



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



Dép. ArGEEnCo – MS²F
 Hydrologie, Hydrodynamique Appliquée
 et Constructions Hydrauliques (HACH)



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



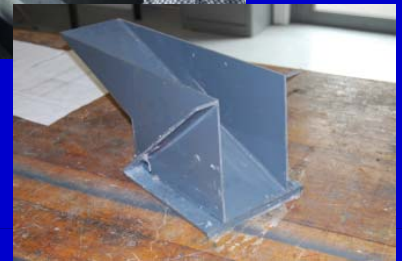
Stratégie scientifique (1)

- 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



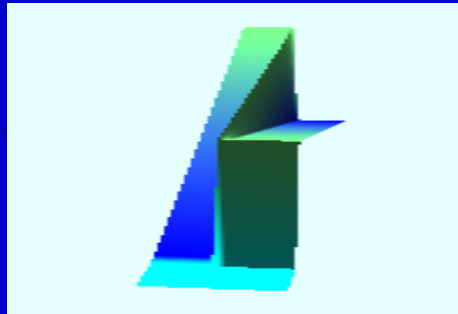
- Analyse critique des résultats :

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

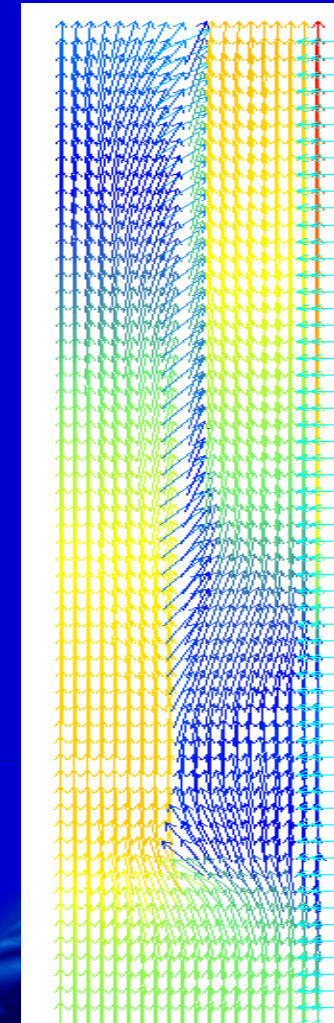


Stratégie scientifique (2)

- 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



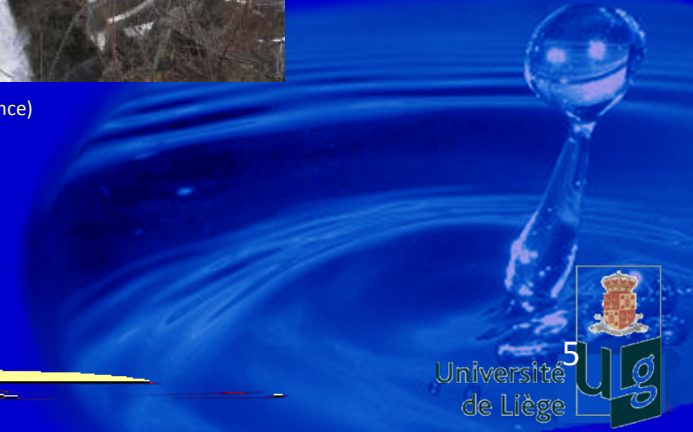
Débits spécifiques modélisés par le logiciel WOLF

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



Dép. ArGEnCo – MS²F
Hydrologie, Hydrodynamique Appliquée
et Constructions Hydrauliques (HACH)



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



Dép. ArGEnCo – MS²F
Hydrologie, Hydrodynamique Appliquée
et Constructions Hydrauliques (HACH)

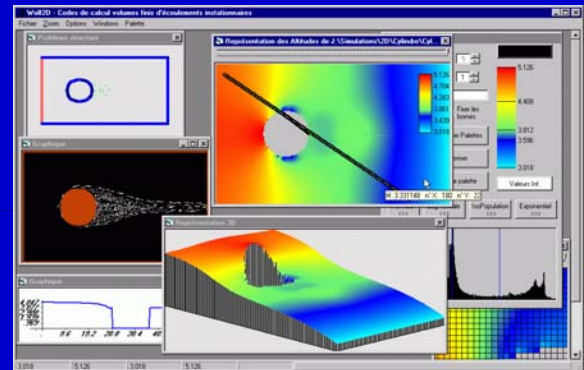


Outils disponibles

- 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