilité des personnels et des moyens à mettre en œuvre pour la bonne réalisation des prestations objets du marché subséquent. A l'occasion de chaque marché subséquent, les titulaires organisent les réunions nécessaires au lancement des prestations avec le(s) service(s) bénéficiaire(s).

3. MODALITÉS D'EXÉCUTION GÉNÉRALE DES PRESTATIONS

3.1 CONDITION D'EXÉCUTION DE LA MISSION

Les personnes désignées pour une opération, doivent être choisies dans la liste indiquée par le titulaire dans le document faisant référence à l'équipe dédiée au marché. Ceux-ci ne pourront être remplacés, à l'exception des congés, arrêts maladie ou de cas de force majeure.

Tous les moyens et modalités décrits dans le présent document ou tous les documents qui y sont cités ne sont que des moyens minimaux nécessaires aux titulaires pour satisfaire à leurs obligations. Le respect de ces moyens ne peut suffire aux titulaires pour se dégager de leurs responsabilités qui restent pleines et entières.

Chaque commande est passée par ordre de service du maître d'ouvrage en fonction des prestations indiquées à la table des prix (annexe n°1 de l'acte d'engagement). Pour toutes prestations supplémentaires, non inscrites à la table des prix, un devis est établi par le titulaire à l'attention maître d'ouvrage. Le devis doit être signé par le maître d'ouvrage avant toute intervention de la part du titulaire.

Le délai de réalisation des prestations est précisé dans chacun des marchés subséquents. Ils portent sur le délai d'intervention et le délai de remise des différents rapports.

Il est rappelé que les prestations d'ingénierie géotechnique peuvent se dérouler dans des établissements ouverts au public ou au personnel, et qu'il doit en conséquence agir

conformément à la réglementation concernant ces établissements. Il doit veiller en particulier à respecter les consignes données par les chefs d'établissements.

Le titulaire aura pour obligation de communiquer au(x) service(s) bénéficiaire(s) les coordonnées des différents intervenants sur les chantiers.

3.2 CONDITIONS D'EXÉCUTION : DÉROULEMENT DE LA MISSION

Les prestations concernent des opérations de réhabilitation ou/et de rénovation, des opérations de travaux ou de construction neuve pour l'ensemble du patrimoine de l'État. Les marchés subséquents définiront le type de missions attribuées au titulaire en référence à la norme NF P 94-500, le périmètre d'intervention, les modalités d'accès à la zone de travaux projetés ou au chantier.

Suite à la notification du marché subséquent, le titulaire doit prendre connaissance des modalités d'accès au site. Les restrictions d'accès diffèrent en fonction du type d'administration (militaire, pénitencier, établissement recevant du public). Le titulaire peut se voir refuser l'accès à un site si toutes les conditions préalablement communiquées par le maître d'ouvrage ne sont pas respectées.

4. ÉLÉMENTS DE MISSION GÉOTECHNIQUE

Le titulaire aura pour objectif de conseiller le maître d'ouvrage dans l'optimisation technico-économique de ses projets. Les marchés subséquents pourront confier les missions suivantes :

4.1 ÉTUDE GÉOTECHNIQUE DE CONCEPTION (G2)

L'objectif de cette mission est de définir les ouvrages géotechniques, en tenant compte des recommandations énoncées lors de l'étude géotechnique préalable (G1) et en réduisant au mieux les conséquences des risques géotechniques identifiés :

- adaptations nécessaires du projet,
- définition de dispositions constructives à mettre en œuvre si nécessaire lors de l'exécution.

Cette mission doit être réalisée en collaboration avec la maîtrise d'œuvre. Elle comporte trois phases :

- **La phase Avant-projet** : qui contribue à la mise au point de l'AVP ou de l'APD de l'ouvrage pour la part des ouvrages géotechniques. Elle permet d'une part d'affiner le modèle géologique et le contexte géotechnique, d'autre part de mieux identifier, en fonction de l'ouvrage projeté, les risques géotechniques et de réduire les conséquences des risques géotechniques importants en cas de survenance. Elle définit les hypothèses géotechniques à prendre en compte au stade de l'avant-projet, les principes de construction envisageables pour les ouvrages géotechniques (terrassements, soutènements, pentes et talus, fondations, assises des dallages et des voiries, améliorations de sols, dispositions générales vis-à-vis des nappes et des avoisinants) et identifie les contraintes liées aux phases provisoires de travaux. Elle fournit une ébauche dimensionnelle par type d'ouvrage géotechnique et une première approche des quantités. Elle conclut sur la pertinence d'application de la méthode observationnelle pour une meilleure gestion des risques géotechniques. Le rapport produit à l'issue de cette phase sert de donnée d'entrée pour la phase suivante.
- **La phase Projet** : qui contribue à la mise au point du Projet de l'ouvrage pour la part des ouvrages géotechniques. Elle définit les hypothèses géotechniques à prendre en compte au stade du projet (valeurs caractéristiques des paramètres géotechniques en particulier). Elle établit les notes techniques donnant les choix constructifs des ouvrages géotechniques (phasages, terrassements, soutènements, pentes et talus, fondations, assises des dallages et des voiries, améliorations de sols, dispositions vis-à-vis des nappes et des avoisinants). Elle fournit des notes de calcul de dimensionnement des ouvrages géotechniques, les

valeurs seuils et précise si l'application de la méthode observationnelle est conseillée pour une meilleure gestion des risques géotechniques résiduels. Si nécessaire, elle donne les principes de maintenance des ouvrages géotechniques. Le dossier produit à l'issue de cette phase définit techniquement les ouvrages géotechniques : il sert de base à la rédaction du DCE de l'ouvrage.

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

4.2 SUPERVISION GÉOTECHNIQUE D'EXÉCUTION (G4)

L'étape de réalisation des ouvrages géotechniques concerne tout ou partie de la réalisation du projet global. Les missions d'études géotechniques de réalisation à faire à cette étape sont entreprises après l'étude géotechnique de conception (G2 DCE/ACT) figurant dans le contrat de travaux. Il doit être réalisé deux missions distinctes et simultanées :

- l'étude et suivi géotechniques d'exécution (G3), mission confiée à l'entrepreneur qui réalise le ou les ouvrages géotechniques sauf disposition contractuelle contraire ;
- la supervision géotechnique d'exécution (G4), mission à la charge du maître d'ouvrage ou son mandataire et réalisée en collaboration avec la maîtrise d'œuvre ou intégrée à cette dernière.

L'objectif de la mission de supervision géotechnique d'exécution G4 est la vérification de conformité de l'étude et du suivi géotechniques d'exécution des ouvrages géotechniques G3 dans le respect des règles de l'art, pour contribuer à la maîtrise des risques géotechniques. Réalisée en collaboration avec la maîtrise d'œuvre, cette mission d'ingénierie géotechnique, confiée avant démarrage de la mission G3, se décompose en deux phases interactives :

4.2.1 PHASE SUPERVISION DE L'ÉTUDE D'EXÉCUTION

Cette phase de supervision de l'étude géotechnique d'exécution permet de vérifier que les documents établis dans le cadre de cette étude respectent les dispositions du projet géotechnique et sont conformes aux objectifs du projet. L'ingénierie géotechnique donne un avis sur :

- la note d'hypothèses géotechniques, les notes de calcul et de dimensionnement, la définition et les plans des ouvrages géotechniques, les méthodes d'exécution et les phasages ;
- les adaptations ou les optimisations potentielles des ouvrages géotechniques proposées ;
- le programme d'investigations complémentaires et d'auscultations proposées ;
- les valeurs seuils et la procédure de leur suivi ;
- en cas d'application de la méthode observationnelle, les dispositions constructives complémentaires lorsqu'une des valeurs seuils est atteinte.

4.2.2 PHASE SUPERVISION DU SUIVI D'EXÉCUTION

Cette phase de supervision du suivi géotechnique d'exécution a pour objectif de vérifier que le suivi géotechnique d'exécution, à la charge de l'entreprise de travaux, permet de confirmer à l'avancement des travaux, le modèle géologique et le contexte géotechnique retenus ainsi que la similitude entre comportement prévu et comportement observé de l'ouvrage et des ouvrages avoisinants, et ainsi de contribuer à la maîtrise des risques géotechniques.

L'ingénierie géotechnique donne un avis sur :

- le contexte géotechnique observé dans le cadre d'investigations complémentaires et/ou lors des travaux de réalisation des ouvrages géotechniques, ce contexte observé étant synthétisé dans le cadre du suivi géotechnique d'exécution ;
- le comportement de l'ouvrage et des avoisinants concernés tels qu'observés dans le cadre du suivi géotechnique d'exécution ;
- toute adaptation ou optimisation (solutions variantes ou adaptations aux conditions réelles de chantier) que l'entreprise serait amenée à proposer pour un ouvrage géotechnique du projet en cours de réalisation dont le comportement observé ne serait pas conforme aux prévisions faites au stade de l'étude géotechnique d'exécution ;
- l'utilité et la définition d'une campagne d'investigation complémentaire proposée par l'entreprise en charge des travaux dans le cadre du suivi géotechnique d'exécution ;
- l'opportunité d'une mission de diagnostic géotechnique (mission G5) à la charge du maître d'ouvrage sauf dispositions contraires, dans le cas de survenance d'un risque non identifié ;
- le dossier géotechnique de fin de travaux à intégrer au dossier de suivi des ouvrages exécutés (DOE), et les recommandations de maintenance des ouvrages géotechniques exécutés à incorporer au dossier d'interventions ultérieures sur l'ouvrage (DIUO).

5. MODALITÉS DE RÉALISATION DES PRESTATIONS

5.1 RÉALISATION DE LA PHASE AVANT-PROJET (G2)

Le titulaire analyse les données géotechniques issues de l'étude géotechnique préalable (G1). Il confirme ou actualise de manière détaillée le programme d'investigations géotechniques nécessaires pour atteindre les objectifs de la phase au regard de l'ouvrage envisagé. Il complète la synthèse géotechnique de l'étude géotechnique préalable (G1). Il définit les ouvrages géotechniques au stade avant-projet, et identifie les contraintes liées à la phase provisoire de travaux.

La mission fait l'objet d'un rapport présentant une synthèse actualisée du site, les notes techniques donnant les méthodes d'exécution proposées pour les ouvrages géotechniques (notamment terrassements, soutènements, pentes et talus, fondations, dispositions vis-à-vis des nappes et avoisinants et amélioration des sols) ainsi que certaines notes de calcul de dimensionnement de niveau d'avant-projet. Le rapport devra fournir une approche dimensionnelle d'exécution de ces ouvrages géotechniques et une identification des conséquences des risques géologiques résiduels.

5.2 RÉALISATION DE LA PHASE PROJET (G2)

Le titulaire définit (ou confirme de manière détaillée) le programme d'investigations géotechniques nécessaire à l'étude pour atteindre les objectifs de cette phase de la mission, en tenant compte de la synthèse géotechnique issue de la phase Avant-projet, et au regard de l'ouvrage prévu.

La mission fait l'objet d'un rapport présentant une synthèse des hypothèses géotechniques à prendre en compte au stade du projet, les notes techniques donnant :

- les choix constructifs des ouvrages géotechniques (notamment terrassements, soutènements, pentes et talus, fondations) ;
- les dispositions vis-à-vis des nappes et avoisinants et amélioration des sols et les valeurs seuils associées ainsi que certaines notes de calcul de dimensionnement de niveau projet. Le rapport devra fournir une approche de quantités/délais/coûts d'exécution de ces ouvrages géotechniques et une identification des conséquences des risques géologiques résiduels ;

- les aspects géotechniques en relation avec l'ouvrage (ou la partie d'ouvrage) étudié ;
- la nécessité des travaux notamment terrassements et/ou soutènements en relation avec les sous-sols ;
- les diverses solutions techniques possibles et les choix recommandés ;
- dans le cas des terrassements : les fouilles à talus (pentes, protections et autres dispositions), les fouilles à l'abri de soutènements, les méthodes types, le traitement du fond de fouille, la maîtrise de la nappe ou des venues d'eau ;
- dans le cas des soutènements : la préconisation du type de soutènement à retenir, le phasage d'exécution ;
- dans le cas des fondations : les dispositions à détailler pour les fondations superficielles (semelles isolées ou filantes, radiers) ou les fondations spéciales (puits, pieux, barrettes, parois moulée, etc.) ;
- les assises de dallages et voiries ;
- dans tous les cas, les documents de référence utilisés (normes, recommandations, DTU et autres) ;
- le calcul de dimensionnement de niveau projet des ouvrages géotechniques concernés.

5.3 RÉALISATION DE LA SUPERVISION GÉOTECHNIQUE D'EXÉCUTION (G4)

5.3.1 PHASE SUPERVISION DE L'ÉTUDE D'EXÉCUTION

Le titulaire donne un avis :

- sur le projet d'exécution géotechnique, réalisé par l'entreprise, à travers une analyse critique des paramètres de calcul et une analyse détaillée des documents de l'étude géotechnique d'exécution ;
- sur les plans et notices techniques (méthodes d'exécution et de dimensionnement) : En cas d'application de la méthode observationnelle, il donne un avis sur la procédure de suivi des valeurs seuils ;
- sur les notices d'exécution détaillées des ouvrages. En cas d'application de la méthode observationnelle, donner un avis sur les actions prévues lorsque les valeurs seuils sont atteintes ;
- sur le dimensionnement détaillé des ouvrages concernés, et vérifie les notes de calcul.

Le titulaire valide le programme d'investigations complémentaires et de suivi proposé dans le cadre de l'étude et du suivi géotechniques d'exécution.

5.3.2 PHASE SUPERVISION DU SUIVI D'EXÉCUTION

Le titulaire donne un avis :

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

Il rédige un dossier de synthèse de la supervision de suivi effectué qui sera intégré au DOE et au DIUO.

6. INVESTIGATIONS GÉOTECHNIQUES

6.1 GÉNÉRALITÉS

La prestation d'investigations géotechniques comprend l'exécution de sondages, essais et mesures en place ou en laboratoire, mesures géophysiques, selon un programme défini au préalable avec le maître d'ouvrage dans le cadre d'une mission type d'ingénierie géotechnique. Elle se conclut par un compte rendu donnant les coupes des sondages, les procès-verbaux d'essais in situ et en laboratoire, les résultats des mesures.

Toutes ces prestations comprennent notamment (liste non exhaustive) :

- l'amenée et le repli du matériel et du personnel ;
- la location, l'installation, le repli et le double transport d'engins spéciaux ;
- la préparation de l'intervention en réalisant les déclarations et les recherches auprès des différents concessionnaires des réseaux existants (DICT) et des utilisateurs du site ;
- les éventuelles démarches d'autorisation d'occupation du domaine public ;
- la signalisation, le balisage et les protections des biens et des personnes pendant l'exécution des sondages et des essais ;
- l'exécution des sondages et des essais sur site et la préparation de tout échantillon devant être traité en laboratoire ;
- le repérage et l'altimétrie des têtes de sondage par rapport à un système défini ;
- la description des moyens et modes opératoires mis en œuvre ;
- les coupes de sondage ;
- le résultat détaillé des essais et mesures en place ou en laboratoire ;
- les rapports d'essais sur site et en laboratoire ;
- la remise en état des sondages avec des matériaux similaires, le nettoyage des lieux ;
- la remise en état des lieux à l'issue de la campagne d'investigation ;
- l'analyse et la synthèse des travaux de reconnaissance des matériaux mis en œuvre.

6.2 SONDAGES ET ESSAIS

Pour les sondages destructifs ou non destructifs il pourra être fait utilisation des moyens suivants :

- matériel de carottage (couches de terrain) ;
- matériel de carottage de béton ;
- pelle mécanique ;
- endoscope ;
- pressiomètre ;
- pénétromètre statique et dynamique ;
- sonde piézométrique ;
- préleveur d'échantillon ;
- tarière ;
- radar ;
- infiltromètre ;
- scéломètre ;
- test d'impédance mécanique.

Liste non exhaustive.

Pour les essais, les moyens suivants peuvent être utilisés :

- essai de chargement au vérin ;
- essai de chargement en eau ;
- essais en laboratoire suite aux sondages afin de déterminer :
 - o la densité, la porosité, la perméabilité;

- o la teneur en chlorure, carbonatation, oxydation, etc. ;
- o les caractéristiques mécaniques : compression, traction, flexion, cisaillement, module d'élasticité, etc. ;
- o l'indice des vides ;
- o les caractéristiques rhéologiques des matériaux : retrait, viscosité, plasticité, etc.
- o la teneur en eau, la granulométrie, les limites d'Atterberg, etc. ;
- essai de classification des sols ;
- essai PROCTOR ;
- essai CBR ;
- essai de retrait et de gonflement des argiles ;
- essai d'indice portant immédiat ;
- essai à la plaque ;
- essai pressiométrique ;
- essai pénétrométrique ;
- mesure piezométrique,
- essai de cisaillement à la boîte ;
- essai œdométrique.

Liste non exhaustive.

ANNEXE

Annexe n°1 : Cadre de réponse du mémoire technique