

## **RÉSUMÉ**

### **Stabilité de remblais sur sol renforcé par colonnes ballastées**

Travail de fin d'études réalisé en vue de l'obtention du grade d'Ingénieur Civil des Constructions, à finalité spécialisée « Civil Engineering », par ELIAS Laure

Promoteur : COLLIN Frédéric

Année académique 2016-2017

Université de Liège – Faculté des sciences appliquées

A l'heure actuelle, de nombreux projets de construction doivent faire face à la problématique de sols de mauvaise qualité. Parmi les différentes techniques d'amélioration des sols, les colonnes ballastées apparaissent comme une alternative économique dans le cas des sols limoneux. Il s'agit de créer une colonne de ballast compacté dans le sous-sol afin de le renforcer par un matériau de meilleure qualité.

Bien qu'utilisées depuis les années 60, les règles de dimensionnement reposent sur des méthodes empiriques. Ces dernières années, l'avènement des ordinateurs a permis des études plus poussées du comportement des colonnes ballastées via des modélisations par éléments finis. Cependant, ces méthodes de dimensionnement, qu'elles soient empiriques ou analytiques, impliquent l'utilisation d'hypothèses simplificatrices.

Ce travail a pour objectif de réaliser une modélisation physique des colonnes ballastées par des modèles à échelle réduite réalisés en laboratoire. Le comportement de la colonne est alors étudié en chargeant sa surface supérieure à l'aide d'une presse. Une analyse visuelle du mode de rupture de la colonne est réalisée. Les résultats obtenus permettent de comparer le comportement des colonnes ballastées prédit par les règles de dimensionnement empiriques à celui observé au laboratoire. Dans le but d'étudier l'influence de la technique de mise en œuvre, de la longueur de la colonne, du compactage du ballast, différentes configurations sont prescrites dans les modèles réduits.

## **ABSTRACT**

### **Stability of embankments above reinforced soil by stone columns**

Graduation Studies conducted for obtaining the Master's degree in Civil Engineering in Construction by ELIAS  
Laure

Promoter: COLLIN Frédéric

Academic year 2016-2017

University of Liège – Faculty of applied sciences

Nowadays, many building projects have to deal with the issue about poor quality soil. Among the different techniques to improve the soil, stones columns appear as an economical alternative in the case of loam soil. It is the achievement of a column composed by compacted ballast in the ground to reinforce it by a higher quality of material.

Although used since 60's, the design rules are based on empirical methods. The last few years, the emergence of computers permitted further advanced studies of the stone column behavior via finite elements modeling. However, these design methods, whether empirical or analytical, imply the use of simplifying assumptions.

This work aims to realize a physical modelling of stone columns by scale models developed in laboratory. The behaviour of the column is then studied by loading the top surface with a press. After the loading, a visual analysis of the failure mode of the column is established, in order to compare it with the failure mode provided by the design methods. These results allow comparing the stone column behaviour predicted by the empirical design rules to the one observed in laboratory. In order to study the influence of the implementing, the length of the column, the compaction degree of the ballast, different configurations are prescribed in the scale models.