

Expo.02-Arteplage de Morat

Etude sur modèle physique du comportement dynamique du Monolithe (2001)

S. Sayah, S. André

Maître de l'ouvrage: Direction Technique d'Expo.02
Conception et étude structurale: Emch+Berger, Berne

Préambule

Le projet "off-shore" de l'arteplage de Morat se présente sous la forme d'un cube flottant de 34 m de côté, situé à environ 200 m de la rive. La structure du cube est composée d'une ossature métallique habillée d'une façade en acier de couleur rouille, destinée à lui conférer une apparence d'éternité. Il repose sur une plate-forme flottante composée de caissons en béton armé. Il est amarré sur le fond du lac par des câbles métalliques assurant la stabilité de l'ensemble sous les effets conjugués du vent, des vagues, de la neige et des visiteurs.

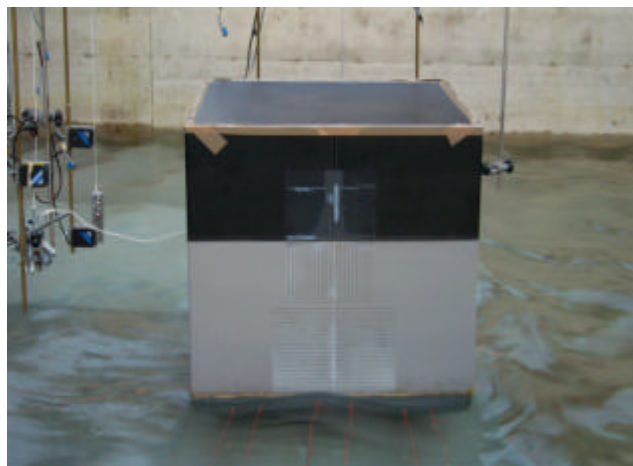


Figure 1 : La maquette du Monolithe dans le bassin à houle

Afin d'étudier, pour différents cas de charge, les déplacements et les mouvements du Monolithe sous l'effet des vagues et du vent, de valider le système d'ancrage et de déterminer les sollicitations sur les lignes d'amarrage; le Laboratoire de Constructions Hydrauliques de l'EPFL s'est vu confier la modélisation physique du cube flottant dans son bassin à houle parfaitement adapté à ce type d'étude.

Préparation des essais et Modélisation

Les essais ont été menés dans un bassin à houle de 6x10 m de surface, sur un modèle réduit à l'échelle 1/50 (Figure 1). Dans cette installation, la houle est générée par 4 cloches à air, alimentées par des soufflets à fréquence et amplitude réglables. Les vagues produites correspondent à une situation de vent cinquantennal. Leur amplitude est de 1 m et leur longueur d'onde de 18 m en vraie grandeur.

Exploitée en similitude de Froude, la maquette est construite avec des plaques de PVC de différentes densités.

Les lignes d'amarrages sont simulées par des fils métalliques enrobés d'une gaine plastique. Cette modélisation physique respecte la similitude du mouvement des corps rigides flottants.

Résultats

Les essais ont permis de définir les caractéristiques du mouvement au centre de gravité et en différents points du Monolithe et de mesurer les efforts sur des lignes d'amarrage sous l'effet de charges sévères mais réalistes. Pour plusieurs cas de charge (Figure 2), il a été possible de caractériser le niveau de confort des visi-

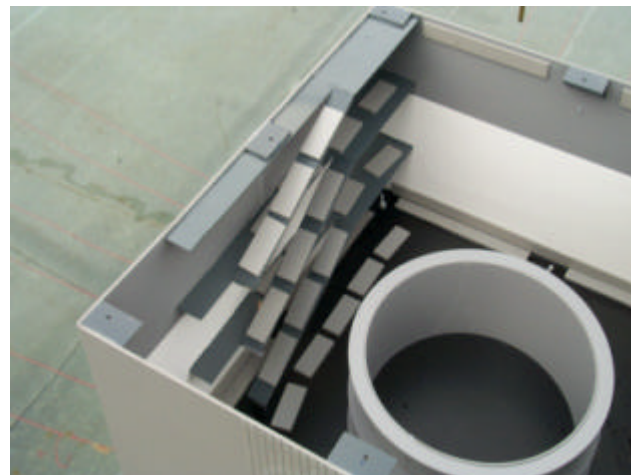


Figure 2 : Répartition des charges des visiteurs à l'intérieur de la maquette

teurs sur la base des amplitudes des six composantes du mouvement : les translations selon les trois axes (cavalement, embardée et pilonnement) (Figure 3) et les rotations respectives (roulis, tangage et lacet). Les amplitudes mesurées restent toujours inférieures aux valeurs maximales admises pour le confort des passagers de

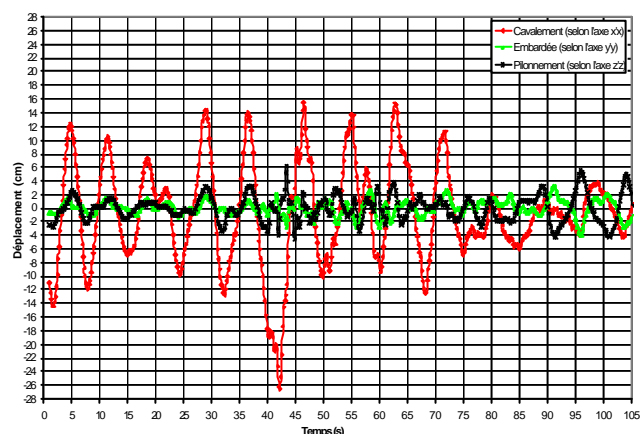


Figure 3 : Graphiques des mouvements linéaires les plus critiques (échelle prototype)

navires.

Les visiteurs pourront ainsi parcourir les salles d'exposition du Monolithe de Morat sans souffrir du mal de mer.

Les lignes d'amarrage prévues permettent d'amortir efficacement les mouvements du Monolithe tout en garantissant le niveau de sécurité du point de vue mécanique.