



La Technique des Fluides

La Lettre d'Information du CERG

Édito

Bonjour à tous et **bienvenue dans cette édition spéciale** de la Technique des Fluides,

Il y a 10 ans déjà, le CERG, Centre d'Études et Recherches de Grenoble, établissement d'ALSTOM, devenait une entreprise éeée et indépendante. **Fondé en 1962**, le CERG a affiné son expertise au fil des années, acteur majeur de l'histoire d'ALSTOM et de l'Hydraulique Dauphinoise. Ces **10 dernières années** ont été marquées par de **nombreux évènements** : nouveaux moyens d'essais, recrutements, création d'un pôle commercial... Ce numéro spécial se propose de retracer avec vous ces 10 ans au travers de **plusieurs témoignages** et **articles techniques** relatant nos projets marquants.

Bonne lecture.



Thierry ERNOULT
Président



p2/3 **Rétrospective des 10 ans, témoignages**

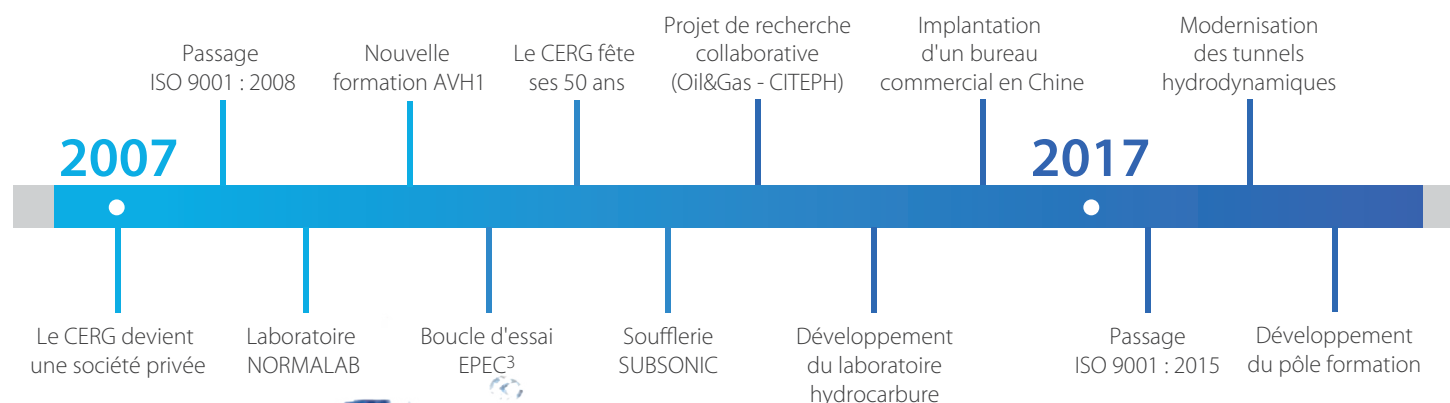
p4 **Optimiser les ouvrages hydrauliques d'une prise d'eau**

p5 **Essai de qualification des installations de sauvegarde de centrales nucléaires en situation accidentelle**

p6/7 **Mieux connaître les écoulements d'un puits de pétrole en grand diamètre**

Rétrospective des 10 ans

Les événements marquants



Rétrospective des 10 ans

Témoignages

A l'occasion de cette édition spéciale, nous vous proposons de découvrir les témoignages de René PERRET, Directeur du CERG de 1998 à 2011, Robert LABORDE, Directeur du CERG de 2011 à aujourd'hui et Thierry ERNOULT, Président depuis 2007.

René PERRET
Consultant
Ancien Directeur du CERG



Son parcours

L'histoire entre René PERRET et le CERG débute dès 1976 alors qu'il réalise son service militaire affecté au département « Technique des Fluides ». Embauché l'année d'après, il commence en tant qu'Ingénieur d'Affaires, puis devient Responsable de la Section Acoustique, Responsable Commercial et enfin Directeur de 1998 à 2011, date à laquelle il prend une retraite bien méritée.

Aujourd'hui, la passion est toujours là car René PERRET continue d'intervenir au CERG en tant que consultant : *« Je suis en quelque sorte la mémoire du CERG et je transmets le savoir que j'ai acquis durant 35 ans »*

Ce qu'il retient des 10 dernières années

René PERRET a pu observer une évolution importante : des investissements conséquents, un effectif et un chiffre d'affaires triplés, une baisse de la moyenne d'âge, une diversification du type d'affaires traitées et une organisation de l'encadrement.

« Thierry ERNOULT a rapidement mis en place une organisation matricielle de l'encadrement », assure René Perret. Une organisation avec une Direction Technique et Opérationnelle, une Direction Administrative et Financière et une Direction Commerciale sont mises en place. René PERRET puis Robert LABORDE, Jacques ORTTNER et Sébastien LAUTIER sont ainsi nommés au poste de Directeur.

Sa vision de l'avenir

« Depuis sa création, la force du CERG a été de diversifier ses activités et de mettre en œuvre de nouveaux moyens et savoir-faire. »

Aujourd'hui, le CERG se positionne sur 6 marchés : Transport, Énergie dont les Énergies Renouvelables, Défense, Oil&Gas, Industrie, Eau & Traitement de l'Eau.

Le CERG est un acteur de la protection de l'environnement : traitements des eaux usées, optimisation des rendements de moteurs d'avions, de bateaux, de turbines à gaz... et récemment la collaboration avec un laboratoire de recherche pour l'optimisation des performances d'une hydrolienne.

Le CERG est également impliqué dans une démarche export et travaille déjà avec de nombreux pays tels que la Chine, l'Italie, les Pays-Bas, la Norvège...

« Un avenir prometteur à la vue des nombreuses forces qui font du CERG un laboratoire de référence en Mécanique des Fluides ! »

Robert LABORDE
Directeur du CERG
Responsable des formations



Son parcours

Après de brillantes études à l'INPG et un doctorat en Mécanique des Fluides, Robert LABORDE intègre le CERG en Mars 1988.

Il commence à travailler dans le domaine de l'hydrodynamique et de la cavitation. Il deviendra ensuite chef du service chargé des études de pollution et d'environnement et travaillera à ce titre dans le domaine du pétrole, de la séparation diphasique et de l'environnement industriel. *« Mon profil était donc très orienté cavitation et process industriels avec entre autres les mélanges, la séparation, le diphasique... un peu tous les trucs tordus quoi ! »*

Robert LABORDE a également participé aux prémices de la formation au CERG avec la fabrication de bancs didactiques. Aujourd'hui, les formations du CERG ne cessent d'innover et Robert LABORDE en est devenu responsable. *« Nos formations participent au rayonnement du CERG car tous nos ingénieurs y participent et partagent ainsi leur expertise »*

En 2011, au départ de René PERRET, Thierry ERNOULT souhaite nommer un directeur qui appartient à la maison. Il propose le poste à Robert LABORDE... *« Le CERG me tenait tellement à cœur que je n'aurais pas pu faire autrement qu'accepter »*

Ce qu'il retient des 10 dernières années

« Lors du rachat, Thierry Ernoul a bien compris que pour nous faire vivre, il fallait investir et repenser la stratégie »

Suite à cette implication et aux nombreux investissements, le chiffre d'affaires a triplé ! La vision évolue et le CERG souhaite alors se positionner comme un pôle d'excellence.

De nombreux projets marquants se succèdent alors... L'acquisition de la boucle EPEC³ représente l'un des plus beaux investissements du laboratoire. Aujourd'hui, cette boucle tourne à plein régime et permet au CERG de répondre à des projets de grande envergure.

Le CERG a également relancé l'activité pétrole, abandonnée par le passé, et dispose désormais d'importantes compétences dans le domaine du diphasique.

Enfin et depuis plus de 30 ans, le CERG est l'un des grands acteurs de la « Saga du Nucléaire » et se positionne aujourd'hui comme un expert de Sécurité Nucléaire en France.

« Pour résumer, il y a une chose qui nous caractérise depuis le début, c'est l'esprit CERG. Malgré les tourments, les fluctuations, les changements, l'esprit CERG est resté intact. Et nous espérons qu'il perdurera dans l'avenir ! »

Sa vision de l'avenir

« Depuis toujours, on a dû imaginer de nouvelles technologies, créer de nouveaux moyens et mettre en œuvre de nouvelles approches. C'est une des forces du CERG. C'est aussi stressant qu'exaltant ! »

Ainsi, pour assurer la croissance du CERG, les équipes commerciales et techniques se doivent d'être sans cesse à 100 %. Mais Robert LABORDE reste serein quant à l'avenir du CERG. *« Je pense que nos équipes sont techniquement compétentes et sauront relever les défis à venir ! »*

Réactivité, capacité à se diversifier, ouverture d'esprit et entreprenariat seront les qualités nécessaires afin de rester leader !

Thierry ERNOULT
Président du CERG



Son parcours

Diplômé en Acoustique et Vibration en Février 1986, Thierry ERNOULT crée en septembre 1986 la société EnvironneTech, un Centre d'Essais spécialisé en Mécanique et œuvrant dans les marchés de l'Automobile, de la Défense, du Nucléaire...

En 2005, il reprend le Centre d'Essais d'Environnement du GIAT à Saint-Chamond, puis le CERG en 2007 : *« Lorsque j'ai visité le CERG pour la première fois, j'y ai vu une pépite cachée dans le sable ! Dès les premiers contacts, j'ai découvert une équipe d'hommes et de femmes passionnés par leur métier, avec un savoir-faire et des compétences uniques... »*

La reprise du CERG, de ses locaux et de l'ensemble de ses infrastructures est signée le 16 Octobre 2007. Les trois premières années du rachat ont été consacrées au recrutement de jeunes ingénieurs pour préparer le départ des plus anciens, à d'importants investissements en moyens d'essais et de mesure, et à de nombreuses actions en faveur du rayonnement du CERG.

« La réussite de cette reprise, je la dois évidemment à l'adhésion de l'équipe et tout particulièrement à l'investissement total du directeur de l'époque, René PERRET »

Ce qu'il retient des 10 dernières années

Depuis sa création il y a plus de 50 ans, le CERG est reconnu pour son savoir-faire unique et son haut niveau d'expertise. Durant les 10 dernières années qui ont suivi la privatisation, le CERG n'a cessé de se développer . *« Le chiffre d'affaires et l'effectif ont été multipliés par 3, la moyenne d'âge de l'équipe est passée de 55 ans à 35 ans, de nombreux moyens ont été investis, et ce tout en améliorant encore le taux de satisfaction client »*

Sa vision de l'avenir

« Nous devons continuer à nous diversifier dans les domaines où notre savoir-faire, notre expérience et notre inventivité seront véritablement un plus »

Selon Thierry ERNOULT, le CERG doit continuer à s'ouvrir à de nouveaux marchés et notamment poursuivre son développement export avec un objectif de 20% du chiffre d'affaires en 2020.

Il faudra également poursuivre l'investissement en R&D : *« L'idée c'est d'aller toujours plus loin dans la technicité afin de renforcer continuellement notre expertise »*. Pour se faire, Thierry ERNOULT prévoit d'importants investissements dans des moyens d'essais uniques afin de pouvoir répondre à des besoins toujours plus spécifiques.

OPTIMISER LES OUVRAGES HYDRAULIQUES D'UNE PRISE D'EAU



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

Contexte

Bamako, la capitale du Mali, est en pleine expansion démographique. Le changement de mode de vie et l'accroissement de la population entraîne des besoins en eau potable plus importants que ce que le réseau actuel peut délivrer. L'état Malien entreprend actuellement de construire une usine de traitement de l'eau pour puiser l'eau ($7\text{m}^3/\text{s}$) du fleuve Niger, la traiter et la distribuer dans la ville.

CERG a testé la partie hydraulique des ouvrages de la prise d'eau dans le Niger et la station de pompage pour Cabinet Merlin.

Méthodologie

La méthodologie de représentation des phénomènes est le modèle physique par similitude de Froude (respect rapport entre les forces d'inertie et les forces de gravité). Grâce à cette loi de similitude, les résultats visualisés sur la maquette peuvent être extrapolés sur l'échelle du prototype (échelle réelle). Un compromis technico-économique est effectué pour que les régimes de turbulences soient respectés et que les débits nécessaires à la représentation soient atteignables dans un laboratoire d'hydraulique. L'échelle choisie était de 1/14.

Les modèles réduits des deux prises d'eau étaient installés dans un canal à surface libre de 3m de large et 15m de long. Les capacités du moyen d'essai étaient de 500L/s pour le fleuve Niger, et jusqu'à 11L/s pour les débits d'aspiration vers la station de pompage pour une hauteur d'eau maximale de 65cm.

Résultats

Les essais ont permis de :

- Vérifier que les écoulements n'entraînaient pas d'air dans la conduite d'aspiration vers la station de pompage. Une modification de l'entrée dans les pertuis d'aspiration a été nécessaire pour éviter la formation de vortex dans les situations d'étiage sévères (faible hauteur d'eau et petits débits $15\text{m}^3/\text{s}$), qui correspondent à l'aspiration de la moitié du débit du Niger,
- Vérifier que la présence des deux tours d'aspiration ne modifiait pas les écoulements dans le fleuve, même en cas de crue cinquantennale.

Grâce à une modification de l'échelle de la similitude, il a pu être testé des tours de taille plus petite à échelle prototype (échelle réelle) sans modifier les maquettes. Ces tests ont permis de conclure qu'en diminuant le volume total de la tour de 10%, les résultats étaient inchangés. La modélisation hydraulique par maquette à échelle réduite a permis au projet de faire des gains en opération de terrassement et béton coulé importants.



ESSAI DE QUALIFICATION DES INSTALLATIONS DE SAUVEGARDE DE CENTRALES NUCLÉAIRES EN SITUATION ACCIDENTELLE

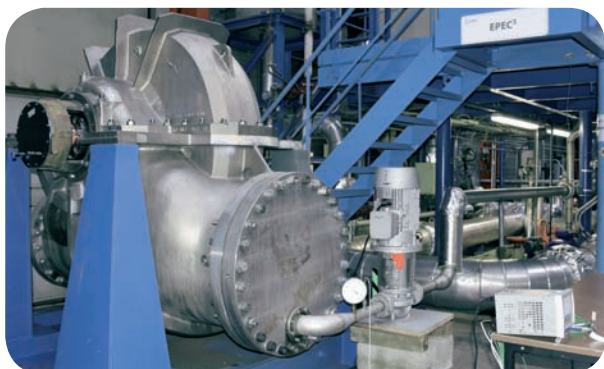


Philippe NOÉ

Ingénieur d'affaires
philippe.noé@cerg-fluides.com

Dans le domaine industriel, de façon générale, il est souvent nécessaire de qualifier des matériels intervenant dans les process. Ces process peuvent concerner directement la production, les circuits auxiliaires, les entrées et sorties de matières, le traitement des déchets, les aspects environnementaux, et enfin la sûreté. Parmi tous les matériels à tester, les pompes font parties des éléments les plus sensibles. Dans le domaine de la sûreté nucléaire, ces pompes ont une importance toute particulière puisqu'elles sont chargées de véhiculer le fluide servant au circuit de refroidissement en cas d'accident. A cette fin, EDF avait initialement conçu et exploité un banc dédié à ces pompes.

EPEC³ a été conçue par EDF R&D et exploitée initialement sur un autre site. Nous sommes fiers de la confiance d'EDF qui nous a choisis pour assurer le transfert, la modernisation et l'exploitation de l'installation.



Caractéristiques techniques

La boucle EPEC³ est tout d'abord une installation qui permet d'essayer des pompes réelles avec un débit de 1500 m³/h et une HMT jusqu'à 1100m. Elle permet de faire des essais de NPSH et de cavitation avancée. Elle est équipée pour des moteurs de 400 Volts jusqu'à 6600 Volts et une puissance de 450KW. La tuyauterie de base fait 350mm de diamètre.

Essais sur pompes de centrales nucléaires

L'originalité de la boucle EPEC³ est de permettre le test des pompes destinées aux centrales nucléaires dans des configurations d'accident grave. Pour cela il est possible de faire des essais à chaud (160°C) mais aussi de contrôler la montée ou la descente de la température pour faire des transitoires lents car elle est équipée d'une unité de production d'eau chaude de 12m³ et 144kW et d'un échangeur tubulaire de 6MW. La réalisation de chocs thermiques rapides est aussi possible grâce à la présence d'une vanne mélangeuse rapide qui permet des chocs d'amplitude 130°C en 60 secondes. La boucle fonctionne avec des automates et une supervision qui assure la sécurité du matériel et de l'installation en dehors de la présence humaine, ceci permet la réalisation d'essais d'endurance longs. Enfin la boucle permet d'essayer des pompes en eau chargée de débris représentatifs de ceux présents lors de l'accident et de vérifier si elle est capable d'assurer sa fonction dans ces conditions.



Des moyens de mesure spécifiques

Un système informatique assure le pilotage et la sécurité de l'installation. Un système d'acquisition et de traitement des mesures permet d'établir les différentes courbes caractéristiques et le suivi des grandeurs physiques dans toutes les configurations d'essais. Enfin un système rapide d'acquisition et de traitement du signal effectue l'analyse des phénomènes vibratoires mais aussi permet de déterminer la signature hydroacoustique de la pompe qui est une donnée importante pour l'évaluation de la fiabilité de la machine.

MIEUX CONNAÎTRE LES ÉCOULEMENTS D'UN PUITIS DE PETROLE EN GRAND DIAMÈTRE



Connaître les caractéristiques des écoulements multiphasiques transitant dans les circuits d'exploitation pétroliers, du puits de pétrole jusqu'à la plateforme de stockage, est une des préoccupations majeures de l'exploitant, et en conséquence des équipes d'ingénieries en charge du design.

Caractériser les régimes d'écoulements diphasiques

Pouvoir appréhender les propriétés de l'écoulement qui seront rencontrées tout au long de l'exploitation du champ sont des éléments-clés du bon dimensionnement des composants et de la réussite du projet. La connaissance des régimes d'écoulements attendus, et la probabilité d'occurrence de régimes d'écoulement potentiellement néfastes, tels que les écoulements à bouchons (aussi appelés slugs), sont des facteurs influençant le design et le choix des composants. Afin de continuer à progresser dans la connaissance et la prédiction des régimes d'écoulement diphasiques, le CERG a été le coordinateur d'un projet de R&D à la fois expérimental et numérique dont l'objectif était l'étude des écoulements diphasiques ascendants dans des conduites en grand diamètre.

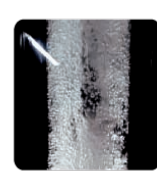
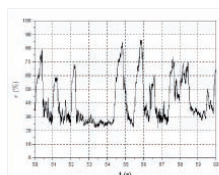
Un projet R&D collaboratif entre industriels

Le projet a été soutenu par les acteurs majeurs de l'Oil & Gas français (TOTAL, SAIPEM, TECHNIPFMC, SUBSEA7, DORIS Engineering) dans le cadre des appels à projets CITEPH soutenu par le groupement EVOLEN

(anciennement GEP-AFTP), et la société STAT MARINE a été notre partenaire réalisant la partie numérique.

Au CERG : une boucle expérimentale aux dimensions industrielles

Concernant le volet expérimental du projet, réalisé au CERG, nous nous sommes appuyés sur notre puits d'une profondeur de 60m, en plein cœur du laboratoire. En alimentant la conduite en fond de puits, à l'aide de notre compresseur 10bars / 1kg.s-1 et une pompe 15bars 300m³.h-1, nous avons généré des écoulements diphasiques ascendant dans une conduite de diamètre 6", sur une longueur de 45m, et dans des gammes de débits typiques pour l'industrie.



La partie aérienne, dans le laboratoire, a été instrumentée afin de recueillir une description fine de l'écoulement. En plus des débitmètres aux alimentations liquide et gaz, la boucle a été ainsi équipée de : capteurs de pression le long des 45m de conduites pour mesurer les pertes de charge, capteurs de pressions fluctuantes pour étudier les ondes de pression, manchette de visualisation avec boîte à eau pour visualiser le régime d'écoulement, et capteur Wire Mesh. Ce dernier est un équipement de haute technologie permettant de déterminer à haute fréquence d'échantillonnage la distribution des différentes phases de l'écoulement sur une section de conduite (voir exemple de reconstitution d'un slug), et ainsi d'analyser finement l'écoulement diphasique.

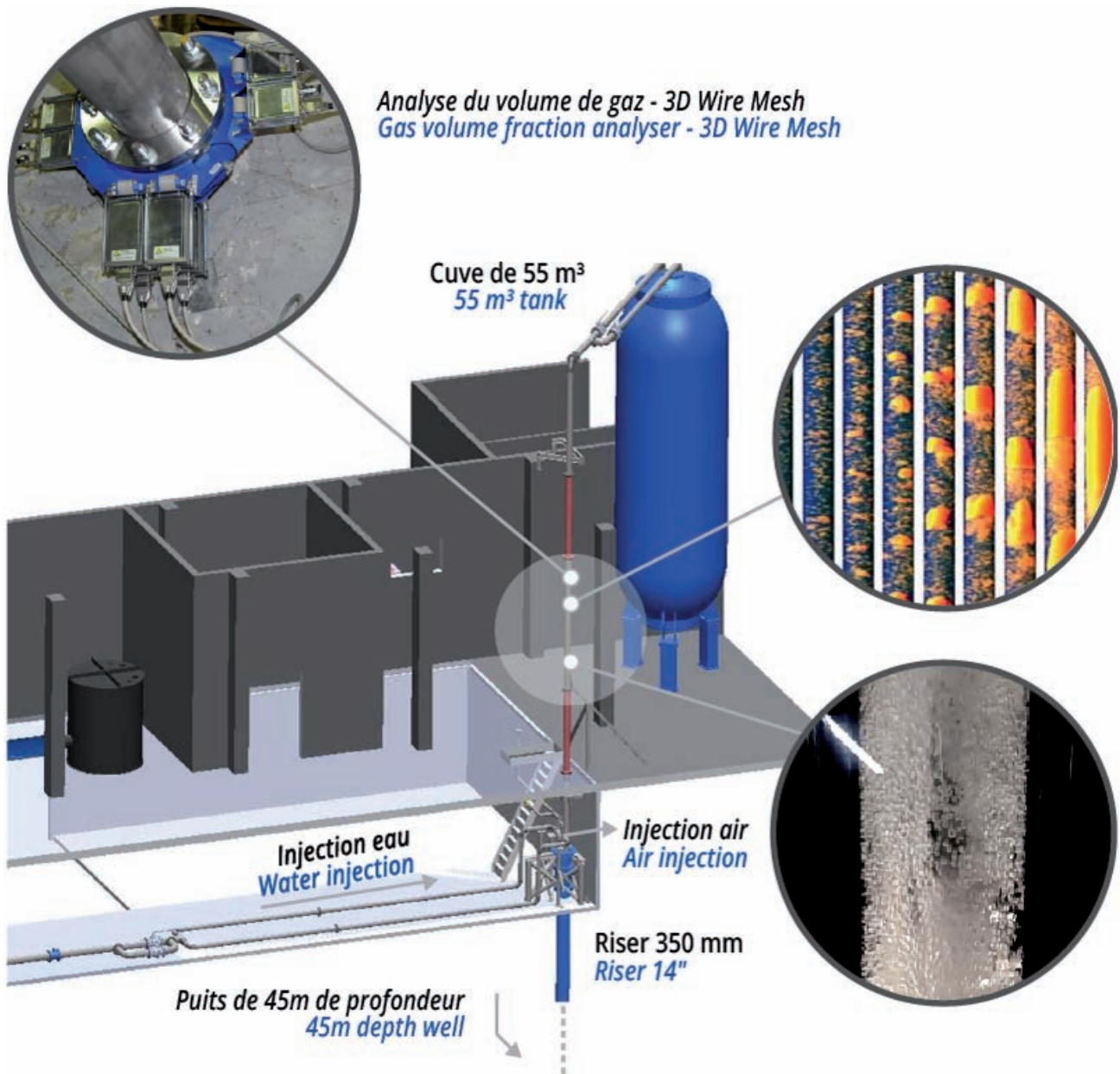
Les partenaires : des approches numériques et théoriques comparatives

Confronter les résultats issus des simulations numériques avec les résultats expérimentaux a permis d'évaluer

les performances et les faiblesses des différents modèles numériques principalement utilisés dans ce domaine d'activité (OLGA, LedaFlow). Un troisième volet a lui œuvré à l'amélioration des modèles théoriques de prédiction des pertes de charge, très dépendantes des régimes d'écoulement.

Le CERG et le R&D

Ce projet R&D est un exemple des différents projets R&D collaboratifs dans lesquels le CERG est actuellement impliqué. Au cas par cas, le CERG peut s'associer avec ses clients et partenaires dans des montages aussi diverses et variés qu'une association gré à gré, un programme de recherche ANR ou Européen type Marie Curie, ou encore des groupes d'actions tels que EVOLEN.





« L'équipe du CERG est heureuse de vous présenter son édition spéciale de Technique des Fluides. Au programme, découvrez une rétrospective des 10 dernières années et consultez les articles techniques rédigés par nos ingénieurs. »

Nouveau !
Formation Hydrolienne
Formation Multiphasique

Formations 2018, lancement de la CERG ACADEMY !



En 2018, la CERG ACADEMY vous propose de nombreuses nouveautés afin de vous offrir des formations toujours plus adaptées à vos besoins :

- Mise en place de **deux nouvelles formations**
- Création d'un **QCM d'évaluation de connaissances**
- Mise en place de la **formation en visioconférence**

Une question sur cette lettre d'information ? Une demande concernant un projet ?

Contactez-nous : contact@cerg-fluides.com | +33 (0)4 76 40 90 40

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