

p4

Nos prochaines formations

Édito

Bonjour,

C'est une année riche en projets que nous proposons de vous commenter dans cette nouvelle édition de Techniques des Fluides.

Ce présent numéro est l'occasion pour nous d'aborder les sujets des puits de chute et des puits vortex, ces derniers étant notamment associés au domaine des hautes chutes. Nous nous proposons ainsi de détailler les différentes étapes qui nous permettent de passer de la conception à la validation. Nos années d'expériences et les importantes infrastructures de notre laboratoire nous permettant de réaliser les phases de design et conception, les tests relatifs à l'optimisation du dispositif et également sa qualification.

« Enrichissant » est le maître mot permettant de résumer notre année 2015. Nous avons relancé le développement du comportement de turbine en situation d'engagement et d'engrèvement. De plus, plusieurs essais ont été mis en place concernant la tenue aux chocs militaires pour des équipements de futurs sous-marins d'attaque. Le développement de nos activités dans le secteur du transport progresse également, notamment avec une convention signée pour le développement de pompe d'alimentation en kérosène. Autant dire que l'ensemble

des compétences de nos équipes a été réquisitionné cette année.

Dans le cadre de notre projet OPEX14, le CERG a réalisé un pas de plus vers l'export. Notre site web est désormais traduit en 5 langues afin d'améliorer notre visibilité à l'internationale. De plus, cette année 2015 a été l'occasion pour le CERG de se montrer présent de Beijing à Amsterdam, tout en passant par Milan.

Nous pouvons également nous réjouir de l'expansion de notre activité marquée par l'ouverture de deux postes de techniciens d'essais et l'embauche de Jordan LASSERRE au poste de d'Ingénieur Commercial France et Export.

Pour conclure cet éditto, je vous souhaite une agréable lecture de cette nouvelle édition de Techniques de Fluides. Et c'est avec un peu de retard que je vous souhaite mes meilleurs vœux pour cette année 2016. Que notre collaboration présente et à venir vous apporte la plus grande satisfaction.

**Robert
LABORDE**
Directeur du
CERG



robert.laborde@cerg-fluides.com

p2-4

Puits de chutes,**de la conception à la validation**

Les brèves du CERG

Participation MPI Australie



Le CERG poursuit sa politique de développement export en 2016 et étend son marché de la défense en Australie. En effet, ce début d'année fût l'occasion pour nous de participer à la Mission Partenariale Internationale sur les thématiques stratégiques que sont la Sécurité Maritime, les Activités Navales et le Développement Portuaire.

Salon IAHR Grenoble



Le CERG sera partenaire du salon IAHR à Grenoble qui se déroulera du 4 au 8 Juillet 2016. Nous animerons entre autres une conférence portant sur l'étude expérimentale des écoulements diphasiques verticaux dans des tuyaux de grands diamètres. De plus, nous proposerons à une certaine d'invités une visite de nos laboratoires et l'observation de deux de nos projets en fonctionnement.

PUITS DE CHUTE, DE LA CONCEPTION À LA VALIDATION



Figure 1 : Vue de la tête génératrice de Vortex sur le banc d'essai du CERG

Les dispositifs, ouvrages ou systèmes dont il est ici question sont généralement dénommés puits de chute mais on les désigne parfois sous le nom de puits vortex lorsqu'ils couplent la mise en rotation de l'écoulement avec la chute elle-même. Ils sont employés lorsqu'il est nécessaire de concevoir des ouvrages permettant d'évacuer de grandes quantités d'eau. Ces puits de chute sont rencontrés dans des usages très divers couvrant des domaines d'exploitation très variés. On notera les principaux :

- Evacuation d'eaux d'égouts (*Sewer drops*)
- Puits d'orage, vers des installations tampons ou non (*Storm water wells*)
- Evacuation vers la mer, sur des plateformes offshore, des eaux des réseaux de sécurité à incendie par exemple (*Vortex towers*)



Par Vanessa LYSAKOUNE
Ingénier d'affaires,
vanessa.lysakoune@cerg-fluides.com

- Bypass pour des centrales hydroélectriques
- Puits de décharge pour des circuits de refroidissement industriels de forts débits.

La conception de ces ouvrages peut avoir à tenir compte d'un grand nombre de spécificités liées à leur usage.

Ils doivent parfois pouvoir fonctionner sur une large gamme de débit et permettent d'éviter l'engorgement de l'ouvrage en cas de pic.

Ils doivent généralement être capables de casser l'énergie importante des écoulements avant le rejet aval des eaux. Leur fonctionnement doit rester de qualité constante pour des variations de hauteur de chute (marnage par exemple). Compte tenu des énergies et des tailles mises en jeu leur fonctionnement doit être stable et les écoulements ne doivent pas générer de vibrations. Enfin, il est parfois nécessaire d'éviter l'emport de quantités d'air importantes.

Figure 2 : Vue intérieure du puits Vortex sur le banc d'essai du CERG



Optimisation

du design des

puits Vortex

pour respecter

les contraintes de compacité

& les larges gammes de débits

Le CERG a de nombreuses années d'expérience dans la conception et la validation de ces ouvrages. Des clients réguliers font appel à son savoir-faire pour le design des puits de chute de type « puits vortex » dans le domaine de l'exploitation des hydrocarbures ou des gaz.

Le design de ces puits vortex est optimisé afin de respecter les contraintes de compacité exigé par cette industrie, tout en respectant les larges gammes de débits observées.

Ces designs ont été testés dans le laboratoire du CERG, sur notre plateforme d'essais et de développement (voir figure 1).

Le principe est de générer un écoulement tournant en entrée de puits à l'intérieur duquel une colonne d'air est présente. L'entrée dans le puits est excentrée afin de créer le vortex. Les forces centrifuges plaquent l'écoulement contre les parois et celui-ci tombe le long du puits de manière hélicoïdale, créant ainsi un cœur aéré jusqu'à la base du dispositif. La présence de la colonne d'air, couplée avec une cheminée sommitale garantit un bon fonctionnement avec absence de phénomène de surpression dans l'ouvrage.

La géométrie optimisée du puits vortex du CERG assure la transition entre un écoulement fluvial amont et un écoulement torrentiel ce qui permet d'assurer une large plage de débit entraînée sur une géométrie identique. Une pente en entrée (tête de vortex) permet d'assurer un nombre de Froude supérieur à 1, garantissant que le film liquide qui s'engouffre dans le puits vertical ait beaucoup d'énergie cinétique. Il y a dissipation d'énergie par frottement associée aux fortes vitesses. Cette dissipation est importante et dépend de la rugosité, du débit, du diamètre et de la hauteur du puits.

Une fois que l'écoulement est en rotation dans le puits, il est relativement stable et il y a un échange d'énergie entre les termes gravitaires et cinétiques. Ce type de puits génère un très faible entrainement d'air ce qui ne pose généralement pas de problème.

Outre ses installations expérimentales permettant de qualifier ce type de dispositif, le CERG possède également les moyens d'investigation pour valider le fonctionnement de ces puits à vortex ainsi que d'autres puits, comme les puits à paliers. Le CERG utilise la modélisation

Modélisation CFD

Computational Fluid Dynamics

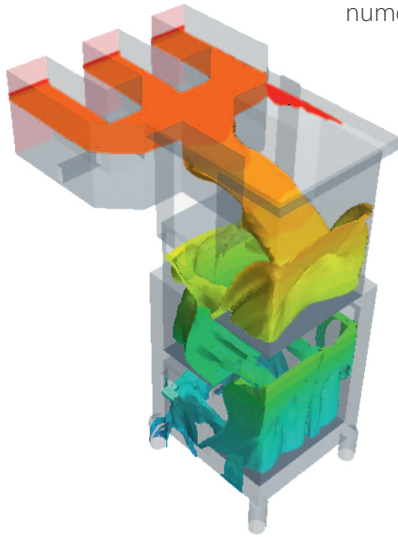


Figure 3 : Exemple de modélisation CFD d'un puits de chute à paliers

numérique de la dynamique des fluides dite modélisation CFD (Computational Fluid Dynamics). Elle permet de modéliser la position de la surface libre, y compris dans les écoulements complexes, tels que ceux rencontrés dans les puits de chute. Comme sur les bancs d'essai, un même modèle peut servir à valider les cas de fonctionnements extrêmes.

Les images ci-contre montrent la modélisation 3D de deux types de puits de chute différents, pour le remplissage d'un bassin de stockage d'excédent d'eau polluée en cas d'orage. La figure 3 montre le cas d'un puits de chute à paliers permettant de casser l'énergie du jet avant son arrivée sur le radier du bassin. La figure 4 représente la validation par calcul CFD d'un puits vortex de conception encore différente.

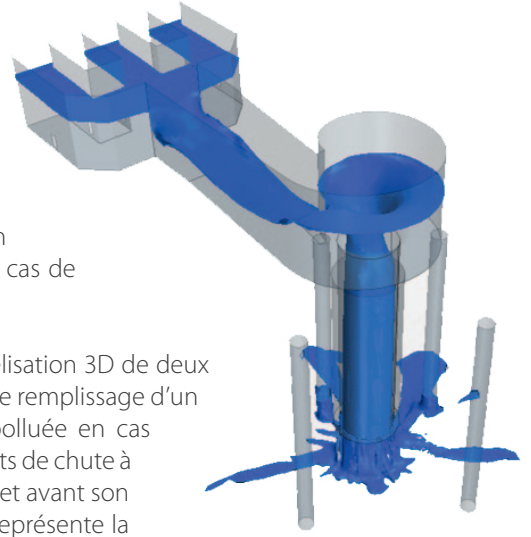


Figure 4 : Exemple d'une modélisation CFD d'un puits Vortex

Planning des formations 2016 : récapitulatif des dates de stages...

Sessions 2016	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre	Novembre	Décembre
H1 Initiation aux écoulements en charge			14 au 18							03 au 07		
H2 Initiation aux écoulements à surface libre									12 au 16			
H3 Pompes et coups de bélier						30 au 02						05 au 08
H4 Les pompes					30 au 31							05 au 06
H5 Les coups de bélier						01 au 02						07 au 08
H6 Les stations de pompage									Sur demande			
H7 Les turbines hydrauliques									Sur demande			
AVH1 Les bruits et vibrations liés aux écoulements						14 au 16						

Contact

Besoin d'une formation ?

Contactez **Christine LAMBERT** : christine.lambert@cerg-fluides.com | +33 (0)4 76 40 91 44

Pour tout autre renseignement : www.cerg-fluides.com | www.cerg-lab.com | www.cerg-prod.com