

Résumé :

Chapitre V : Instruments et Suivi des Ouvrages

Objectif : Présenter les instruments utilisés pour la reconnaissance du site, la surveillance des ouvrages et l'évaluation de la stabilité et des déformations des structures.

1. Introduction aux instruments géotechniques :

- **Instruments de mesure de pression interstitielle :** piezomètres, pressiomètres.
- **Appareils de mesure de déformation :** extensomètres, inclinomètres, déformomètres, etc.
- **Instruments de mesure de résistance du sol :** pressiomètre, essai CPT (Cone Penetration Test).
- **Outils de surveillance des ouvrages :** instruments de suivi des déplacements et de la déformation des structures (inclinaison, tassement).

2. Suivi des ouvrages :

- Pourquoi et comment on suit un ouvrage géotechnique en cours de construction (murs de soutènement, fondations profondes, tunnels).
- Les différentes méthodes de surveillance continue ou ponctuelle des déformations et pressions.

3. Cas pratiques et exemples de terrain :

- Études de cas concrets où ces instruments ont été utilisés pour résoudre un problème géotechnique (ex : la surveillance d'un bâtiment en zone sismique, ou d'un ouvrage dans un sol fortement variable).

Chapitre VI : Etude Géotechnique

Objectif : Comprendre le rôle et la mission du géotechnicien, et connaître les différentes étapes d'une étude géotechnique.

1. La mission du géotechnicien :

- **Rôle du géotechnicien :** Ce qu'il doit analyser et les choix techniques à faire. Les interactions avec les autres disciplines (structure, environnement).
- **Interprétation des résultats des essais :** Comment le géotechnicien interprète les résultats des essais in-situ et de laboratoire pour déterminer les caractéristiques des sols.

2. Les étapes d'une étude géotechnique :

- **Enquête préliminaire :** Étude du site (cartographie, étude des sols, environnement).
- **Essais de reconnaissance :** Objectifs et types d'essais réalisés (sondages, essais pressiométriques, tests de portance).
- **Analyse des résultats :** Comment analyser et modéliser les résultats obtenus pour déduire les caractéristiques géotechniques du site.
- **Phase de conception et de suivi :** Comment les résultats influencent la conception des fondations, des structures et des infrastructures.

3. Programme d'étude géotechnique :

- Organisation des campagnes d'essais (planification, méthodes, outils).

- La prise en compte des contraintes environnementales et des risques (ex : sols pollués, zones sismiques).

Chapitre VII : Variabilité et Incertitudes

Objectif : Analyser la variabilité des sols et les incertitudes liées aux essais géotechniques.

1. Hétérogénéité des sols :

- Explication de la variabilité naturelle des sols : composition, structure, contraintes locales, etc.
- Facteurs influençant cette variabilité (climat, événements géologiques, époque de dépôt des sédiments).

2. Incertitudes dans les mesures :

- **Sources d'incertitudes :** Instruments, méthodes d'essais, erreurs humaines.
- **Modélisation de l'incertitude :** Comment quantifier les incertitudes dans les mesures géotechniques.
- Importance de l'incertitude dans les calculs de sécurité et dans les recommandations de conception.

3. Gestion des risques :

- Comment intégrer la variabilité et les incertitudes dans la conception des fondations et ouvrages géotechniques.
- Méthodes de réduction des risques (amélioration des sols, choix des matériaux, suivi en continu).

Chapitre VIII : Choix des Techniques d'Investigation

Objectif : Savoir sélectionner les techniques d'investigation les plus adaptées en fonction du site et des objectifs géotechniques.

1. Critères de choix des techniques :

- Type de sol et profondeur des investigations nécessaires.
- Conditions environnementales (eau souterraine, pollution, sols instables).
- Objectifs de l'étude (analyse de la portance, étude de la stabilité, étude des contraintes, etc.).

2. Techniques d'investigation in-situ :

- **Sondages géotechniques** (méthodes et protocoles).
- **Essais pénétrométriques** : CPT, SCPT.
- **Pressiomètre et essais pressiométriques** : Fonctionnement et utilisation.
- **Essais de perméabilité** : Forage et essais d'infiltration, piézométrie.

3. Techniques d'investigation en laboratoire :

- **Essais de caractérisation des sols** : Granulométrie, limites de consistance, résistance au cisaillement, compressibilité, etc.
- **Essais spécifiques pour les sols argileux, sablonneux, etc.**

4. Méthodes combinées :

- Utilisation combinée d'essais in-situ et en laboratoire pour obtenir une image complète des conditions du site.

5. Études de cas :

- Exemples de projets où des choix techniques ont été faits en fonction de la nature du terrain, des contraintes et des objectifs du projet.

Suggestions pédagogiques :

- **Approche pratique :** Utiliser des exemples concrets de projets géotechniques. Présenter des études de cas réelles ou fictives où les étudiants peuvent voir comment les choix de techniques d'investigation influencent la conception finale.
- **Visites de chantier ou démonstrations :** Si possible, organiser des visites de sites géotechniques ou des démonstrations des instruments de mesure pour donner une approche plus pragmatique aux théories abordées.
- **Exercices et travaux dirigés (TD) :** Proposer des exercices pratiques sur l'analyse des résultats d'essais ou sur l'interprétation des données géotechniques, pour ancrer les connaissances théoriques par la pratique.