

Edito

Depuis le dernier numéro d'hydroscoop, en 2011, l'eau a coulé sous les ponts et de nombreux événements sont venus ponctuer la vie de Mhylab.

Durant cette période, nous avons pris congé de **M. Raymond Chenal**, l'un des pères fondateurs de Mhylab et figure bien connue de la petite hydraulique. Au début des années 1990 et après une riche carrière au sein des Ateliers de construction mécanique de Vevey (ACMV), M. Chenal met toute son énergie à la création d'un laboratoire de mini hydraulique dans la centrale hydraulique de Montcherand. Et en décembre 1993 la Fondation du laboratoire de mini hydraulique de Montcherand voit le jour.

M. Chenal se voit alors confier la tâche de construire le laboratoire, puis de lancer les activités de R&D. C'est chose faite en 1997 avec le programme de développement des petites turbines Pelton. Sa tâche ne s'arrête pas là, puisqu'il continue à œuvrer comme expert pour les activités liées au laboratoire ou pour

la réalisation de projets. Fin 2011, il décide de mettre un terme à son activité au sein de Mhylab et se met, selon ses termes, « en réserve de la République! ». Par ces quelques lignes, nous tenons à lui exprimer toute notre gratitude pour son engagement envers Mhylab et ses collaborateurs.

Qui dit départ, dit aussi arrivée! Depuis début 2013, Mhylab peut compter sur la collaboration de **M. Gérard Vulliod**. Expert reconnu, actif depuis plus de 20 ans dans le Conseil de fondation de Mhylab, il rejoint l'équipe opérationnelle comme conseiller de recherche.

Ces trois dernières années ont été l'occasion pour Mhylab de développer son activité à l'export, plus particulièrement au **Japon** dans le domaine de la conception de turbines et en **Afrique** dans le domaine de l'ingénierie. La présente édition d'hydroscoop vous permettra de découvrir plus en détail nos activités dans ces deux régions, sans oublier ni notre marché national, ni l'Europe.

[\(suite en page 2\)](#)



© Mhylab

Centrale de Giciye, Rwanda

Sommaire

Pages 2 à 4 **Ingénierie et conseils** Pages 5 à 11 Recherche et développement Page 12 **L'équipe Mhylab**

(suite de la page 1) La R&D n'est pas en reste, puisque, suite à l'achèvement du programme de **développement des turbines Diagonale** à simple réglage, nous avons pu, grâce au soutien financier du Canton de Vaud, dans le cadre de son programme « 100 millions pour les énergies renouvelables et l'efficacité énergétique », lancer le développement d'une gamme de turbines Diagonale à double réglage. Notre objectif est de pouvoir fournir une alternative intéressante aux turbines Francis en termes de flexibilité et de performances dans le domaine des moyennes chutes.

Notre environnement change aussi fondamentalement. Si la petite hydraulique a bénéficié ces dernières années d'un soutien important en Suisse, des voix s'élèvent aujourd'hui pour remettre en cause cette technologie pour des raisons écologiques. Souvent sans argument fondé, les messages diffusés portent toutefois leurs fruits

au niveau politique. Ainsi, plusieurs rapports et travaux de commissions vont dans le sens de la suppression de toute aide au développement des petites centrales hydrauliques, en rivière, de moins d'un mégawatt. Cette volonté, basée essentiellement sur des a priori, nous semble absurde dans le sens où de nombreux exemples récents démontrent que la réhabilitation de sites abandonnés s'accompagne d'une amélioration de la situation écologique du cours d'eau, notamment par la réalisation d'ouvrages de franchissement.

Conscient de ces mutations, Mhylab s'adapte en proposant de nouveaux produits et services tout en étendant géographiquement son activité, particulièrement dans des régions où la petite hydraulique est un facteur de développement durable. C'est donc avec confiance que nous abordons l'avenir.

Vincent Denis, Directeur

Mhylab en Afrique...

Grâce au partenariat développé depuis près de 10 ans avec le bureau SHER Ingénieurs Conseils SA (B), Mhylab est actif en Afrique, principalement dans la région des Grands Lacs. Retour sur deux projets au Rwanda achevés en 2014.

C'est en 2009 que le projet **Rukarara II** débute pour Mhylab. Sous mandat du gouvernement rwandais et de la Coopération technique belge, SHER et Mhylab réalisent les études de faisabilité et d'avant-projet pour 3 centrales dans la Province du Sud. A l'issue de cette phase, le projet de Rukarara II est retenu et les dossiers d'appel d'offres pour le génie civil et les équipements sont élaborés. Le projet prévoit le captage de deux rivières (la Rukarara et la Rubyiro) et la réalisation d'une centrale équipée de deux turbines Francis de 1,1 MW fonctionnant sous 43 m de chute nette.

En 2011, Mhylab et SHER sont sélectionnés pour assurer la mission de contrôle de la construction de l'aménagement. Une équipe pluridisciplinaire est déployée sur site pour les contrôles à pied d'œuvre, et en Europe pour suivre la conception et la fabrication du matériel. Mhylab assure alors la revue de conception ainsi que les réceptions en usine du matériel fourni par Kösler, Kochendörfer et F.EE. La mission de Mhylab se poursuit sur site avec les essais de réception et s'achève début avril 2014 avec la mise en service de la centrale.



Seuil sur la Rukarara, Rwanda



Centrale de Rukarara II, Rwanda



Giciye, Rwanda – Prise d'eau durant une crue

Le second projet est lancé en 2010. Mhylab et SHER sont mandatés par BIO SA, société Belge active dans le financement de projets privés dans les pays en voie d'industrialisation, afin de réaliser l'expertise de l'avant-projet d'une nouvelle petite centrale hydraulique sur la rivière **Giciye**. Ce premier travail conduit à une reprise de l'étude et à la réalisation d'un nouvel avant-projet pour le compte de Rwanda Mountain Tea Ltd, société porteuse du projet.

En 2011, un contrat est signé pour effectuer les phases d'appel d'offres et de mission de contrôle. Mhylab assiste ainsi le client dans la sélection du fournisseur des équipements, les négociations contractuelles, la revue de conception, les réceptions de matériel en atelier, puis lors de la mise en service et des essais de réception.



Giciye, Rwanda – Groupes Pelton fournis par la société Gugler durant la mise en service

La centrale, équipée de deux groupes Pelton à cinq injecteurs, fournis par la société Gugler, exploite une dénivellation de 121 m pour une puissance électrique de 4,0 MW. Elle a été inaugurée le 5 juin 2014 par S.E. M. Paul Kagamé, Président de la République du Rwanda.



Inauguration de la centrale de Giciye, Rwanda

... et en Jordanie.

Entre 2004 et 2007, Mhylab s'est vu confier – par la société Degrémont – les phases de conception, puis de mission de contrôle, du turbinage des eaux usées de la ville d'Amman en Jordanie. La station d'épuration est ainsi équipée de deux turbines Pelton de 800 kW, en amont du traitement, et de deux turbines Francis de 750 kW, en aval.

Ayant remporté en 2012 le marché d'extension de la station d'épuration, Degrémont s'est à nouveau adressé à Mhylab pour étudier et suivre le projet d'extension du turbinage aval. La mission a consisté à effectuer les études de faisabilité et d'avant-projet, à rédiger les dossiers d'appel d'offres et à participer aux négociations contractuelles, puis à assurer le suivi de conception et de fabrication, ainsi que la mise en service et les essais de

réception sur site. Le groupe de 400 kW, équipé d'une turbine Francis fournie par la société Gugler, est en service depuis septembre 2015.



As Samra II, Jordanie – Réception de la turbine Francis en atelier

SunHydrO

Pompage-turbinage de petite puissance

Le projet SunHydrO vise à améliorer l'intégration des énergies renouvelables (EnRs) intermittentes en leur adjoignant de la flexibilité pour maintenir l'équilibre du réseau électrique. Pour ce faire, des EnRs décentralisées (photovoltaïque, éolien, etc.) sont associées à une petite station de pompage-turbinage pour créer une centrale de production virtuelle. Le pilotage de cette centrale est optimisé par un ordinateur, en fonction de données prévisionnelles météorologiques, de la production des EnRs et des prix des marchés de l'électricité.

La coordination du projet est assurée par Sun'R Smart Energy avec les partenaires suivants: Clemessy, Climact-Metnext, ENSTA, O.I.E, QOS Energy, Setec, Energy Solutions, Sun'R Smart Energy. Mhylab a en charge, depuis octobre 2013, l'étude des équipements hydro et électromécaniques de la petite station de pompage-turbinage. Le programme SunHydrO bénéficie d'un soutien du fonds unique interministériel français dans le cadre de l'appel à projets n° 16.

Information et conseils

Cette année encore, Mhylab a reçu le mandat par l'Office fédéral de l'énergie de diriger le centre InfoEnergie petites centrales hydrauliques pour la Suisse romande. Ce mandat comprend notamment une activité de conseils gratuits, dont peut bénéficier toute personne ayant un projet de petite hydraulique en Suisse

(s'adresser à romandie@smallhydro.ch). Dans ce cadre, Mhylab rédige une newsletter (au moins 3 publications par année)¹, en collaboration avec Swiss Small Hydro (Association suisse des propriétaires de petites centrales hydrauliques), en charge du centre InfoEnergie pour la Suisse alémanique.

¹ www.petitehydraulique.ch → le programme → travail médiatique et newsletter → abonnement aux newsletters

Un groupe de dotation sur l'Orbe (CH)

Le groupe de dotation du barrage du Day est en cours de réalisation pour le compte de Romande Energie SA. Après avoir été mandaté en 2009 pour l'étude de faisabilité, puis pour la conception hydraulique de la turbine Kaplan à 8 pales, Mhylab suit actuellement l'entreprise française SARL Desgranges dans la réalisation de la

turbine et sa mise en service. Deux débits de dotation ont été retenus par les instances officielles: 600 l/s de juillet à septembre, et 300 l/s le reste de l'année. La chute étant variable, de 17 à 28 mètres, le turbogroupe, d'une puissance électrique de 130 kW, est à vitesse variable.



Le Day: une des 8 pales à collerettes définie selon un profil hydraulique Mhylab (Q = 600 l/s, Hn = 26,5 m, Pm = 139 kW)



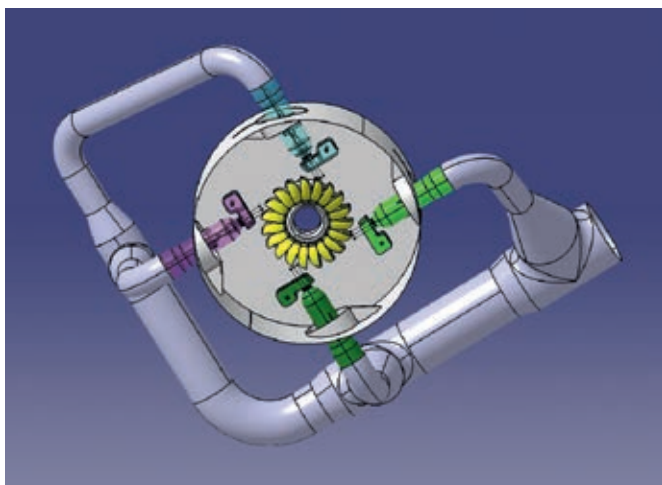
Le Day: le chantier du local de turbinage en août 2014, vu depuis le barrage



Le Day: le local de turbinage au pied du barrage

Le design des turbines Mhylab

Quid de la conception hydraulique et nouvel outil 3D



© Mhylab

Profil hydraulique de la turbine à 4 injecteurs de Roche Corbière (France) généré par l'outil 3D de Mhylab, vu de dessous (Q = 550 l/s, Hn = 90 m, Pm = 437 kW)

Une des vocations de Mhylab est la conception hydraulique des turbines, qui peut être traduite par la définition des dimensions et formes des parties de la turbine en contact avec l'eau et participant à la transformation de l'énergie hydraulique en énergie mécanique.

Notre conception hydraulique se base sur les développements en laboratoire réalisés sur des modèles réduits de turbine Pelton, Kaplan ou Diagonale, conçus entièrement par Mhylab. Suivant les principes de la systématisation (cf. Hydroscoop n° 4 et 5), par opposition à la standardisation, et en utilisant les collines de rendement issues des essais, Mhylab est attentif à respecter l'homologie et la similitude avec le modèle réduit testé.

Cette systématisation du profil hydraulique, qui permet de passer du modèle réduit à la turbine spécialement conçue pour le site, tout en garantissant son fonctionnement hydrodynamique et ses rendements en fonction des débits et des chutes turbinés, a permis à Mhylab de développer **un outil de conception et de dessin en 3D pour les turbines Pelton.**

L'outil, utilisant le logiciel Catia et développé avec l'aide de la société Cenit, permet de dessiner, en 3D, la turbine Pelton à 1, 2, 3 ou 4 injecteurs spécialement conçue pour le site, et génère le dossier final pour le constructeur, c'est-à-dire le fichier 3D de l'auget nécessaire à l'usinage direct dans la masse en CNC, et les dessins 2D du profil hydraulique de la turbine. Mhylab obtient

ainsi rapidement le dessin de la turbine à partir du dimensionnement systématisé, permettant ensuite d'approfondir la conception spécifique au projet. De plus, de par son efficacité, l'outil est utilisé dès le stade de l'offre, ce qui permet à Mhylab de remettre au constructeur une offre déjà précise.

Mhylab maîtrise donc toute la chaîne de la conception hydraulique de chacune de ses turbines Pelton : depuis les essais en laboratoire, en passant par son dimensionnement détaillé sur la base des collines de rendement, jusqu'à la génération des fichiers finaux pour le constructeur.

Suivant le même modèle, les outils de conception hydraulique pour les turbines Kaplan et Diagonales sont en cours d'élaboration.

Roues Pelton monobloc

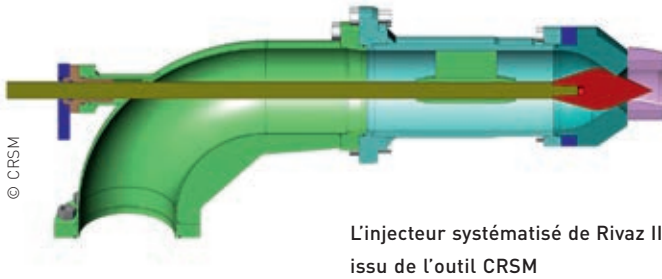
Pour répondre à la demande de ses clients, Mhylab a développé une nouvelle prestation : celle des roues monobloc. En effet, la roue monobloc usinée dans un disque forgé présente les avantages d'offrir **une résistance mécanique optimale pour un coût très compétitif.** Elle affranchit de plus le fournisseur des aléas liés aux défauts de fonderie. Le travail de Mhylab consiste alors à fournir aux constructeurs non pas le dessin d'un auget, mais celui d'une roue complète dont les connexions entre augets sont telles qu'elles permettent le passage de l'outil, tout en garantissant un écoulement correct. Aujourd'hui, plusieurs turbines conçues par Mhylab sont équipées d'une roue monobloc, comme, par exemple, celle de Funama.

Funama (Japon), la roue monobloc (Q = 586 l/s, Hn = 205 m, Pm = 781 kW)



© Nippon Koei Ltd

Qu'en est-il de la conception mécanique ? La collaboration avec les bureaux CRSM et COMATEC-CO

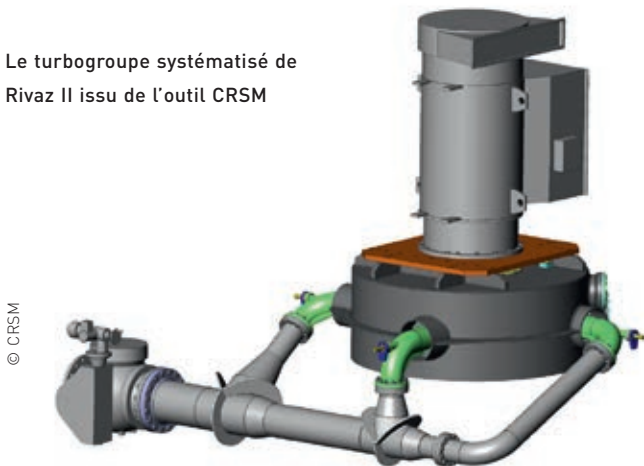


Si certains constructeurs, s'intéressent uniquement à la conception hydraulique de Mhylab et se chargent eux-mêmes de la conception mécanique, d'autres souhaitent disposer d'un appui technique dans ce domaine. C'est maintenant chose possible grâce aux bureaux CRSM pour la conception mécanique et COMATEC-CO, pour les calculs structurels.

La collaboration avec CRSM, d'Yverdon-Les-Bains (CH), pour la conception mécanique des turbines Pelton a débuté avec le projet «Icogne» en 2011. C'est sur ce premier exercice que CRSM a ensuite développé **son propre outil de conception mécanique et de dessin 3D basé sur la conception hydraulique de Mhylab**. Tout comme cette dernière, il se base sur le principe de la systématisation.

Cet outil permet ainsi de dessiner en 3D la turbine dimensionnée par Mhylab, en tenant compte des contraintes physiques et mécaniques, avec l'objectif d'une fabrication simple et rationnelle. Aujourd'hui, l'outil de CRSM permet de concevoir mécaniquement l'ensemble de la gamme des turbines Pelton Mhylab équipées d'un à quatre injecteurs.

Le turbogroupe systématisé de Rivaz II issu de l'outil CRSM



Au final, CRSM fournit, grâce à cet outil, dans un délai court :

- un jeu de dessins de fabrication complet,
- des fichiers 3D pour l'usinage CNC de l'auget, du déflecteur et de l'ailette de guidage du pointeau
- des fichiers DXF pour la découpe de tôles
- une liste des fournitures externes (paliers, joints, vis...) et de leurs références.

Depuis 2011, plusieurs turbines ont été réalisées par nos clients avec le concours de CRSM, notamment pour les centrales du Forestay, de Salvan, du Châble II, de l'usine électrique de Brent en Suisse et de Funama et Makayabaru au Japon.



Châble II (Vionnaz, CH) : la roue Pelton à 2 injecteurs sur l'eau potable (Q = 75 l/s, Hn = 674 m, Pm = 444 kW)

Avant la finalisation de la conception mécanique et du dossier de fabrication, le dimensionnement de la turbine doit passer par une étape primordiale : celle des **calculs structurels**, qui visent, entre autres, à contrôler **la vitesse critique de la ligne d'arbre, la résistance de la roue et, pour les turbines Pelton, des bifurcations du répartiteur**.

Pour ce faire, Mhylab a développé, depuis 2008, un partenariat avec le bureau COMATEC-CO, intégré à la Heig-Vd, Haute Ecole d'ingénierie et de gestion du canton de Vaud (CH). Débuté avec le contrôle de la roue de la turbine de Vollèges (Q = 145 l/s, Hn = 655 m, Pm = 837 kW), cette collaboration s'est poursuivie pour les projets d'Icogne, du Forestay, de Sitse, de Funama et de Makayabaru, ou encore pour la turbine Kaplan du Day. Le recours à ces deux bureaux par les clients de Mhylab leur permet de concevoir la meilleure turbine pour chaque site et garantir son fonctionnement optimal.

Icogne, une collaboration réussie entre Mhylab, CRSM, COMATEC-CO et Gasa Hydro SA

Dossier ouvert en 2006 par Mhylab sous mandat de la commune pour une étude de faisabilité, la centrale d'Icogne a été mise en service en 2011. Valorisant le bassin des eaux d'irrigation d'Icogne (CH), le nouveau turbogénérateur exploite une dénivellation de 494 m et un débit de 473 l/s, et ce, sur la saison d'irrigation uniquement. Exploité par Icogne Energie SA, le turbo-

groupe a été réalisé par l'entreprise Gasa Hydro SA, en collaboration avec une équipe de spécialistes mandatée pour la conception de cette machine de près de 1,9 MW : Mhylab pour la conception hydraulique, CRSM pour la conception mécanique et COMATEC-CO pour les calculs structurels.



La centrale d'Icogne intégrée au réseau d'irrigation (VS, CH)



Le turbogroupe à 4 injecteurs de la centrale d'Icogne intégré au réseau d'irrigation ($Q = 473$ l/s, $H_n = 479$ m, $P_m = 1996$ kW)

© R. Chenal

Petite hydro-électricité et patrimoine mondial de l'UNESCO

Evoqué dans nos Hydroscoops précédents (n° 5 et 6), le turbogroupe du Forestay à Rivaz (CH), d'un débit d'équipement de 500 l/s pour une dénivellation de 186 m, développant une puissance électrique de 725 kW, a été mis en service en mars 2014, pour Romande Energie SA, porteur du projet, par Gasa Hydro SA (fourniture du turbogroupe). Sa conception a été réalisée par Mhylab (conception hydraulique), CRSM (conception mécanique)

et COMATEC-CO (calculs structurels). A noter que la conduite de 860 m de longueur et de 500 mm de diamètre a été posée entièrement en forage dirigé entre Chexbres et le local de turbinage au bord du lac Léman. Au cœur du Lavaux, patrimoine mondial de l'Unesco, la réhabilitation de la centrale de Rivaz est la preuve incontestable des possibilités d'adéquation entre la petite hydraulique et le respect de l'environnement.



Le Lavaux, région à haute valeur patrimoniale et énergétique, préservée par la pose d'une conduite en forage dirigé pour le projet Rivaz II



Le turbogroupe à 3 injecteurs de Rivaz II, réalisé par Gasa Hydro SA sur la base d'un profil hydraulique Mhylab ($Q = 500$ l/s, $H_n = 178$ m, $P_m = 781$ kW)

© R. Chenal

Mhylab au Japon

Initiée en 2009 avec le design de la turbine de Tochikawa ($Q = 730 \text{ l/s}$, $H_n = 176 \text{ m}$, $P_m = 1132 \text{ kW}$), poursuivie avec la turbine d'Ohmachishinzekei ($Q = 1120 \text{ l/s}$, $H_n = 115 \text{ m}$, $P_m = 1127 \text{ kW}$), la collaboration entre Mhylab et l'entreprise Nippon Koei Ltd. de Fukushima (JP) s'est confirmée avec les projets de Shinsogi, Funama et Makayabaru.

Mis en service en 2013, le turbogroupe de Shinsogi ($Q = 5.5 \text{ m}^3/\text{s}$, $H_n = 11 \text{ m}$, $P_m = 560 \text{ kW}$) est une première pour Mhylab dans la conception des turbines Kaplan de type bulbe, configuration imposée par l'implantation dans un parc national au Japon. Invisibles, la turbine et l'alternateur se trouvent dans un puits vertical, d'une profondeur pratiquement égale à la chute turbinable. Sur la base d'une conception de turbine en S, Mhylab, en collaboration avec le laboratoire d'hydraulique de la

HES-SO Valais à Sion (CH), a adapté son profil, en ayant recours à la modélisation CFD. Le but recherché était l'intégration d'un alternateur immergé conçu et réalisé par la compagnie coréenne Daeyang Hydro Co, tout en garantissant de hautes performances.

Aux projets Nippon Koei - Mhylab, se sont également ajoutées deux turbines Pelton: Funama ($Q = 586 \text{ l/s}$, $H_n = 205 \text{ m}$, $P_m = 781 \text{ kW}$), mise en service en août 2014 et Makayabaru ($Q = 500 \text{ l/s}$, $H_n = 181 \text{ m}$, $P_m = 795 \text{ kW}$), en cours de mise en service. La conception de ces deux turbines, caractérisées, chacune, par une roue monobloc, un seul injecteur réglable et l'absence de déflecteurs, selon le choix du client, est issue d'une collaboration entre les bureaux CRSM - COMATEC-CO et Mhylab.



Le parc national dans lequel est intégrée la centrale de Shinsogi (Japon)



Shinsogi : la turbine bulbe réalisée par Nippon Koei, sur la base d'une conception Mhylab, CRSM et COMATEC-CO ($Q = 5,5 \text{ m}^3/\text{s}$, $H_n = 11,5 \text{ m}$, $P_m = 495 \text{ kW}$)



Funama, le turbogroupe à 3 injecteurs réalisé par Nippon Koei Ltd, sur la base d'une conception Mhylab, CRSM et COMATEC-CO ($Q = 586 \text{ l/s}$, $H_n = 205 \text{ m}$, $P_m = 781 \text{ kW}$)

© Nippon Koei Ltd

Essais en laboratoire pour GHE



© Mhylab

En 2014, Mhylab a réalisé, pour la première fois, une prestation d'essai pour un client externe, mettant à disposition son laboratoire, ses équipements, son personnel, ainsi que ses compétences et savoir-faire en matière d'essais de développement de turbines hydrauliques. Cette prestation avait pour objet divers essais hydrauliques d'une petite turbine Pelton à 6 injecteurs pour le compte du constructeur autrichien Global Hydro Energy GmbH. Cette première ouvre la voie à une nouvelle manière de faire bénéficier les constructeurs des ressources de Mhylab et de son expérience en matière de R&D.

Turbine Pelton à 6 injecteurs conçue par Global Hydro Energy GmbH sur le banc d'essais Mhylab

Turbines diagonales Mhylab

Point sur les activités de R&D

Initié en 2008 et faisant suite aux programmes de développements des turbines Pelton et Axiale, le projet Diagonale a pour objectif de développer une turbine spécifiquement optimisée pour les petites centrales hydrauliques de moyenne chute. Une première phase de développement, basée sur une technologie à simple réglage, a été soutenue par SwissElectric Research de 2009 à 2012. Une seconde phase, visant à développer une technologie à double réglage, est en cours. Elle est financée par le Canton de Vaud (CH) au travers de son programme « 100 millions pour les énergies renouvelables et l'efficacité énergétique ».

Turbine Diagonale à simple réglage

Le projet soutenu par SwissElectric Research a pris fin durant l'année 2012 avec l'achèvement des développements en laboratoire des configurations saxo à 8 et 12 pales à simple réglage.

Cette première phase a permis d'acquérir une expérience significative dans le domaine des turbines Diagonale, dont le comportement hydraulique est apparu particulier, souvent complexe. Les configurations issues de ces développements permettent de répondre à un certain nombre d'applications, notamment le turbinage des débits de restitution en pied de retenue.

constructeur français SARL Desgranges. L'installation est actuellement en service et fournira des données très utiles concernant les comportements hydrauliques et mécaniques de ce premier prototype.



Montage de la turbine Diagonale de Montsalvens réalisée par la SARL Desgranges sur la base d'un profil hydraulique Mhylab (Q = 500 l/s, Hn = 40 m, Pm = 190 kW)



Barrage de Montsalvens (CH)

Le premier projet de démonstration d'une turbine Diagonale 8 pales a été réalisé sur le site de Montsalvens, dans le canton de Fribourg (CH). L'objectif de ce projet conduit par Groupe E était d'équiper le barrage, afin de turbiner le débit de dotation dont l'augmentation à 500 l/s est imposée par la législation. Cette première turbine Diagonale Mhylab, prévue pour fonctionner sous une chute variable de 30 à 45 m, a été réalisée par le

Turbine Diagonale à double réglage

L'achèvement du projet soutenu par SwissElectric Research et la réalisation d'une première turbine n'ont pas pour autant marqué la fin des développements de la Diagonale. La connaissance du comportement hydraulique de cette turbine atypique et les résultats acquis ont ouvert des perspectives de développement et d'améliorations très intéressantes. La configuration à simple réglage a notamment montré ses limites d'application en termes de domaines de débit et/ou de chute. Ces résultats nous ont conduits à initier le développement de distributeurs réglables afin de couvrir un domaine d'application plus large et un fonctionnement plus flexible.

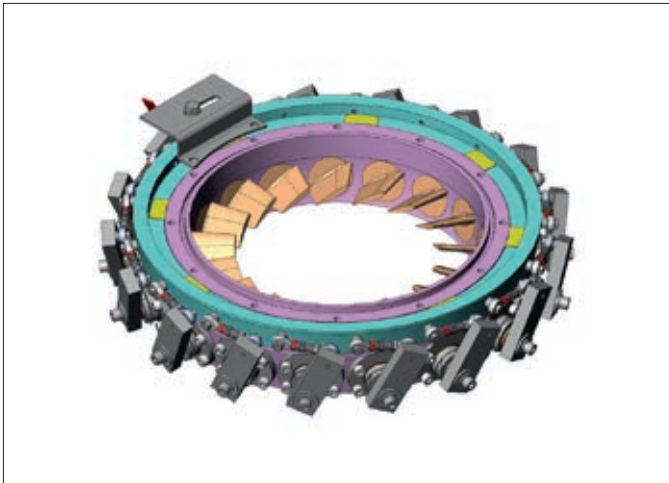
A l'écoute du marché, différents acteurs (constructeurs, exploitants, clients potentiels) ont été consultés par Mhylab afin de définir un programme de R&D répondant au mieux à la demande et aux contraintes techniques et économiques.

Une pré-étude constructive a été réalisée pour deux types de distributeur réglable :

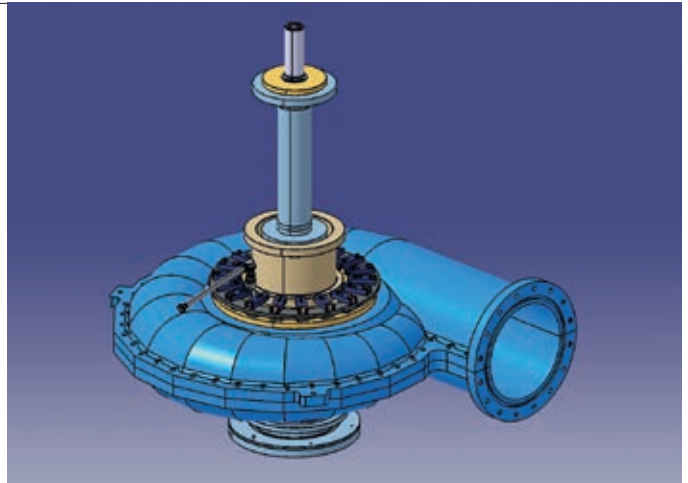
- Un distributeur réglable conique adapté aux configurations saxo,
- Un distributeur réglable cylindrique pour les configurations à bêche spirale.

Cette première phase d'étude a également permis

d'obtenir le soutien financier du canton de Vaud dans le cadre de son programme «100 millions pour les énergies renouvelables et l'efficacité énergétique». Lancé officiellement en janvier 2014, pour quatre ans, ce projet R&D a pour objectif le développement des turbines Diagonale à double réglage. L'année 2014 a principalement été consacrée à la conception du modèle à distributeur cylindrique et à bêche spirale : conception hydraulique, études CFD, conception mécanique et fabrication du modèle réduit. Les résultats d'essais réalisés depuis 2015 permettent désormais de proposer cette machine à nos clients.



Distributeur réglable conique avec cercle de vannage pour les configurations saxo de la turbine Diagonale



Conception du modèle réduit de la turbine Diagonale à distributeur réglable cylindrique (à bêche spirale)

© Mhylab

Récupération d'énergie sur la Côte (CH)

Depuis l'été 2014, les eaux usées de la région de Terre Sainte (CH) sont traitées dans une nouvelle station d'épuration puis turbinées à la petite centrale de SITSE (Services Industriels de Terre Sainte) au bord du lac Léman à Coppet. Entré en 2010 dans le projet pour une étude de faisabilité, Mhylab s'est ensuite occupé de la conception hydraulique de la turbine, puis du suivi de réalisation du turbogroupe (contrôles en atelier et sur site). Outre le turbogroupe et son automation fournis par Telsa SA et Jacquier Luisier SA, la centrale comprend un by-pass conçu pour évacuer le débit en période de fortes pluies, soit un maximum de 320 l/s, que la turbine fonctionne ou non. Ce by-pass, de type dissipateur de Carnot a été conçu par Mhylab et construit entièrement par Jacquier Luisier SA.

La roue et les 3 injecteurs de la turbine de SITSE réalisés par Jacquier Luisier SA sur la base d'un profil hydraulique Mhylab ($Q = 170 \text{ l/s}$, $H_n = 77 \text{ m}$, $P_m = 115 \text{ kW}$)



© Mhylab

Une expertise bienvenue dans nos activités de R&D

Depuis 2013, M. Gérald Vullioud partage ses compétences et son expérience avec l'équipe R&D de Mhylab. En sa qualité d'ingénieur-mécanicien, diplômé de l'Ecole Polytechnique de l'Université de Lausanne, M. Vullioud a pendant plus de 40 ans travaillé dans le domaine des machines hydrauliques. Tout d'abord assistant à l'Institut de Machines Hydrauliques de l'EPUL, il a ensuite intégré le département R&D des Ateliers des Charmilles à Genève. Depuis 1979 et la reprise de la division hydraulique de la société genevoise par les Ateliers de Constructions Mécaniques de Vevey, il a poursuivi ses activités comme responsable R&D, terminant sa carrière professionnelle comme chef du Département R&D de ANDRITZ Hydro sur le site de Vevey.

Parallèlement à son activité industrielle, M. Vullioud a partagé sa passion pour les machines hydrauliques avec

les jeunes générations en assurant pendant 35 ans l'enseignement de la branche hydraulique/mécanique des fluides à l'Ecole Technique du soir du Canton de Vaud et en présentant aux étudiants de l'EPFL, en qualité de professeur invité, quelques chapitres choisis dans le domaine des turbines hydrauliques et des pompes.

M. Vullioud n'est pas un inconnu pour Mhylab puisque, pendant plus de 20 ans, il a été membre du Conseil de fondation en qualité de représentant des producteurs de turbines et autres équipements hydrauliques. Il est, en outre, depuis 4 ans membre du Comité exécutif de Mhylab.

Nous nous réjouissons donc de pouvoir compter sur ses compétences d'expert et le remercions d'avoir accepté de participer à certaines phases opérationnelles de nos activités.

Présence renforcée en France

Depuis plus d'une dizaine d'années, Mhylab est présente sur le marché français, principalement par ses collaborations avec les sociétés SARL Desgranges à Tain-l'Hermitage, Cerec Engineering et Häny, à travers la

société ACTE (www.acte-eau.com). Parmi les exemples récents de mise en service, on peut citer la centrale de Barcelonnette mise en service pour le compte de Veolia Gap ainsi que celle du Lauzet.



Barcelonnette (France), le turbogroupe, réalisé par Blue Water Power AG, sur la base d'un profil hydraulique Mhylab (Q = 40 l/s, Hn = 551 m, Pm = 192 kW)



Le Lauzet (France) : 2 injecteurs, réalisé par Cerec Engineering SA sur la base d'un profil hydraulique Mhylab (Q = 186 l/s, Hn = 271 m, Pm = 432 kW)

© Cerec Engineering SA

Quelques nouvelles de l'équipe Mhylab

Depuis 2011, **Mme Stéphanie Bébox**, assistante administrative nous a quittés, au terme de sa formation en gestion d'entreprise. Il en est de même pour **M. Bruno Reul** qui a rejoint son pays d'origine, ainsi que **Mme Sarah Gaille** qui après 3 ans d'activité a décidé d'explorer d'autres horizons. Qu'ils soient ici remerciés pour leur collaboration.

L'année 2014 a marqué les 10 ans d'activité de **Mme Aline Choulot**. Nous tenons ici à lui exprimer notre gratitude et nos remerciements pour son engagement et sa fidélité envers Mhylab.

Nous avons eu le plaisir d'accueillir dans notre équipe **Mme Sabrina Monge** et **M. Laurent Smati**.

Après des études technique dans le domaine de l'électrotechnique, suivies d'un diplôme en comptabilité, **Sabrina Monge** a travaillé plusieurs années comme assistante technique dans le domaine de l'aéronautique, puis comme collaboratrice au service commercial d'une société active dans le domaine des techniques du bâtiment. En avril 2015, elle rejoint Mhylab comme assistante technique et administrative. Impliquée dans

la communication et la préparation des offres, elle est également active dans le domaine des essais en laboratoire comme opératrice du stand d'essais.

Suite à un doctorat en Mécanique de l'Ecole Centrale de Lyon, **Laurent Smati** rejoint un équipementier automobile et œuvre dans le domaine de l'aéro-acoustique. Il intègre ensuite le groupe GDF SUEZ où il exerce plusieurs fonctions dans le domaine de l'énergie. Il gère, notamment, des projets d'équipements électromécaniques pour de grands sites industriels. Pendant 8 ans, il participe à la conception, la construction et la mise en service d'une vingtaine d'installations d'électro-compression d'une puissance de 5 à 36 MW. Il a plus de quinze ans d'expérience dans le domaine des turbomachines de différents types et puissances. Il rejoint Mhylab en 2012, en tant que chef de projet. Ses activités couvrent les domaines de l'ingénierie et du conseil pour la réalisation de petites centrales hydrauliques, depuis la phase d'étude de faisabilité, l'achat des équipements hydro- et électromécaniques, jusqu'à la mise en service de la centrale.

Les publications

Mhylab est régulièrement sollicité pour rédiger des articles sur le thème de la petite hydraulique ou collaborer à des ouvrages spécialisés. Parmi ceux-ci, on peut citer l'ouvrage «Nouvelles technologies de l'énergie – Les énergies renouvelables» sous la direction de Jean-Claude Sabonnadière, publié aux éditions Lavoisier¹, où le thème de l'hydro-électricité est entièrement couvert par Mhylab. Une version en anglais est également disponible aux éditions ISTE et Wiley². Début 2012, Intech a édité un ouvrage, en anglais, intitulé «Hydropower, Practice and application»³, dans lequel Mhylab, en collaboration avec la faculté de management des eaux et des territoires de l'université d'agriculture de Lituanie,

est l'auteur du chapitre «Integration of Small Hydro Turbines into Existing Water infrastructures». Plus récemment, les éditions Springer⁴ ont sorti un manuel sur les énergies durables: «Handbook on sustainable energies», auquel Mhylab a de nouveau contribué avec un article sur l'énergie de l'eau, couvrant l'hydraulique traditionnelle et l'énergie marine.

¹ ISBN 2-7462-1376-1 ² ISBN 978-1-84821-135-3

³ ISBN 978-953-51-0164-2, également disponible sur Internet :

<http://www.intechopen.com/books/hydropower-practice-and-application/integration-of-small-turbines-into-water-infrastructure>

⁴ www.springer.com

Site Internet revisité

Le site web de Mhylab a été révisé et est régulièrement mis à jour: **www.mhylab.com**. A voir notamment les fiches projets d'ingénierie et de conception de turbine.

Mhylab

Mini-hydraulics laboratory

Chemin du Bois Jolens 6 CH-1354 Montcherand

T +41 24 442 87 87 F +41 24 441 36 54

info@mhylab.com www.mhylab.com

Q = débit nominal de la turbine ; Hn = chute nette au débit nominal ; Pm = puissance mécanique de la turbine