

La Technique des Fluides

La lettre d'information du Centre d'Études et de Recherches de Grenoble d'ALSTOM

Décembre 2004 - n° 20

ÉDITORIAL

Bonjour,

Notre journal, la Technique des Fluides, termine l'année 2004 en fêtant ses 10 ans d'existence. Cette année aura été, pour cet outil de communication, l'occasion de faire peau neuve en adoptant une nouvelle forme plus agréable et plus moderne. Vous avez pu le découvrir dès le précédent numéro.

La forme évolue mais le fond de la revue reste fidèle à sa mission de vous apporter de nos nouvelles et présenter nos différents développements et domaines d'intervention.

Dans ce but, le présent numéro est largement consacré au domaine de l'énergie qui constitue un axe important pour le CERG. Je vous invite à lire les articles que nos ingénieurs ont rédigés sur ce thème.

Pour terminer, je ne laisserai pas passer l'occasion, en cette période de fin d'année, de vous présenter au nom de tout le personnel du CERG mes vœux les plus chers de bonheur pour 2005.

A très bientôt.

- René PERRET -

AU SOMMAIRE, dans ce numéro



ÉCOULEMENTS - TRANSPORT - DEPOT

Transports et dépôts de matériaux et débris en suspension2

OPTIMISATION DES PRISES D'EAU

Station de pompage de TUXPAN (Mexique)3



OPTIMISATION D'OUVRAGES DE REJET EN MER

Complexe pétrochimique de Q-Chem (Qatar).....3

EN BREF

10 ans de TdF, ça se fête !4

La Thaïlande au CERG4



FORMATION EN HYDRAULIQUE

Calendrier des stages pour l'année 20054

ACTUALITÉ... ACTUALITÉ... ACTUALITÉ ...

NOUVELLE PLAQUETTE FORMATION 2005

Le CERG réédite la plaquette de présentation de ses stages hydrauliques pour l'année 2005.

Vous trouverez le nouveau calendrier des sessions de formation 2005 en dernière page de *La Technique des Fluides*.

Si vous souhaitez recevoir notre plaquette « Formation en Hydraulique », n'hésitez pas à nous contacter, nous vous la ferons parvenir dans les meilleurs délais.



ÉCOULEMENTS - TRANSPORT - DEPOTS

TRANSPORTS ET DÉPÔTS DE MATÉRIAUX ET DÉBRIS EN SUSPENSION

Dans les centrales nucléaires, le refroidissement est une des fonctions essentielles de la sécurité des installations et doit être maintenu, au moins à un niveau minimum, de façon à éviter tout problème majeur. Cette fonction se réalise dans des échangeurs et équipements spécifiques reliés par des réseaux de canalisations calorifugées.

En cas de fuite ou de brèche sur un de ces circuits, les effets endommageants (température, effets de jets...) peuvent conduire à la dégradation des calorifuges des matériels situés dans l'environnement de la brèche, ainsi qu'à la dégradation d'autres équipements environnants (revêtements divers, peintures...), avec entraînement de ces matériaux dans l'écoulement.

Les installations nucléaires intègrent dans leur conception, au fond du bâtiment réacteur, un circuit destiné à maintenir la fonction de refroidissement en cas de brèche sur le circuit d'eau primaire. Les débris divers, après entraînement hydraulique vers les locaux inférieurs du bâtiment, peuvent alors être transportés vers les filtres des puisards, engendrant de ce fait des pertes de charge supplémentaires et des perturbations. Celles-ci doivent être prises en considération pour assurer le maintien de la fonction de refroidissement.

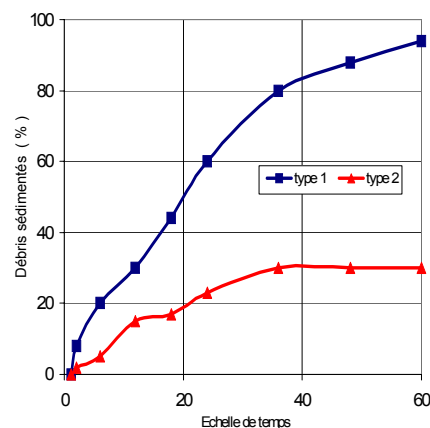


▲ Filtre en cours d'essai de colmatage

Diverses études réalisées par le CERG ont permis d'analyser les différents paramètres qui peuvent influencer sur les problèmes liés au colmatage, en utilisant la parfaite complémentarité des simulations expérimentales et numériques.

Simulations expérimentales

Elles sont réalisées sur des équipements spécifiques permettant de modéliser les différentes données d'entrée du phénomène : température de fluide, pH, traitement physique et thermique des débris, taille, proportions des mélanges, etc...

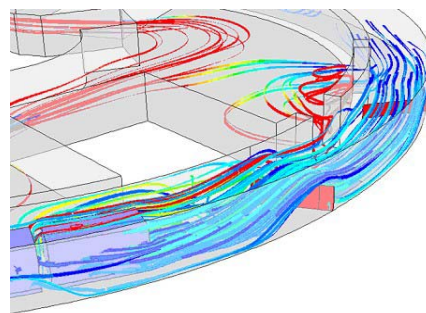


▲ Flottabilité de deux types de débris

Elles permettent de déterminer des caractéristiques de comportement qui sont indispensables en tant que données d'entrée des modélisations numériques, pour l'analyse de différents scénarios de brèche. Ces données d'entrée pour les modélisations numériques, résultats d'essais des simulations expérimentales, s'expriment par exemple en termes de vitesse de chute des différents types de débris, de vitesse d'entraînement de débris préalablement sédimentés, de perte de charge liée à l'accumulation dans le temps des débris sur les filtres...

Simulations numériques

Elles sont réalisées à partir de simulations d'écoulements liquides 3D, à l'aide des codes qualifiés GAMBIT et FLUENT, à différents instants du scénario de l'incident.



▲ Visualisation de trajectoires fluides

Les transports de débris sur le fond des locaux inférieurs du bâtiment, jusqu'aux grilles des puisards, sont calculés à l'aide d'une méthodologie spécifique qui utilise les données issues des simulations expérimentales (vitesse limite d'entraînement des débris...) et des simulations numériques d'écoulement.

Pour certains scénarios, des calculs de trajectoires de particules solides, entre la surface libre et le fond solide, sont effectués.

Des maillages du domaine fluide de plusieurs centaines de milliers de mailles sont en général nécessaires pour ces simulations numériques des écoulements.



▲ Champ d'isovitesse

OPTIMISATION DES PRISES D'EAU

STATION DE POMPAGE DE TUXPAN (MEXIQUE)

Les grandes centrales énergétiques, qu'il s'agisse de centrales thermiques classiques ou des îlots conventionnels des centrales nucléaires, comportent des stations de pompage avec prise d'eau en mer ou en rivière. L'importance de leur génie civil justifie des études d'optimisation sur maquette pour rechercher la plus grande capacité tout en conservant une bonne alimentation des pompes.

Objectifs de validation

Les critères de validation concernent l'absence de vortex à l'entrée de chaque pompe, puis un profil de vitesse homogène et une pré-rotation limitée (< 3 ou 5°) dans les tulipes.

A ces critères s'ajoutent des considérations d'homogénéité des vitesses d'approche de l'eau dans les cellules de pompes, de vitesses

maximales dans les filtres, de limitation des dépôts de sédiments, etc.

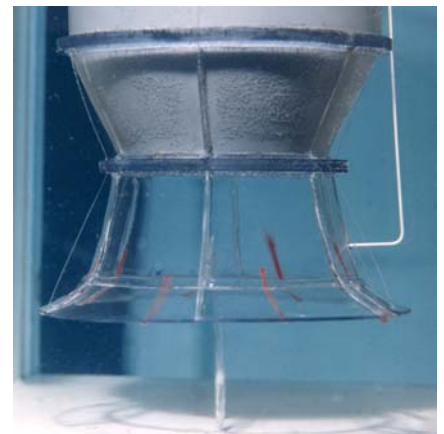


▲ Vue du modèle de Tuxpan

Les résultats expérimentaux

Les observations et mesures effectuées pour valider ou corriger le projet sont réalisées dans les différentes zones de l'équipement. L'observation attentive de chaque tulipe permet de détecter tous types de vortex établis ou intermittents (de surface, de fond ou de parois).

L'ajout de différents dispositifs (croisillons, écrans, déflecteurs ...) et la mise en place de modifications constructives mineures (garnissages appropriés) permettent de supprimer la pré-rotation excessive et de rendre l'installation performante malgré des conditions d'alimentation parfois complexes et dissymétriques.



▲ Apparition d'un vortex de fond

OPTIMISATION DES OUVRAGES DE REJET EN MER

COMPLEXE PÉTROCHIMIQUE DE Q-CHEM (QATAR)

Le CERG vient de terminer l'étude hydraulique sur maquette du rejet en mer du complexe pétrochimique de MESAIEED au QATAR.



▲ Vue du site

Les problèmes rencontrés sont localisés dans la partie amont du canal, à l'aval d'une canalisation de 84 pouces comportant de nombreux coudes (figure 1) : à marée basse, de très fortes vitesses d'écoulement sont observées sur le fond du canal, tandis qu'à marée haute des débordements sont constatés, avec dégradation du génie civil.

Résultats expérimentaux

Parmi la douzaine de variantes testées sur maquette et présentées au maître d'œuvre, la configuration retenue a permis :

- la suppression des débordements du canal,



▲ Modélisation expérimentale

- la réduction de plus de 50% de la vitesse maximale initialement observée sur le fond du canal,
- la réalisation des travaux de modification sur site en moins de deux semaines, comme demandé dans le cahier des charges.

EN BREF ... EN BREF ... EN BREF ...



10 ans de TdF, ça se fête !

Cela fait maintenant 10 ans que La Technique des Fluides, dite aussi la TdF, a vu le jour. Créée dans le but de mieux vous faire connaître les activités du CERG, la TdF s'est imposée d'année en année comme un outil important de communication pour le CERG.

Bien que la tâche ne soit pas toujours évidente et que les occasions d'y renoncer aient été nombreuses, la volonté du CERG d'entretenir une relation cordiale, privilégiée et de proximité avec ses clients et ses partenaires reste la plus forte.

Alors, souhaitons que cet échange soit réussi et soufflons ensemble les 10 bougies d'anniversaire de La Technique des Fluides en espérant rester en votre compagnie quelques belles années encore.

La Thaïlande au CERG

Le CERG s'est vu confier récemment, par sa maison mère de Nantes, la réalisation d'essais de qualification de quatre pompes sur modèle réduit. Ces pompes permettront l'évacuation des crues de mousson de Bangkok en Thaïlande à travers un tunnel de 5 kilomètres de long et de 5 mètres de diamètre.

Dans le but de finaliser le projet, le CERG a accueilli début septembre une délégation de onze clients



▲ René Perret, Directeur du CERG en compagnie de la délégation thaïlandaise.

thaïlandais qui, après des résultats concluants, ont accepté le procès verbal de recette sans réserve.

Le CERG a donc joué un rôle déterminant dans la transaction finale et a permis ainsi la validation du dimensionnement des pompes en construction sur le site de Nantes.

FORMATION EN HYDRAULIQUE CALENDRIER DES STAGES POUR L'ANNÉE 2005

	Mars	Juin	Octobre	Novembre	Décembre
H1 Initiation aux écoulements en charge		6 au 10			5 au 9
H2 Initiation aux écoulements à surface libre				21 au 25	
H3 Pompes & coups de bélier	14 au 17		3 au 6		

Nos stages peuvent se dérouler, à votre demande, au sein de votre entreprise.

ALSTOM CERG peut également organiser et assurer des stages spécifiques à vos besoins.

N'hésitez pas à nous consulter.

Si un article a particulièrement retenu votre attention, ou si vous souhaitez en savoir plus sur nos activités, contactez Laurie VERDOIA ou Jacques ORTTNER :



ALSTOM CERG
Rue Lavoisier
38800 Le Pont de Claix



04 76 40 91 97



04 76 40 92 00



jacques.orttner@power.alstom.com
laurie.verdoia-ext@power.alstom.com

