

























### 4. Conclusion

La stabilité des digues demande une approche aussi physique que possible, les règlements ou recommandations ne pouvant pas couvrir la spécificité des phénomènes en jeu.

C'est le cas du frottement mobilisable sous le radier, dont on a vu qu'il ne se ramenait pas à un simple ratio du type  $2/3 \phi$  mais que d'autres facteurs intervenaient dont les rugosités relatives du radier et de l'assise.

On l'a vu également avec la résistance au poinçonnement, qui est difficile à approcher par de simples formules analytiques.

L'approche développée par le PIANC, fondée sur le calcul à la rupture, met en évidence des phénomènes non évidents, certains mécanismes de rupture l'emportant sur d'autres en fonction notamment de l'épaisseur relative de l'assise ( $e_a/B$ ) et de la largeur de berme ( $d/B$ ). La présente étude a été effectuée pour des valeurs arbitraires de l'inclinaison  $\theta$  et de l'excentricité  $e/B$  de la charge, ainsi que des résistances au cisaillement  $\phi_a$  et  $\phi_s$ .

Moyennant un minimum de programmation, elle constitue un outil précieux pour le dimensionnement de ces ouvrages, beaucoup plus riche et rigoureux sur le plan de la physique que les formules de portance analytiques usuelles.

### 5. Références bibliographiques

BAKIR N.E., GARNIER J., CANEPA Y. (1994). *Études sur modèles centrifugés de la capacité portante de fondations superficielles*. Études et Recherches des Laboratoires des Ponts et Chaussées, Série Géotechnique GT59, 193 p.

BOWLES J.E. (2001). *Foundations analysis and design - Chapter 4 – Bearing capacity*. McGraw-Hill Education, 1175 p.

BURCHARTH H., HUGUES S. (2003). *Fundamentals of design*. In Coastal Engineering Manual, Vol. 6, pp. VI-5-i - VI-5-316, 332 p., Coastal Engineering Research Center.

CORFDIR A. (2002). *Conditions de frottement sous les ouvrages poids portuaires – Etude bibliographique*. Rapport CETMEF, METL, 180 p.

GEMPERLINE M.C. (1988). *Centrifugal modeling of shallow foundations*. US Department of the Interior, Bureau of reclamation, Denver, USA.

KNAPPETT, J.A. CRAIG R.F. (2012). *Soil mechanics*. CRC Press, 8<sup>th</sup> Edition, 584 p.

PIANC (1997). *Recommendations for construction of breakwaters with vertical and inclined concrete walls*. PIANC PTCII WG28 Subgroup A, appendix A.

RUSSELL K. (2020). *Design of offshore wind energy gravity based foundations*. Department of Civil, Structural and Environmental Engineering, Trinity College Dublin, University of Dublin, Master thesis report, 99 p.

SORENSEN D., BURCHARTH H.F. (2003). *Static bearing capacity limit state equations for monolithic caissons and rubble mound breakwater parapet walls*. PIANC PTCII WG28 Subgroup A, appendix A.