

## TURBINE DE TRÈS BASSES CHUTES, VERY LOW HEAD TURBINE: LETTRE D'INFORMATION N°2

### 2<sup>ÈME</sup> LETTRE D'INFORMATION

#### DANS CE NUMÉRO :

<i>Signature du Bail de</i>	1
<i>Commande Contrôle et intégration des équipements électriques</i>	2
<i>Équipements Électroniques de Puissance</i>	2
<i>Alternateur à vitesse variable et aimant per-</i>	2
<i>Bilan des études CFD</i>	3
<i>Usinage du modèle d'es-</i>	3
<i>Alternateur à Vitesse Variable et aimants Per-</i>	3
<i>Essai modèle au labora-</i>	4
<i>toire de l'Université Laval de Québec</i>	

Chers Amis et Partenaires,

Notre projet de nouveau groupe générateur VLH avance, et avance bien. Depuis le mois d'Avril de nombreux fronts ont été ouverts, et même si la progression de nos activités n'est pas aussi rapide que nous aurions pu le souhaiter, les objectifs principaux sont maintenus.

A l'issue des travaux de prédimensionnement et d'optimisation hydraulique réalisés par le Pr Kueny de IINPG, nous avons pu compléter la conception et la fabrication du modèle de test en cours de fabrication au Canada.

Les tests sur modèle réduit débiteront d'un jour à l'autre. La boucle de test spécifique réalisée par les services techniques de l'Université Laval de Québec est prête à le recevoir.

Par conséquent les tests pourront livrer les premiers résultats avant les fêtes de fin d'année et nous disposerons des données complètes dans le courant du mois de février.

En parallèle, la conception détaillée du prototype de Millau a débutée, les pièces à contours hydrauliques seront

définies en dernier afin de pouvoir tenir compte des résultats des tests.

Par ailleurs un gros travail de défrichage et de recherche de partenaire a été réalisé pour les équipements électroniques et l'alternateur à attaque directe. Nous vous les présentons succinctement dans ce numéro, nous y reviendront plus en détail dans notre prochaine lettre d'information.

Enfin, le dossier de demande d'autorisation administrative pour le site de Millau progresse comme prévu. L'enquête d'utilité publique a été bouclée sans commentaires, nous espérons donc pouvoir disposer de l'autorisation avant la fin du mois de février prochain. Notre objectif de pouvoir coupler notre première machine durant l'automne 2006 reste donc maintenu comme à l'origine.

Notre prochain bulletin vous livrera les résultats des essais et vous dévoilera les premiers éléments techniques du prototype de Millau.

Bonnes fêtes de fin d'années à tous, très cordialement,

Marc Leclerc

### SIGNATURE DU BAIL DE MILLAU

#### Le site d'implantation de la première VLH sécurisé

Le 5 septembre a été signé à la Mairie de Millau par le Député Maire Mr Jacques Godefrais et par le Gérant de Forces Motrices de Farebout, Mr Jacques Fonkenell, le bail emphytéotique qui permettra l'installation sur le site de l'usine élévatoire de

Troussy du premier groupe VLH.



Mrs Fonkenell et Godefrais signant le bail

## COMMANDE CONTRÔLE ET INTEGRATION DES EQUIPEMENTS ELECTRIQUES

**Plus de 40 ans d'expérience dans les équipements de contrôle commande pour centrales hydroélectriques**

Compte tenu de la diversité des fournisseurs d'équipements de la partie électrique-électronique, nous avons opté pour confier à une société de très grande expérience, la tâche d'intégrer et d'assembler les divers composants.

En effet nous auront à réunir des équipements électroniques de puissance faisant littéralement fonction de variateur de vitesse, et leur système propre de gestion informatisée provenant de deux fournisseurs différents.

Il faudra également intégrer l'automate programmable de gestion de la turbine et de ses équipements annexes tels que le dégrilleur embarqué, le groupe de génération d'air sous pression pour le générateur, la centrale oléo hydraulique de commande pâles etc..

Il faudra enfin assurer la distribution électrique basse tension pour les besoins de l'installation elle-même ainsi que la connexion automatique au réseau de distribution moyenne tension.

Pour cette tâche nous avons choisi de travailler avec la société Dynelec, possédant plus de 40 ans d'expérience et plus de 500 Centrales hydroélectriques réalisées depuis sa création; .



Distributeur du Groupe de Millau

## EQUIPEMENTS ELECTRONIQUES DE PUISSANCE

**Un partenariat Franco - Canadien se profile**

Résultat de recherches exhaustives de partenaires compétents et expérimentés dans la conception et la fabrication d'équipements électroniques de puissance, nous avons finalement trouvé au près de deux sociétés, l'une française l'autre Cana-

dienne, l'équipe réunissant les deux qualités. Forts d'une grande expérience dans l'équipement de générateurs éoliens dotés d'alternateurs à vitesses variables, un accord de partenariat est sur le point d'être conclu.

Nous vous en dirons plus dans notre prochain bulletin d'information.

## ALTERNATEUR A VITESSE VARIABLE ET AIMANT PERMANENT

**Une entreprise française construira le premier stator**

Un accord de partenariat pour l'industrialisation et la fourniture des stators des alternateurs très particuliers que nous allons utiliser vient d'être conclu.

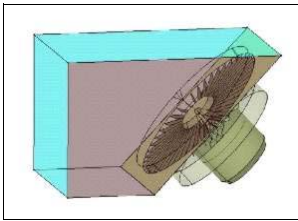
Les études de conception et de dimensionnement sont terminées depuis fin octobre laissant entrevoir des rendements énergétiques supérieurs à nos hypothèses de départ.

Sur ce chapitre aussi nous avons beaucoup avancé et sommes parfaitement en conformité avec notre planning initial prévoyant la livraison du premier prototype en septembre 2006 à Millau.

*« Une équipe pluridisciplinaire et internationale pour un projet innovant »*

## BILAN DES ETUDES CFD

Une première étape a permis d'évaluer le comportement des écoulements en amont du distributeur en modélisant le canal amont avec un distributeur simplifié.



Modélisation Canal amont

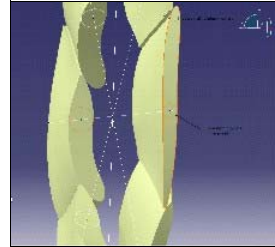
La conception du distributeur fixe a ensuite été réalisée pour alimenter la roue le plus efficacement possible tout en conservant un principe de

fabrication le plus simple possible et en respectant des contraintes de passage des poissons avec un bon comportement au colmatage.

Pour cela, une paramétrisation complète de la géométrie de la turbine a été réalisée à partir du concept de fabrication. Grâce à un balayage systématique des géométries potentielles, nous avons été en mesure de calculer les écoulements correspondant et de trouver une géométrie satisfaisant au

mieux à l'ensemble des critères tout en maintenant un rendement énergétique optimum.

La démarche originale de tracé de la turbine VLH a permis de concevoir son tracé hydraulique en respectant les contraintes sévères imposées et d'obtenir un rendement comparable à celui des turbines de type KAPLAN modernes à simple réglage.



Pâles fermées

Cette approche théorique sera validée par les essais organisés à l'université LAVAL. L'automatisation de l'ensemble du procédé d'optimisation, actuellement à l'étude, permettra de réduire les délais de tracé de ce type de turbine et ainsi d'adapter un nouveau tracé hydraulique aux spécificités de chaque site.

## USINAGE DU MODELE D'ESSAI

Le modèle d'essai est en cours d'usinage et d'assemblage dans les ateliers de la so-



Usinage des Tourillons de Pâles

ciété Atelier ONMEC Inc.



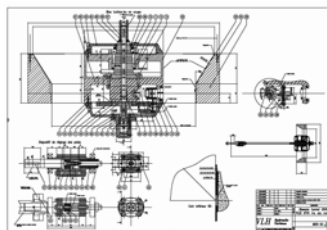
Pâle Finie

« La coopération internationale pour le développement du projet avec le Canada est officialisée »

## COLLABORATION AVEC LE CANADA

### Novembre 2005

Les contrats permettant le financement par NRcan des essais sur modèle réduit en laboratoire ont été signés entre notre licencié canadien, la société ONMEC, et le gouvernement fédéral d'une part et l'Université Laval de Québec d'autre part.



Plans d'ensemble du modèle d'essai

## ESSAI MODÈLE AU LABORATOIRE DE L'UNIVERSITÉ LAVAL A QUEBEC

Dans le cadre du développement de la turbine VLH, une campagne d'essais sur modèle va être lancée dans quelques jours afin de démontrer l'efficacité du concept ainsi que le caractère ichtyophile de cette nouvelle turbine préalablement développée par un modèle numérique. Cette campagne d'essais sur modèle sera conduite au Laboratoire de Machines Hydrauliques (LAMH) de l'Université Laval à Québec.

Pour répondre aux particularités de la VLH, le LAMH a dû construire un canal à surface libre ayant la possibilité d'accueillir un débit de 1 m<sup>3</sup>/s. Ce canal, d'un volume de 5m<sup>3</sup> alimentera un modèle de la VLH d'un diamètre de 670 mm

En laboratoire, ce modèle fonctionnera sous une chute d'essais de un mètre. L'erreur maximale attendue sur le rendement pour ces essais est de  $\pm 0.3\%$ .

Au cours de cette campagne, en plus des collines de rendement de la VLH, le caractère ichtyophile de cette turbine sera vérifié en s'assurant que les critères biologiques établis par la firme d'ingénierie québécoise Roche Ltée Groupe-Conseil seront rencontrés.

De plus, le comportement de la VLH dans diverses configurations sera testé. Entre autre, l'effet d'un déversement par dessus la VLH sera vérifié pour simuler le comportement de la turbine en période de crue ainsi que sa sensibilité à la variation du niveau aval. Étant donné la conception particulière des aubes de la turbine leur permettant de se fermer complètement sur elles-mêmes, des mesures de couple dans les tourillons de pales seront aussi effectuées afin de s'assurer d'une bonne

résistance.

Le **LAMH** est un laboratoire de mécanique des fluides et d'essais de turbomachines indépendant situé au département de génie mécanique de l'Université Laval à Québec.

Le laboratoire est doté d'une plateforme d'essais fonctionnant en circuit fermé ou ouvert. La plate-forme d'essais peut recevoir plusieurs configurations de turbines hydrauliques à réaction.

Elle est équipée d'instruments de mesure de grande précision répondant aux normes internationales CEI (Commission Électrique Internationale).

Le laboratoire est voué au développement de machines hydrauliques et à la recherche dans ce domaine, principalement en Amérique

du Nord. Il accomplit son mandat en fournissant divers types de mesures qui permettent de mieux connaître le fonctionnement des machines et leurs écoulements ou de fournir des machines plus performantes et plus fiables, tant sur le plan technique qu'environnemental.

Au cours des 5 dernières années, le LAMH a œuvré autant avec des manufacturiers de renom dans le domaine de la grande hydraulique que des manufacturiers dans le domaine des micros turbines, pour des projets s'inscrivant dans une gamme de puissance variant de 100 kW à 45 MW par unité.

Pour en savoir davantage, consultez le site internet

<http://www/gmc.ulaval.ca/Labos/LAMH/>.



Canal de fuite



Emplacement du modèle d'essai,



Vue du canal d'essai complet - alimentation au fond

### MJ2 TECHNOLOGIES SARL

rue de l'étain  
Z.A. Bel Air  
12000 Rodez  
(France)

Téléphone : 06 15756699  
Téléphone : 04 68680209  
Messagerie :  
marcthierry@wanadoo.fr