

p4

Nos prochaines formations

Édito

Bonjour à tous et bienvenue dans cette 33^{ème} édition de Technique des Fluides,

L'année 2016 se clôture et nous offre l'opportunité de revenir sur cette année caractérisée par une forte activité pour nos équipes.

2016 a été tournée vers le grand export avec plusieurs missions en Australie, au Japon, en Norvège, en Chine... et le lancement de nombreux projets, la conception de nouveaux moyens d'essais et le développement de pompes et d'organes hydrauliques. Un bureau commercial CERG a ouvert ses portes à SHANGAI (Chine) en octobre 2016.

Cette année a également connu de gros investissements avec la mise en route de nouvelles boucles d'essais : PLUNGING JET avec un jet d'eau de diamètre 350 mm tombant d'une hauteur de 10 m dans un bassin de 5 m de diamètre, BASHYC pour la caractérisation de filtres de puisard, STUDYSLUG pour l'étude du comportement des fluides dans un riser, un canal de 3 m de largeur pour des études de stations de pompage, des enceintes climatiques ADF pour des essais sur des carburants ou encore une pompe haute pression à 10 m³/h et 250 bars.

L'équipe s'est renforcée avec l'arrivée d'un nouvel ingénieur d'affaire, de trois techniciens d'essais et d'une assistante administrative.

Dans ce nouveau numéro de TDF, nous vous proposons un article technique rédigé par Vanessa LYSAKOUNE portant sur l'un de nos domaines d'expertise : les écoulements diphasiques. Le CERG est régulièrement sollicité afin de prédire le comportement de certaines particules en situation d'écoulement. C'est pourquoi nous avons décidé de construire un moyen d'essai permettant de tester les risques de sédimentation en condition réelle. Cet article détaillera ainsi les différentes phases de conception de la boucle ainsi que les difficultés rencontrées jusqu'à l'aboutissement des résultats.

Enfin, pour conclure cet éditto, je ne peux que vous remercier de votre confiance et de votre fidélité depuis déjà plus de 50 ans. Et c'est au nom de toute notre équipe que je vous adresse mes meilleurs vœux de réussite pour l'année 2017. Que notre collaboration puisse perdurer et vous assurer, cette année encore, la plus grande satisfaction !

Bonne lecture,

Thierry ERNOULT
Président



p2-3

**Concevoir une boucle pour prédire
les risques de sédimentation**

Les brèves du CERG

Le CERG exposant à WNE



Du 28 au 30 Juin à Paris, le CERG était présent à l'évènement de référence de la filiale nucléaire : WNE (World Nuclear Exhibition). Une expérience particulièrement enrichissante au cours de laquelle nous avons pu bénéficier d'une belle visibilité grâce à un stand entièrement corporate et des visuels centrés sur nos compétences dans le domaine du nucléaire. Une belle occasion d'échanger avec nos partenaires, fournisseurs et futurs clients.

Visite du laboratoire durant IAHR



Sponsor du congrès IAHR (International Association for Hydro-Environment Engineering and Research) sur le thème des machines et systèmes hydrauliques, le CERG a organisé début Juillet une visite de son laboratoire auprès de 50 intervenants internationaux. Au programme, présentation de nos moyens d'essais et de certaines études en cours. Une visite particulièrement réussie que vous nous avons pu clôturer autour d'un cocktail dînatoire.

CONCEVOIR UNE BOUCLE, POUR PRÉDIRE LES RISQUES DE SÉDIMENTATION

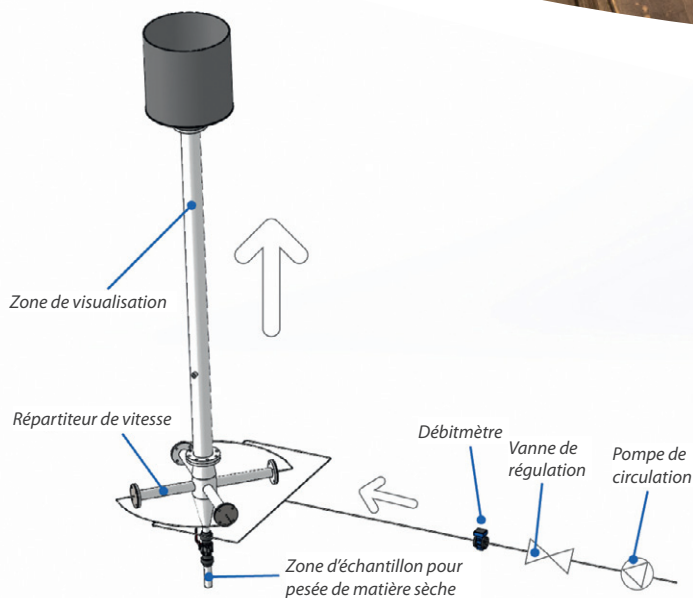
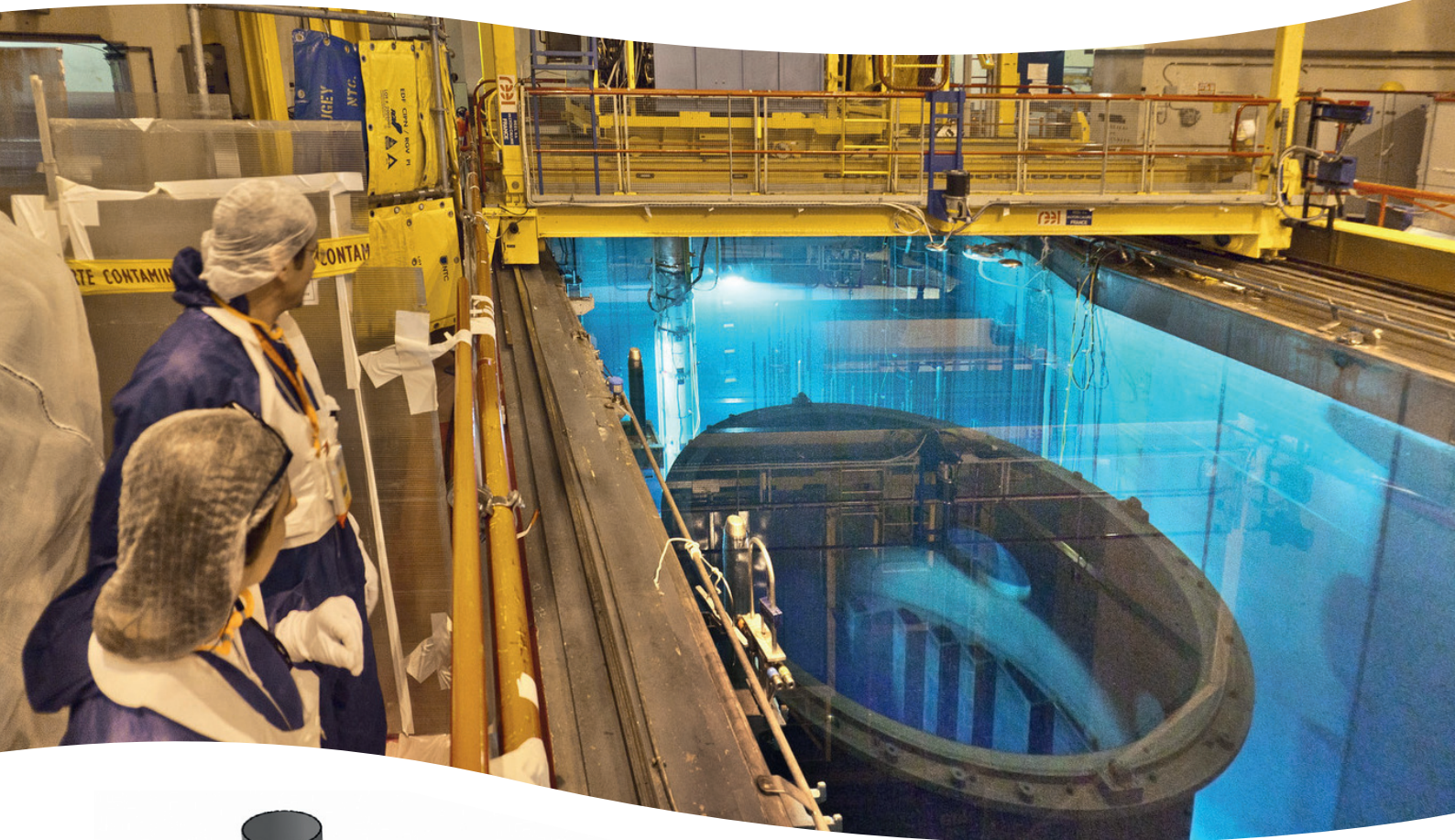


Figure 1 : Schématisation de la boucle d'essai

Contexte

Lorsqu'une particule solide se trouve dans un liquide au repos, celle-ci peut chuter ou remonter à la surface. Plusieurs forces se contrebalancent : forces de traînée, de gravité et la poussée d'Archimède. Il est assez difficile dans le cas d'une particule réelle se trouvant dans un liquide en mouvement de prédire le risque de sédimentation. En effet, ces forces dépendent de la nature de l'écoulement (viscosité, masse volumique, vitesse d'écoulement) et de la particule (taille, forme, masse volumique).

La vitesse de chute de sédiments a été largement étudiée et documentée et il est possible de déterminer les vitesses de chute



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

Prédire le comportement des particules

Réguler vitesse & température

dans un liquide immobile. Le critère déterminant pour déterminer si la vitesse de chute est supérieure ou non à la vitesse d'entraînement est le nombre de Reynolds particulaire.

Le CERG est régulièrement sollicité afin de prédire le comportement de certaines particules dans des écoulements. Cet article traite du cas des écoulements verticaux à très faible vitesse. Une étude théorique préalable a montré que dans les conditions de l'étude, le nombre de Reynolds particulaire se trouvait être en marge du domaine visqueux (prédominance des forces de traînée), entraînant une incertitude sur les vitesses de chute et donc sur les risques de sédimentation. Il a donc été décidé de construire un moyen d'essai permettant de tester les risques de sédimentation en conditions réelles (fluides, vitesse d'écoulement, débris réels, température).

Cahier des charges de la boucle

Il s'agissait donc de représenter dans une boucle d'essai, une partie de l'écoulement ascendant sur lequel la sédimentation devait être étudiée. Sur la zone de représentativité, la vitesse devait être uniforme avec une température maîtrisée (jusqu'à 80°C). De plus, une injection de débris réels (non sphériques et à large spectre) devait être réalisée à concentration proche de la réalité. Enfin, la boucle devait permettre d'observer et de quantifier la sédimentation dans la boucle.

Malgré une apparence simpliste, la conception de ce moyen d'essai s'est révélée délicate.

Conception de la boucle

La première difficulté a été de concevoir une boucle permettant de créer un écoulement homogène sur la section d'observation sans s'opposer à une éventuelle sédimentation. Car si les vitesses de recirculation dans la boucle sont trop fortes, les particules chutant ne pourraient pas atteindre le fond. La conception du CERG comprend une colonne de 2m de haut et de 0,2 cm de diamètre représentant la zone de visualisation où les conditions sont stables et représentatives des phénomènes modélisés (voir schéma). Une pompe reliée à une vanne de régulation et à un débitmètre permet de régler la vitesse de l'écoulement.

L'eau est puisée dans une cuve régulée en température. La température est mesurée à l'entrée de la zone de visualisation et l'ensemble de la boucle est calorifugée. On choisit du polycarbonate afin de permettre la visualisation tout au long de la maquette et avoir une bonne tenue à la température.

Un répartiteur permet d'injecter l'eau dans la colonne de test avec 4 branches afin d'éviter au maximum les zones de survitesses et les chemins préférentiels. Chacune a un diamètre tel que les vitesses y soient inférieures aux vitesses à observer dans la zone de visualisation. De même, la section de la zone de répartition est supérieure à celle de visualisation. L'absence de survitesse ne perturbe pas la sédimentation. Le fond de la maquette a été conçu avec un volume de prélèvement pouvant être isolé du reste de la boucle grâce à une vanne à boisseau sphérique (ne présentant pas d'obstacle à la sédimentation). Le contenu de cet échantillon peut-être ensuite filtré pour une pesée de matière sèche. Enfin, un bac est situé au sommet de la veine afin de récupérer les débris ne s'étant pas sédimentés.

La seconde difficulté concernait l'injection des particules dans la boucle. Celle-ci a été réalisée à une concentration proche de la concentration réelle. Le nuage de particules



Figure 2 : La boucle d'essai avec son injecteur sans son calorifuge

est ainsi représentatif. Dans le cas des essais en température, un protocole de préparation de l'échantillon de débris a été mis au point pour que la température de l'échantillon soit égale à celle de la colonne d'essai afin que les effets convectifs et de densité liés aux différences de température ne viennent pas perturber les essais.

La campagne d'essai a été réalisée avec succès et à la satisfaction du client. De bonnes visualisations ont pu être faites et des conditions propices à la sédimentation ont été déterminées.



Figure 3 : Injection des débris avec une vitesse ascendante de 2mm/s



Figure 4 : Structure après l'injection

Planning des formations 2017 :

récapitulatif des dates de stages...

Sessions 2017	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre	Novembre	Décembre
H1 Initiation aux écoulements en charge			13 au 17							02 au 06		
H2 Initiation aux écoulements à surface libre									04 au 08			
H3 Pompes et coups de bélier					15 au 18							04 au 07
H4 Les pompes					15 au 16							04 au 05
H5 Les coups de bélier					17 au 18							06 au 07
H6 Les stations de pompage						Sur demande						
H7 Les turbines hydrauliques						Sur demande						
BVE Bruits et vibrations liés aux écoulements						20 au 22						

Besoin d'une formation ?

Contact

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