

Liste des figures

Chapitre I:

Figure I.1: Paramètres caractéristiques des sols.....	14
Figure I.2: Paramètres déterminés à partir de l'essai de cisaillement.....	14
Figure I.3: Angle de frottement interne déterminé à œil.....	15
Figure I.4: Courbe granulométrique d'un sol.....	16
Figure I.5: Plasticité de divers sols limoneux ou argileux.....	17
Figure I.6: Cas pathologiques (Loma Prieta, USA, 1989).....	18
Figure I.7: Cas pathologiques (Niigata, Japon, 1964).....	19
Figure I.8: Cas pathologiques (Kobe, Japon, 1995).....	19
Figure I.9: Cas pathologiques (Retrait-gonflement des sols argileux).....	19

Chapitre II:

Figure II.1: Techniques d'amélioration des sols.....	21
Figure II.2: Paramètres caractéristiques des sols.....	22
Figure II.3: Classification des sols.....	23
Figure II.4: La masse volumique de la tourbe et fonction de la densité des matières solides la composant.....	24
Figure II.5: Principe du préchargement pour le contrôle des tassements.....	25
Figure II.6: Principe de la surcharge en terre.....	26
Figure II.7: Consolidation atmosphérique.....	26
Figure II.8: Principe inondation de terre.....	27
Figure II.9: Géotextile du type mécanique.....	28
Figure II.10: Géotextile sur les travaux routiers.....	29
Figure II.11: Géotextile sur les travaux de terrassement.....	29
Figure II.12: Technique de renforcement armé au géotextile des remblais.....	30
Figure II.13: Technique de renforcement au géotextile de chemin de fer.....	31
Figure II.14: Technique de renforcement armé au géotextile des remblais.....	31
Figure II.15: Technique de renforcement au géotextile d'ouvrages face à la mer.....	32
Figure II.16: Réseau de drain en géotextile.....	32
Figure II.17: Technique de renforcement au géotextile de barrages en terre.....	33

Figure II.18: Remplissage de cavités par injection de coulis et de mortier.....	35
Figure II.19: Marnière en cours de comblement.....	36
Figure II.20: Forage et pompes d'injection.....	37
Figure II.21: Exemple d'application de forage pour injection près d'une digue.....	39
Figure II.22: Exemple d'application de forage pour injection près d'un barrage.....	39
Figure II.23: Linges de forages du voile d'injection.....	39
Figure II.24: Amélioration de sol par injection de compactage.....	40
Figure II.25: Le tube d'injection métallique est mis en place par forage.....	41
Figure II.26: Incorporation de la chaux préalablement répandue.....	43
Figure II.27: Epandeur à chaux ou ciment.....	43
Figure II.28: Schéma de principe du procédé colonnes ballastées.....	44
Figure II.29: Schéma de principe du procédé vibroflotation.....	45
Figure II.30: Technique du vibroflotation.....	46
Figure II.31: Schéma de principe du procédé (méthodes par ondes de chocs ou vibrations).....	47

Chapitre III:

Figure III.1: Modification immédiate du comportement d'un sol argileux humide provoquée par l'introduction de la chaux vive.....	49
Figure III.2: Coupe transversal de la route.....	49
Figure III.3: Essai de compactage Proctor.....	52
Figure III.4: Essai CBR.....	53
Figure III.5: Essai Proctor avant et après traitement.....	54
Figure III.6: Indice CBR en fonction du pourcentage de chaux.....	55

Chapitre IV:

Figure IV.1: Préparation des échantillons.....	59
Figure IV.2: Mode opératoire l'essai analyse granulométrique par tamisage.....	59
Figure IV.3: Préparation des échantillons.....	61
Figure IV.4: Mode opératoire l'essai analyse granulométrique par sédimentométrie.....	62
Figure VI.5: Courbe granulométrique.....	63
Figure IV.6: Matériel pour détermination de la limite de liquidité et la limite de plasticité.....	64
Figure IV.7: Mode opératoire pour détermination de la limite de liquidité.....	65
Figure IV.8: Mode opératoire pour détermination de la limite de plasticité.....	65

Figure IV.9: Préparation de l'échantillon.....	66
Figure IV.10: Mode opératoire.....	67
Figure IV.11: Mesure de la masse totale.....	67
Figure IV.12: Mode opératoire d'essai de bleu méthylène.....	68
Figure IV.13: Mode opératoire.....	69
Figure VI.14: Mode opératoire.....	71
Figure IV.15: Appareillage pour l'essai Proctor.....	72
Figure IV.16: Mode opératoire d'essai Proctor.....	74
Figure VI.17: Courbe de compactage Proctor.....	75
Figure IV.18: Courbe contrainte-déformation.....	77
Figure IV.19: Schéma de la boîte de cisaillement.....	77
Figure IV.20: Vue d'ensemble de la boîte de cisaillement.....	78
Figure IV.21: Boîtes de cisaillement + accessoires (section circulaire, $\phi = 6\text{cm}$).....	78
Figure IV.22: Préparation des plaques drainantes.....	80
Figure IV.23: Préparation de l'échantillon (section circulaire $\phi = 60\text{mm}$).....	80
Figure IV.24: Détermination de la masse de l'échantillon.....	80
Figure IV.25: Mise en place de l'échantillon dans la boîte.....	80
Figure IV.26: Mise en place de la boîte et réglage des comparateurs.....	81
Figure IV.27: Réalisation l'essai.....	82

Chapitre V:

Figure V.1: Comportement de l'argile non renforcée (0% de filasse): (a) Variation de la contrainte tangentielle en fonction de déplacement horizontal, (b) Variation de la contrainte tangentielle en fonction de la contrainte normale.....	84
Figure V.2: Comportement de l'argile renforcée par 0.5% de fibres de filasse: (a) Variation de la contrainte tangentielle en fonction de déplacement horizontal, (b) Variation de la contrainte tangentielle en fonction de la contrainte normale.....	85
Figure V.3: Comportement de l'argile renforcée par 1% de filasse: (a) Variation de la contrainte tangentielle en fonction de déplacement horizontal, (b) Variation de la contrainte tangentielle en fonction de la contrainte normale.....	85
Figure V.4: Comportement d'argile renforcée par 1.5% de filasse: (a) Variation de la contrainte tangentielle en fonction de déplacement horizontal, (b) Variation de la contrainte tangentielle en fonction de la contrainte normale.....	86

Figure V.5: Comportement de l'argile renforcée par 2% de filasse: (a) Variation de la contrainte tangentielle en fonction de déplacement horizontal, (b) Variation de la contrainte tangentielle en fonction de la contrainte normale.....87

Figure V.6: Variation de la contrainte tangentielle maximale (τ_{\max}) en fonction du pourcentage des fibres de filasse ($\sigma_n = 100, 200$ et 300 kPa).....87

Figure V.7: Effet de l'ajout des fibres de filasse sur la résistance au cisaillement de l'argile: (a) Contrainte normale: $\sigma_n = 100$ kPa, (b) Contrainte normale: $\sigma_n = 200$ kPa, (c) Contrainte normale: $\sigma_n = 300$ kPa.....88

Figure V.8: Effet du pourcentage des ajouts: Droites de Coulomb de type ($\tau = \sigma_n \operatorname{tg}\phi + C$) pour des échantillons non renforcés et renforcés par des fibres de filasse.....89

Figure V.9: Evolution de la cohésion C avec le pourcentage des fibres de filasse.....90

Figure V.10: Evolution de l'angle de frottement interne ϕ avec le pourcentage des fibres de filasse.....91