

Agrandissement du Port de la Nautique, Modélisation numérique et physique des courants et des vagues 2007/2008

Rémi Martinerie, Olivier Le Doucen

Client: Société Nautique de Genève – SNG

Introduction

Dans le cadre du projet d'agrandissement du Port de la Nautique à Genève (figure 1), il est nécessaire d'évaluer les sollicitations hydrodynamiques des ouvrages de protection projetés, principalement par régime de Bise. Outre les digues principales de l'enceinte, une plage artificielle est envisagée à l'amont du port dont la stabilité doit être étudiée.

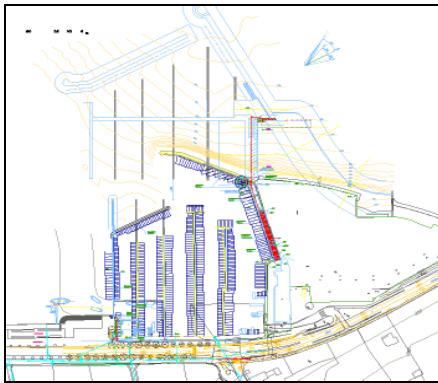


Figure 1: Situation actuelle du port et du projet d'agrandissement

Objectifs de l'étude

Concrètement, il s'agit d'étudier le comportement hydrodynamique sous un régime de forte Bise, en particulier :

- Les courants générés par les vagues et le vent dans la zone du projet ;
- La transformation des vagues de Bise à proximité des ouvrages (réfraction, diffraction et déferlement) ;
- La transmission des vagues à l'intérieur du port ;
- L'effet des vagues sur la pérennité de la plage ;
- La comparaison entre les situations actuelle et projetée.

Modélisation numérique des courants

Un modèle numérique a été établi avec le logiciel Mike 21 pour simuler les courants dans la Rade de Genève, avec le port agrandi (figure 2) et le port actuel. Le modèle considère :

- Le débit du Rhône (débit maximum de $550 \text{ m}^3/\text{s}$) ;
- Les vagues de Bise pour différentes périodes de retour ;
- La vitesse et l'orientation du vent.

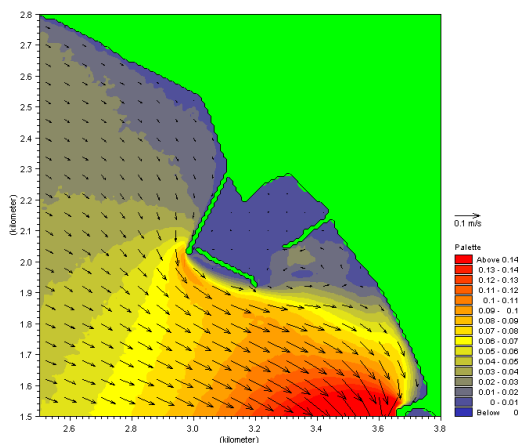


Figure 2 : Champ de vitesses autour du port agrandi, par régime de Bise ($T=1\text{an}$) et un débit du Rhône de $550 \text{ m}^3/\text{s}$.

L'agrandissement du port de la Nautique ne modifie pas la

courantologie globale du Petit Lac, il entraîne toutefois la redistribution des courants côtiers et améliore la protection du quai Gustave Ador contre l'érosion.

Modélisation numérique des vagues

Un modèle numérique à plus petite échelle a été construit pour simuler la propagation des vagues dans la zone du port. Les différents mécanismes de transformation des vagues, réfraction, diffraction, déferlement et réflexion, sont reproduits.

Le nouveau port est protégé des vagues de Bise par une digue nord, face aux vagues, et une digue ouest, perpendiculaire. A l'extrémité des digues, les vagues subissent une diffraction avant de se propager dans l'enceinte du port (figure 3).

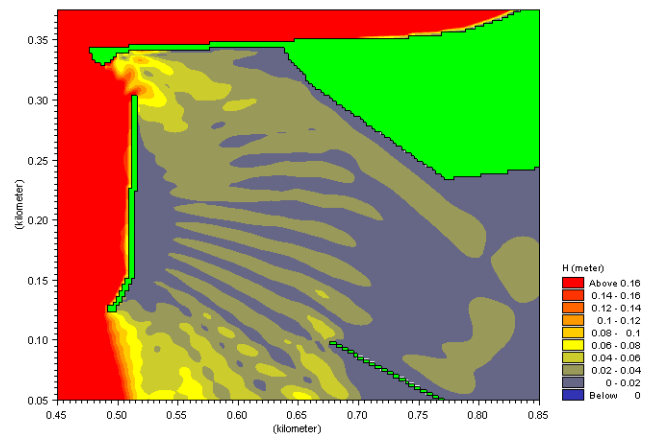


Figure 3: Hauteur des vagues à l'intérieur du port par régime de Bise ($T=1\text{an}$)

Modélisation physique

La modélisation physique du port a été réalisée à échelle distordue ($1/150$ horizontale – $1/75$ verticale) dans l'objectif d'examiner l'impact des vagues sur le site. Le modèle met en évidence une zone protégée en aval du port agrandi. Il permet également l'étude du transport sédimentaire dans la zone de projet.

Pour garantir la stabilité des sédiments en amont du port, la proposition d'aménager un épi de part et d'autre de la plage a été testée. Dans cette configuration, un profil de plage beaucoup plus stable est obtenu dans lequel la migration des sédiments est fortement réduite (figure 4).



Figure 4: Plage à l'amont du port avec épis de protection

Les interactions de ce projet d'agrandissement du port de la Nautique avec celui de constitution d'une plage en remblai sur le quai Gustave Ador situé à l'aval immédiat, ont fait l'objet d'une étude séparée.