

Essais comparatifs servant de référence à la norme DIN 18137-3 entre une boîte de cisaillement conventionnelle et une boîte de cisaillement à conduite verticale

### Résumé du rapport de recherche

Une boîte de cisaillement de Casagrande conventionnelle comporte une boîte supérieure mobile posée sur une boîte inférieure, reposant sur une glissière à conduite parallèle horizontale. Le plateau de charge au-dessus est rotatif autour d'un pivot et s'appuie sous la force du cisaillement sur le côté de la boîte supérieure. C'est parce que certains chercheurs supposent, que la résistance au cisaillement de l'échantillon pourrait être faussée par les rotations observées du plateau de charge, que plusieurs propositions de conduites parallèles à faibles frottements pour la boîte supérieure et le plateau de charge ont été élaborées; l'une de ces propositions s'est d'ailleurs avérée fautive après avoir été introduite au projet de la norme DIN 18137-3. En effet des tensions internes apparaissent lors de la conduite horizontale de la boîte supérieure et de l'échantillon. Suite à ces expériences négatives il fut introduit à la norme DIN 18137-3 une alternative à l'appareillage conventionnel sous la forme d'une construction, avec laquelle les déplacements de la boîte supérieure et ceux du plateau de charge se réalisent verticalement. Avec ce modèle amélioré seules quelques expériences avaient été réalisées.

Le travail de recherche présent a pour objectif de savoir si de grandes différences existent entre une boîte de cisaillement conventionnelle et celle dotée d'une conduite verticale, si les deux appareillages sont satisfaisants, ou si l'un des deux est plus performant. Les différents essais dans le cadre de ce projet de recherche ont été réalisés avec plusieurs sortes de sols (sable, silt et argile). Les constatations suivantes sont apparues :

Avec une boîte de cisaillement à conduite verticale les résultats des différents essais ne sont pas faussés. Avec la boîte de cisaillement conventionnelle la rotation du plateau de charge, qui se produit lors du cisaillement, n'a aucun effet notable sur la résistance de l'échantillon au cisaillement. La rotation agit seulement sur la rigidité et l'importance de la déformation. Cependant les résultats concernant la résistance au cisaillement peuvent être fortement faussés avec cet appareillage en raison de la force de frottement verticale entre la boîte supérieure et le plateau de charge. Cette force de frottement apparaît quand la hauteur de l'échantillon diminue lors du cisaillement jusqu'à l'état limite sous l'effet de sa contractibilité. Cette force peut fausser la résistance au cisaillement de l'échantillon. Les résultats ne sont pas faussés lorsque la hauteur de l'échantillon augmente ou reste constante en raison de sa dilatabilité. C'est pour cette raison qu'avec le sable et le silt, qui sont généralement d'une grande dilatabilité une boîte de cisaillement conventionnelle est suffisamment précise. Les essais avec l'argile montrent au contraire que l'angle de frottement est faussé de 4 à 5° en plus en raison de l'effet décrit. Cette erreur ne s'explique pas par les résultats contradictoires à l'intérieur d'une série d'essais.