

# Assessing the influence of the slotted tube on modulus calculations, from theory to field tests

## Evaluation de l'incidence du tube fendu sur le calcul du module, approche théorique et validation expérimentale

Marjorie Grégoire<sup>1</sup>, Arnaud Finiasz<sup>1#</sup>, Catherine Jacquard<sup>1</sup> and Michel RISPAL<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Fondasol, Avignon, France

<sup>#</sup>Corresponding author: [arnaud.finiasz@groupefondasol.com](mailto:arnaud.finiasz@groupefondasol.com)

### ABSTRACT

In the current French practice, the use of a 44 mm probe inserted inside a slotted tube is very common and tends to extend beyond the initial scope of use, whether it is by driving the tube into loose soils or inserting the tube in a prebored borehole. Besides the obvious effects of driving the tube on the soil, the mere presence of the slotted tube influences the way the probe applies pressure and volume change on the cavity. To take this into account, Hansbo (1990) has proposed a formula to derive the Ménard modulus that accounts for the tube's thickness, which is now used in EN ISO 22476-4 standard.

In this paper we examine the influence of the slotted tube on the expansion of the cavity from a theoretical standpoint and the expected effects on the derived modulus. We then confront this analysis with the field results obtained at the Messanges test site during ARSCOP works, where comparative Ménard pressuremeter tests were carried out in medium dense to dense sands, with 60 mm probes with a flexible cover alongside 44 mm probes inside a slotted tube, both performed in prebored boreholes.

### RESUME

Dans la pratique française, l'utilisation de sondes de 44 mm dans un tube fendu est très répandue, et dépasse assez largement le domaine d'application initial, que ce soit avec une mise en oeuvre par battage dans les sols laches ou par insertion dans un forage préalable. En dehors des effets liés à une mise en oeuvre par battage, la simple présence du tube fendu modifie l'application de la pression et les variations de volume imposés à la cavité. Afin de tenir compte de ces effets, Hansbo (1990) a proposé une formule pour calculer le module pressiométrique qui tient compte de l'épaisseur du tube, et qui est reprise dans la norme EN ISO 22476-4.

Dans cet article, on étudie l'impact du tube fendu sur l'expansion de la cavité d'un point de vue théorique et les effets induits sur le module calculé. On confronte ensuite cette analyse aux résultats des essais croisés obtenus sur le site de Messanges dans le cadre des travaux du PN ARSCOP. Sur ce site, un ensemble de sondages et essais ont été réalisés, dans des sables moyennement dense à dense, pour partie avec des sondes à gaine souple de 60 mm de diamètre et pour partie avec des sondes de 44 mm dans divers modèles de tubes fendus, mais toujours dans des forages préalables.

**Keywords:** comparative testing; Ménard modulus; slotted tube.