



Etude expérimentale du comportement hydraulique des déversoirs en touches de piano *Experimental study of the hydraulic behavior of piano key weirs*



Laboratoire d'Hydraulique des Constructions,
Unité d'Hydrologie, Hydrodynamique Appliquée et Constructions Hydrauliques - HACH

Olivier MACHIELS

22 octobre 2008

Objectifs principaux de la recherche

- Amélioration de l'état de la connaissance
 - ❑ De la physique de l'écoulement sur les PKW
 - ❑ Des intérêts et limitations de ce nouveau type de déversoir
- Etablissement de méthodes de dimensionnement hydraulique
 - ❑ Simples mais rigoureuses scientifiquement
 - ❑ En vue d'une conception pratique des PKW
 - ❑ Intégrant les intérêts des différents intervenants dans la conception et l'utilisation des déversoirs

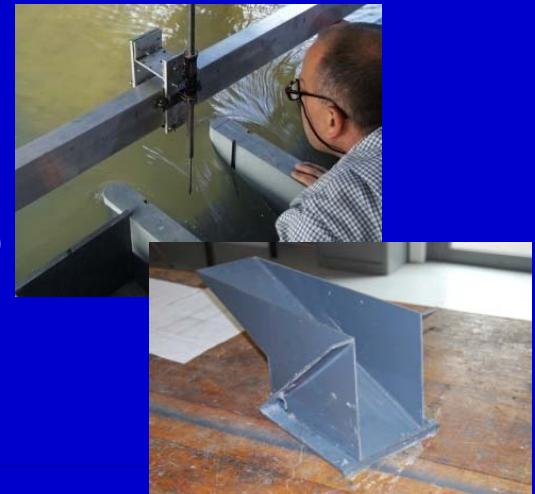
Stratégie scientifique (1)

- Prise de connaissance de l'existant :

- Par la lecture de la bibliographie existante sur le sujet
 - Par la prise de contact avec des personnes compétentes dans le domaine (chercheurs, gestionnaires de projets, ingénieurs hydrauliciens, ...)

- Etude expérimentale poussée sur modèles réduits:

- Par variation des caractéristiques géométriques des PKW
 - Dans un environnement contrôlé (débit, hauteur d'eau, vitesse, ...)
 - Profitant de l'expertise et de l'infrastructure du Laboratoire d'Hydraulique des Constructions de l'ULg

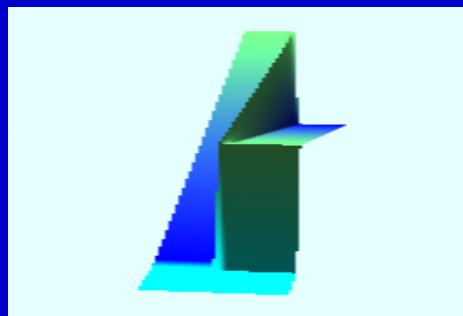


- Analyse critique des résultats :

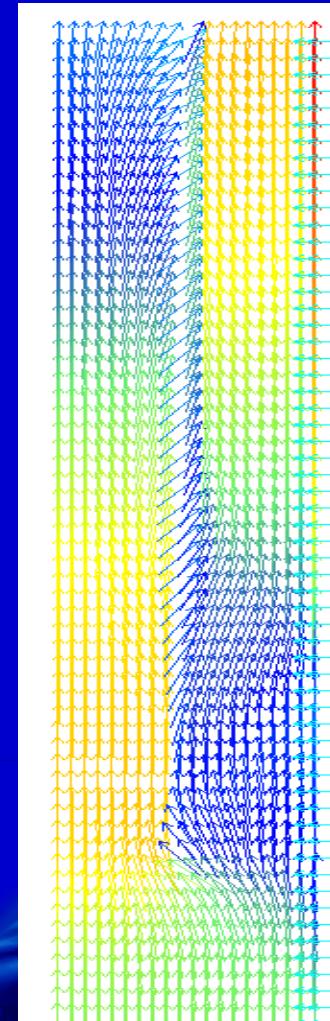
- Sur base des connaissances de la physique des écoulements
 - Tenant compte des conditions expérimentales et de l'applicabilité des résultats à des cas réels

Stratégie scientifique (2)

- Etablissement de formulations analytiques de l'écoulement
 - Concordant avec les résultats expérimentaux
 - Tenant compte de la connaissance de la physique de l'écoulement
- Modélisation numérique de l'écoulement
 - Par la suite de logiciels WOLF
 - Pour confronter les formulations numériques et les résultats expérimentaux



Modélisation numérique d'un demi cycle de PKW



Débits spécifiques modélisés par le logiciel WOLF



Stratégie scientifique (3)

- Mise en place de critères pour un dimensionnement simple et pratique des PKW
 - Basés sur les résultats de l'analyse du comportement hydraulique des PKW
 - Tenant compte des intérêts des différents intervenants tant dans la conception que dans l'utilisation des ouvrages
- Confrontation à des cas réels existants ou en cours d'étude



Comparaison du modèle réduit au barrage réel - Barrage de Goulours (EDF – France)

Calendrier de la recherche

1 ^{ère} année		2 ^{ème} année		3 ^{ème} année		4 ^{ème} année	
Bibliographie							
Contact avec intervenants							
Définition des essais							
		Construction du modèle et familiarisation avec équipements de mesure					
				Essais expérimentaux			
		Méthodologie de dépouillement					
				Analyse des résultats			
				Modélisation numérique			
						Confrontation à l'existant	
						Rédaction thèse	
				Publications et conférences			

- En fin de 1^{ère} année :

- Connaissance des attentes et intérêts des différents intervenants
- Finalisation de la bibliographie et mise en évidence des paramètres de la structure
- Equipement expérimental disponible et utilisable pour entamer les essais

Collaborations scientifiques

- Au sein de l'Université de Liège :

- Hydrodynamique Appliquée et de Constructions Hydrauliques - HACH - Laboratoire d'Hydraulique des Constructions (Prof. M. Pirotton)
 - Adéquation structurale aux exigences de fonctionnement et performance technico-économique (Prof. J-P. Jaspart)

- Collaborations extérieures :

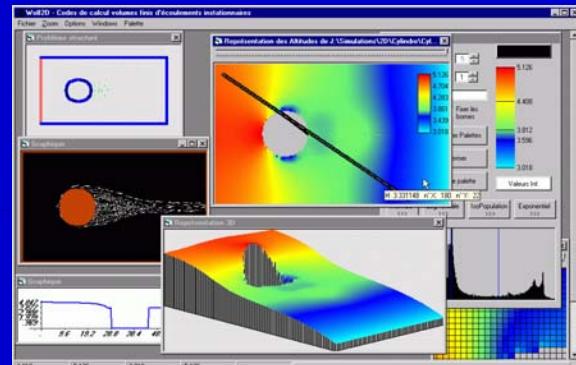
- SPW – Service des barrages
 - Electrabel
 - Ecole Polytechnique Fédérale de Lausanne (Suisse) - EPFL - Laboratoire de constructions hydrauliques - LCH
 - Electricité De France - EDF - Centre d'Ingénierie Hydraulique - CIH

Outils disponibles

- Au Laboratoire d'Hydraulique des Constructions :
 - Instruments de mesures des principales grandeurs hydrodynamiques (hauteur, vitesse, débit, pression)
 - Modèles réduits permettant d'isoler les paramètres étudiés
 - Circuit fermé de pompage permettant de faire varier les débits étudiés
- Au service d'Hydrodynamique Appliquée et de Constructions Hydrauliques :
 - Logiciel WOLF pour la modélisation numérique
- Au service Adéquation structurale aux exigences de fonctionnement et performance technico-économique :
 - Logiciel OSSA 2D pour le calcul des efforts



Vue aérienne de la dalle d'essai du Laboratoire d'Hydraulique des Constructions



Capture d'écran de l'interface WOLF