

## Optimisation de la lame de déversement de la Fontaine du Musée Olympique à Ouchy; en vue d'économie d'énergie 2012

Elena Battisacco, Giovanni De Cesare

Client: Commune de Lausanne, Service des parcs et domaines

### Introduction

Ce projet de recherche appliquée s'inscrit dans le cadre du projet "FontEn" de la Ville de Lausanne qui vise principalement la réduction de la consommation électrique de certaines fontaines de Lausanne, et en particulier la fontaine du Musée Olympique à Ouchy.

La fontaine monumentale du Musée Olympique est un des joyaux de la Ville de Lausanne. Inaugurée le 23 juin 1993, son design a été conçu par l'architecte paysagiste José Lardet. Elle présente une surface cumulée de 220 m<sup>2</sup> pour un volume de 190 m<sup>3</sup> d'eau, répartis sur quatre bassins qui se développent à partir d'une altitude de 377 m s.m. sur une hauteur totale de 4.5 m (**Error! Reference source not found.**).



Figure 1: Photo de la fontaine du Musée Olympique

La fontaine déverse de l'eau sur une longueur totale d'environ 40 m le long de la partie frontale et latérale côté ouest du bassin supérieur.

### Objectifs

Depuis son inauguration, le profil de crête a subi un tassement différentiel et n'est donc plus parfaitement horizontal. Une inégalité considérable de l'épaisseur de la lame de déversement peut être observée, la différence entre le niveau maximal et minimal se situe entre 20 et 50 mm pour trois pompes en marche. Cette configuration crée une distribution non homogène du débit le long du déversoir. L'objectif de ce projet consiste principalement à réduire le débit d'eau déversant du bassin principal, tout en conservant l'aspect esthétique et sonore du rideau d'eau.

Le LCH a proposé une recherche pour une optimisation de la lame de déversement en vue d'une économie d'énergie, réalisé en plusieurs étapes: identification du débit minimum théorique pour le profil actuel du déversoir, garantissant l'effet esthétique recherché avec un rideau d'eau sans déchirements; étude sur le potentiel de réduction du débit avec un profil optimisé ou éventuellement géométrie différente et proposition technique de réalisation par le génie civil.

### Mesures in situ et simulation numérique

Afin de déterminer le coefficient de débit pour ce déversoir à crête arrondie, à de très faibles charges, une relation prenant en compte les caractéristiques du fluide comme la tension superficielle, la viscosité cinématique et la densité du fluide pour différentes températures a été appliquée.

Pour valider l'équation retenue pour la relation débit charge  $Q(H)$ , il a été décidé d'analyser l'écoulement au-dessus du déversoir arrondi libre ainsi qu'avec une paroi mince à l'amont immédiat du déversoir existant par simulation numérique (Figure 2).

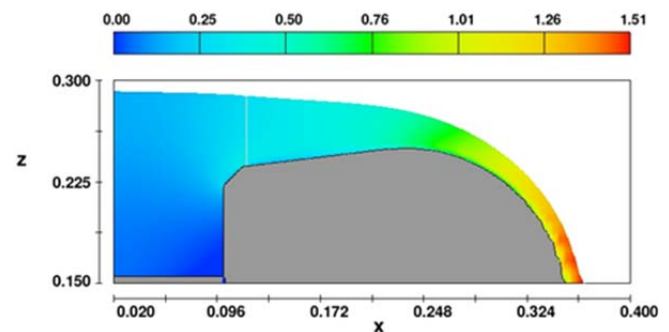


Figure 2: Illustration de l'écoulement par-dessus de la crête de déversement pour le déversoir actuel (sans paroi amont) avec une charge de 43 mm. L'échelle de couleur correspond à la vitesse d'écoulement.

A l'état actuel le débit sur la partie frontale représente 63% du débit total à trois pompes. Par contre, la longueur de cette partie représente 71% de la longueur totale du déversoir. Afin de redistribuer plus uniformément le débit, plusieurs configurations ont été proposées: la surélévation partielle (une paroi mince est apposée juste à l'amont du déversoir actuel, s'inspirant de la pose d'une paroi en Plexiglass) sur la cataracte et le nivellement intégral de la crête du déversoir (Figure 3).

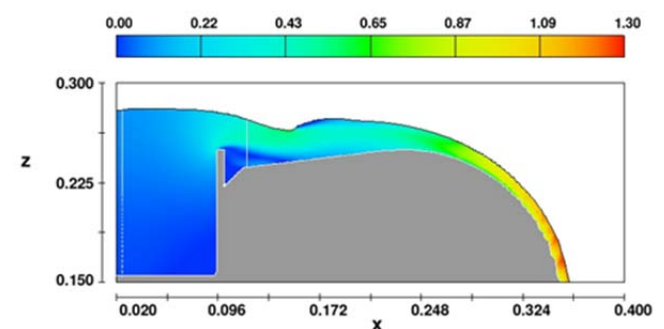


Figure 3: Illustration de l'écoulement par-dessus de la crête de déversement avec paroi amont alignée avec la crête actuelle et une charge de 30 mm, l'échelle de couleur correspond à la vitesse d'écoulement. Un ressaut hydraulique se forme après le passage de la paroi amont

### Résultats

Après analyse des résultats obtenus par simulation numérique et par relation théorique, on peut conclure que le déversoir initialement existant avec sa crête parfaitement nivelée constitue la solution optimale, permettant une réduction de débit considérable tout en gardant l'aspect de la fontaine. Cette solution exigera la reconstruction de toute la crête du déversoir sur 40 m.