

# HYDRONEWS

ABDELMOUMEN  
MAROC  
Page 6

NOUVEAU BUREAU  
À NEW DELHI EN INDE  
Page 12

RAPPORT DE CLIENT  
HONGRIN-LÉMAN  
Page 24



## LE POMPAGE TURBINAGE, ENERGIE DU FUTUR

Page 18





ANDRITZ Hydro parraine une exposition de dix ans au Musée Technique de Vienne.

**technisches  
museumwien**

MARIAHILFER STR. 212, 1140 VIENNE  
[www.technischesmuseum.at](http://www.technischesmuseum.at)

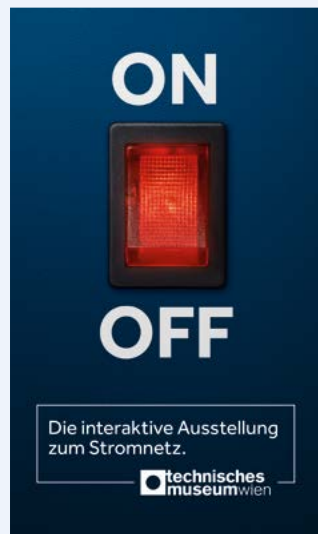
## « ON/OFF – tout sur le réseau électrique dans une exposition interactive »

De nos jours, il est difficile d'imaginer la vie sans électricité. Chaque jour, nous rechargeons nos téléphones cellulaires, chauffons ou rafraîchissons les maisons et allumons les lumières dès qu'il fait nuit. L'énergie électrique est une marchandise qui vient directement de la prise. Le Musée Technique de Vienne a relevé le défi de montrer, démontrer et expliquer les fondements de la production d'électricité en Autriche.

Depuis novembre 2017, la nouvelle exposition interactive permanente « ON / OFF » examine les principaux aspects du réseau électrique autrichien, aujourd'hui et dans le futur. L'exposition présente neuf sections expliquant les voies empruntées par l'énergie électrique, de la centrale électrique au consommateur final.

Au sein de l'exposition, ces sections thématiques s'interconnectent pour créer un réseau électrique symbolique surveillé et régulé à partir d'un centre de contrôle. L'exposition montre également qu'il y a encore beaucoup de questions sans réponse autour du thème de l'énergie.

ANDRITZ Hydro est fier d'être le principal sponsor de cette exposition pour laquelle il a également fourni une roue Pelton, quatre pales Kaplan ainsi qu'un modèle interactif Kaplan. Avec cette coopération, ANDRITZ Hydro apporte son soutien aux activités de fonctionnement du Musée Technique destinées à sensibiliser le public à l'énergie électrique et à tous les sujets connexes, tels que l'hydroélectricité, l'énergie éolienne et solaire, les solutions durables et à long terme, le stockage et l'équilibrage de réseau électrique.



# Nouvelles opportunités pour le pompage turbinage, développement du marché mondial de l'hydroénergie

## Chers partenaires,

Avec le nombre croissant de centrales éoliennes et solaires installées, il est toujours plus important de trouver une solution économique pour stocker l'énergie à grande échelle. Les centrales de pompage turbinage constituent actuellement le moyen le plus économique de stocker efficacement de grandes quantités d'énergie sur une plus longue période. En effet, les centrales électriques de pompage turbinage jouent déjà un rôle important dans la stabilisation de la fréquence et de la tension du réseau électrique. En raison de leur capacité de démarrage instantané, ces installations assurent également la sécurité de l'approvisionnement. ANDRITZ Hydro était et est l'un des pionniers de cette technologie. La récente commande de deux turbines à vitesse variable avec des moteurs-alternateurs asynchrones pour ce qui sera la plus grande centrale électrique de pompage turbinage au monde, Fengning 2 en Chine, est le dernier d'une longue série de projets réussis.



Wolfgang Semper



Harald Heber

Actuellement, du fait des bas prix de l'électricité et de l'énergie, le marché mondial de l'hydroélectricité stagne. De nouveaux projets green field ainsi que des projets de modernisation et de rénovation ont été reportés et seuls quelques projets plus importants ont été sélectivement attribués. Néanmoins, ANDRITZ Hydro a réussi à obtenir des contrats pour Abdelmoumen au Maroc, E.B. Campbell au Canada, Callahuanca au Pérou, Alto Tâmega au Portugal, et bien sûr Fengning 2.

Dans le monde, plusieurs contrats de petits projets hydroélectriques ont également été attribués ou sont en cours de construction, comme San Andrés en Colombie, Barinha qui est la première Mini Compact Hydro au Brésil, Traunleiten en Autriche, ou l'installation de deux turbines Compact Axial intégrées dans le système d'écluses de Xayaburi au Laos.

La demande mondiale pour l'approvisionnement en eau, l'irrigation et le contrôle des inondations est en croissance. Avec de grandes pompes hautement spécialisées, ANDRITZ Hydro est en mesure d'offrir des solutions exceptionnelles pour ces marchés, comme par exemple les projets de Kaleshwaram en Inde ou Yen Nghia au Vietnam.

Malgré quelques défis, avec la relance du pompage turbinage associée à une croissance rapide de l'énergie éolienne et solaire, de nouvelles solutions techniques pour la demande existante et des opportunités intéressantes dans le secteur des petites et mini centrales hydroélectriques, des solutions de pompage turbinage, des opportunités de rénovation et de modernisation, ANDRITZ Hydro est confiant pour le futur marché de l'hydroélectricité.

Avec nos meilleures salutations et nos sincères remerciements pour votre confiance,

Wolfgang Semper

Harald Heber





## LOCALISATION

Inauguration du bureau en Inde  
12

## REPORTAGE

Le pompage turbinage  
18

## RAPPORT DE CLIENT

Nicolas Rouge  
Hongrin-Léman  
24

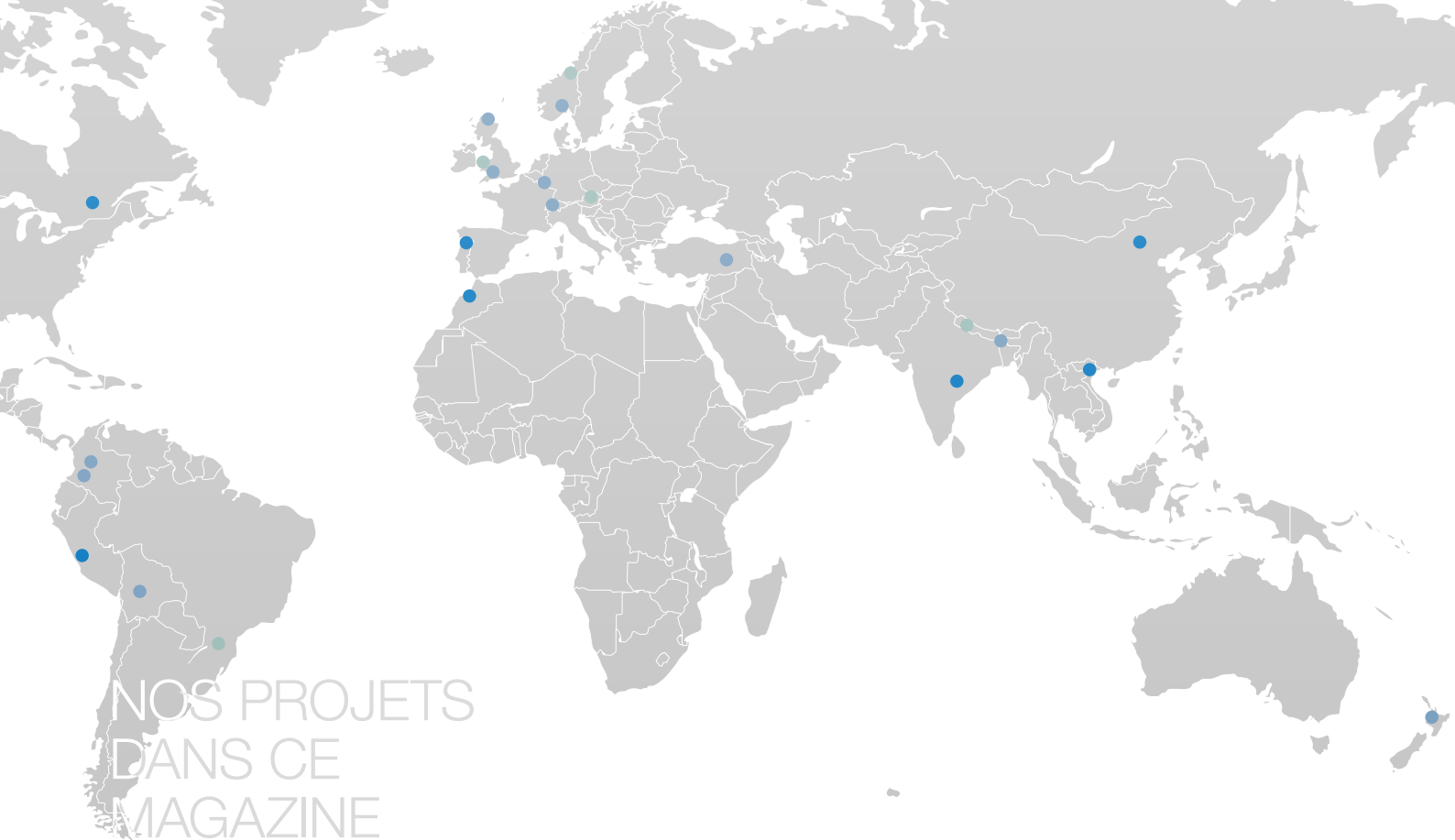
## TECHNOLOGIE

Protection de l'auto-oscillation  
43

## ÉVÉNEMENTS

42, 44





# NOS PROJETS DANS CE MAGAZINE

## NOUVEAUX PROJETS

<b>Abdelmoumen</b>   Maroc	06
<b>Alto Tâmega</b>   Portugal	08
<b>E.B. Campbell</b>   Canada	09
<b>Callahuanca</b>   Pérou	10
<b>CP de Chenaux</b>   Canada	11
<b>Kaleshwaram</b>   Inde	14
<b>Yen Nghia</b>   Vietnam	16
<b>Fengning 2</b>   Chine	17

## PETITE & MINI HYDRO

<b>Faits marquants</b>	38
<b>Storåselva</b>   Norvège	40
<b>Traunleiten</b>   Autriche	40
<b>Barrinha</b>   Brésil	41
<b>Llys Y Fran</b>   Pays de Galles / RU	41
<b>Groupe de projets de Kalanga</b>   Népal	42

## SUR SITES

<b>Whakamaru</b>   Nouvelle Zélande	28
<b>Vianden</b>   Luxembourg	29
<b>Teesta Stage III</b>   Inde	32
<b>Betania, Guaca, Paraiso</b>   Colombie	34
<b>San José I et II</b>   Bolivie	35
<b>Vrangfross</b>   Norvège	36
<b>Lower Kaleköy</b>   Turquie	37

## ENERGIE MARINE

<b>MeyGen</b>   Écosse/Royaume Uni	30
<b>Swansea Bay</b>   Pays de Galles/RU	31

## CONTACTEZ-NOUS :

hydronews@andritz.com



Magazine en ligne



## PLUS :

Expérimentez la lecture interactive !  
Regardez notre galerie de photos,  
vidéos et autres contenus additionnels  
pour chaque article. Scannez  
simplement le code QR ou consultez :  
[www.andritz.com/hn32-more](http://www.andritz.com/hn32-more)

### IMPRINT :

**Publication :** ANDRITZ HYDRO GmbH,  
A-1120 Vienne, Eibesbrunnengasse 20, Autriche  
**Tél. :** +43 50805 0

**E-Mail :** [hydronews@andritz.com](mailto:hydronews@andritz.com)

**Responsable du contenu :** Alexander Schwab

**Équipe de rédaction :** Clemens Mann, Bernhard Mühlbacher,  
Jens Pätz, Hans Wolfhard

**Gestionnaire du projet :** Nadja Unmuth

**Assistante de rédaction :** Marie-Antoinette Sailer

**Copyright :** 2017, ANDRITZ HYDRO GmbH  
Tous droits réservés.

**Conception graphique :** INTOUCH Werbeagentur  
**Copies :** 15'400

**Imprimé en :** allemand, anglais, espagnol,  
français, portugais et russe

Ce magazine contient des liens vers des vidéos se trouvant sur des sites externes dont nous ne pouvons influencer le contenu. Les opinions exprimées dans ces vidéos sont le point de vue du narrateur et ne reflètent pas les positions d'ANDRITZ HYDRO GmbH. Le créateur de la vidéo est responsable de l'exactitude de son contenu. Imprimé sur papier FSC; ANDRITZ HYDRO GmbH; Imprimé par WGA Print-Producing, 6911 Lochau, [www.wga.cc](http://www.wga.cc)



**MAROC** – Afin de réduire sa dépendance vis-à-vis des hydrocarbures importés, le Maroc s'est fixé l'objectif ambitieux d'augmenter la part des énergies renouvelables à 42% de la production totale d'électricité d'ici 2020. La station de transfert d'énergie par pompage (STEP) d'Abdelmoumen destinée à stocker l'énergie sous forme hydraulique est un élément crucial dans la réalisation de cet objectif.

**ANDRITZ Hydro et Vinci Construction**, un des leaders mondiaux en génie civil, ont créé un consortium pour la conception, la construction, la fabrication et la mise en service de la STEP d'Abdelmoumen de 350 MW. Après une évaluation approfondie, l'Office National de l'Électricité et de l'Eau Potable a attribué le contrat au consortium

en fonction de son offre concurrentielle sur le plan technique et commercial.

**Situé sur la rivière** Issen dans la province de Taroudant à proximité du réservoir existant d'Abdelmoumen, le projet est localisé à environ 140 km au sud-ouest de Marrakech (70 km au nord d'Agadir). La construction commencera au début de 2018 et devrait se terminer après 48 mois.

**La STEP d'Abdelmoumen** sera utilisée pour compenser les variations naturelles dans la production d'énergie éolienne et solaire. Ce rôle imposera des exigences techniques élevées, par exemple un grand nombre de cycles de démarrage et d'arrêt en mode pompe et turbine sera nécessaire sur une base journalière, tout en ayant la

possibilité de passer rapidement d'un mode à l'autre pour répondre aux baisses ou augmentations rapides de la vitesse du vent. (→ voir l'article de couverture à la page 18)

**La conception robuste** des deux turbines-pompes de 175 MW permettra jusqu'à 20 changements de cycle (pompage / turbinage) par jour en fonction des surplus ou besoins d'énergie du réseau électrique marocain.

**En plus des travaux inhérents** à une STEP - tels que les réservoirs, chemin d'eau, installations et poste électrique - le projet comprend également la création ou la réhabilitation de nombreuses routes d'accès, et l'installation d'équipements

# INVESTISSEMENT CLE EN ÉNERGIE RENOUVELABLE

NOUVEAUX PROJETS

ABDELMOUMEN





de pompage supplémentaires, tout cela dans le respect de l'environnement et de la population avoisinante.

**Vinci Construction agit en tant** que leader du consortium et réalisera tous les éléments importants du génie civil du projet. La fourniture d'ANDRITZ Hydro comprend la conception, la fabrication, la livraison, l'installation, la supervision et la mise en service des pompes-turbines réversibles, des moteurs-alternateurs et des systèmes électriques de puissance.

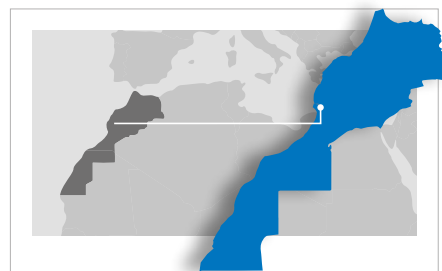
**En combinant leurs expertises**, Vinci Construction et ANDRITZ Hydro réalisent conjointement le chemin d'eau en acier de 3 km. Il s'agit d'une conduite forcée de 2 km de long, de plus de 700 m de tunnels

constitués de sections de 3,5 à 5 m de diamètre et de trois puits de 60 m de haut.

**Afin de fournir une base fiable** pour la conception des turbines-pompes, le laboratoire d'essai d'ANDRITZ Hydro a réalisé de vastes activités de recherche et des essais modèles. Fonctionnant sous une haute chute nette d'environ 555 m, la conception assure que les deux pompes-turbines seront capables de répondre à la fois aux exigences élevées de rendement et de fiabilité pour les années à venir.

**La STEP d'Abdelmoumen** est la première étroite collaboration en consortium EPC entre Vinci Construction et ANDRITZ Hydro. Les collaborateurs des deux partenaires sont à pied d'oeuvre pour la réussite du projet et sont confiants que celui-ci ouvrira la voie à de futures collaborations.

**ANDRITZ Hydro est heureux** d'accompagner le Maroc dans le développement et



### Abdelmoumen | Maroc

#### Caractéristiques techniques :

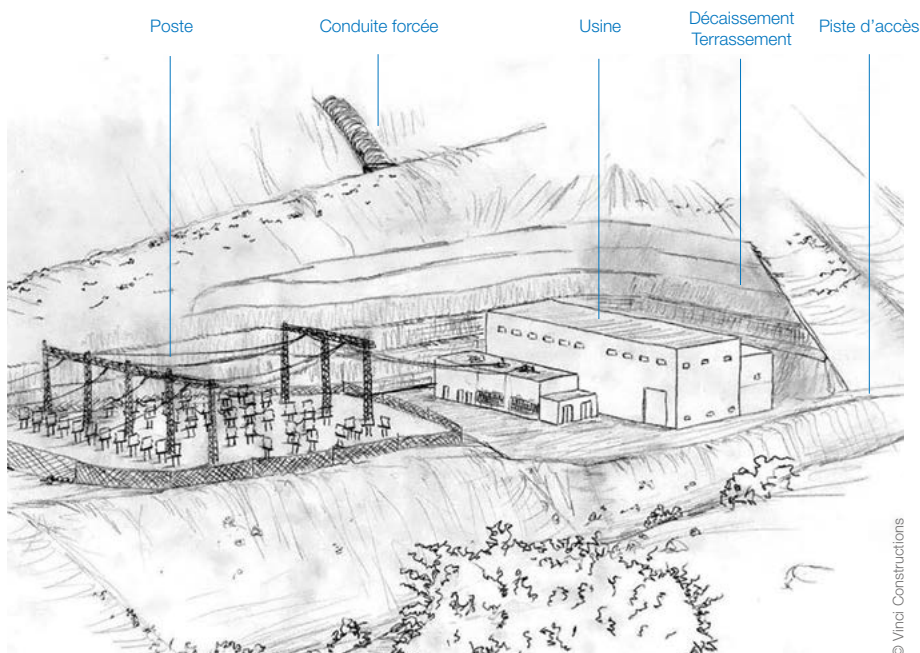
Puissance totale :	350 MW
Fournitures :	2 x 175 MW
Chute :	555 m
Vitesse :	600 t/min
Diamètre de la roue :	3'200 mm

l'atteinte de son objectif d'augmentation de la part des énergies renouvelables de la production totale d'électricité.

# ENT GIE BLE

#### AUTEUR

Patrice Barbeau  
hydronews@andritz.com



Dessin Usine et Poste



**NOUVEAUX PROJETS****ALTO TÂMEGA**

# LE PLUS GRAND PROJET PORTUGAIS



**PORTUGAL** – Le complexe hydroélectrique de Tâmega représente le plus grand projet de l'histoire du Portugal et constitue, en outre, l'une des initiatives les plus importantes du secteur énergétique européen au cours des 25 dernières années.

**Conçu par Iberdrola** pour générer jusqu'à 1'760 GWh par an, Tâmega comprend trois barrages : Alto Tâmega, Daivões et Gouvães. Ce dernier en particulier sera mis en service en 2021 et utilisé pour le stockage d'énergie. Il garantira l'approvisionnement en énergie pour les presque trois millions d'habitants de la ville de Porto. Le complexe sera terminé en 2023 et prêt à fournir une capacité de production combinée d'environ 1'158 MW.

**Iberdrola, entreprise leader** dans le stockage d'énergie, s'attend à ce que le complexe hydroélectrique de Tâmega stimule l'économie du nord du Portugal en créant 3'500 emplois directs et 10'000 emplois indirects, notamment dans les villes voisines. Cependant, la vraie valeur du complexe de Tâmega réside dans la CPT de Gouvães et sa contribution lorsque la production d'énergie renouvelable dépasse la demande. Le système, à environ 120 km au nord-est de la ville de Porto, utilisera l'énergie excédentaire pour pomper l'eau dans le réservoir supérieur. De là, elle peut être utilisée pour générer de l'énergie en cas de besoin.

**Après la réception** des contrats pour l'équipement électromécanique et la

**Alto Tâmega | Portugal****Caractéristiques techniques :**

Puissance totale : 1'158 MW  
Production annuelle moyenne : 1'760 GWh

Acier: 1'000 tonnes (CHE d'Alto Tâmega)  
780 tonnes (CHE de Daivões)  
660 tonnes (CPT de Gouvães)

conduite forcée de la CPT de Gouvães en 2016, ANDRITZ Hydro a obtenu un nouveau contrat avec Iberdrola Generación España S.A.U. pour l'équipement hydromécanique en juin 2017. Le contrat comprend la conception, la fabrication et la supervision de l'installation des grilles à débris, des vannes radiales et à rouleaux et des batardeaux, y compris les équipements hydrauliques, pour les trois centrales du complexe de Tâmega. Le contrat représente un total d'environ 2'440 tonnes d'acier.

**Pour ANDRITZ Hydro**, il s'agit du troisième contrat dans le projet hydroélectrique d'Alto Tâmega. Une fois de plus, ANDRITZ Hydro a assuré ce contrat grâce à une offre économique et techniquement solide, ainsi que son expérience à long terme dans la gestion de projets complexes. Avec ce dernier contrat, ANDRITZ Hydro est devenu le principal fournisseur d'équipements hydroélectriques pour ce projet exceptionnel.

**AUTEUR**

Klemens Blasl  
hydronews@andritz.com



## NOUVEAUX PROJETS

## E.B. CAMPBELL

# PLUS D'ÉNERGIE EN SASKATCHEWAN

**CANADA** – En avril 2017, ANDRITZ Hydro Canada a signé un contrat avec Sask Power pour remettre à neuf six des huit unités de la CHE E.B. Campbell. L'objectif de ce projet est de prolonger d'au moins 50 ans le fonctionnement fiable de ces unités et d'augmenter leur capacité de production. Initialement mise en service entre 1963 et 1964, l'usine est située sur la rivière Saskatchewan, à environ 75 km au nord-est de Nipawin, en Saskatchewan au Canada. Les deux autres unités ont déjà été remises à neuf par ANDRITZ Hydro il y a huit ans.

**L'étendue du contrat** comprend les essais modèle, l'évaluation de l'état, la conception, la fabrication, le transport, l'installation et la mise en service de nouvelles roues Francis de 4 m de diamètre. En outre, un nouveau distributeur complet (plaque d'usure, directrices, fond supérieur, anneau et mécanisme de commande), un nouveau cadre de stator, un

bobinage et des enroulements ainsi que de nombreux composants remis à neuf (arbre de turbine, joint d'arbre, paliers butée, freins, etc.) seront installés. Les nouvelles vannes de garde à chenilles, les vannes de grilles à débris, les palans, la remise à neuf des vannes et des vannes de grilles à débris, l'instrumentation et les commandes feront également partie des fournitures d'ANDRITZ Hydro.

**Les essais modèle** ont été réalisés avec succès en présence du client en août 2017 dans le laboratoire hydraulique d'ANDRITZ Hydro au Canada, au cours desquels toutes les garanties de rendement ont été respectées. La conception technique a ensuite pu commencer. Les livraisons ont aussi débuté en septembre 2017. Les nouveaux composants viennent de l'étranger, tandis que les composants endommagés seront remis à neuf localement. Les roues et les bobinages sont fabriqués dans les ateliers d'ANDRITZ Hydro.

**Selon le contrat**, la première unité sera démantelée en août 2019 et doit être remise en service moins d'un an plus tard en juillet 2020. Les cinq unités restantes suivront au rythme d'une par année jusqu'en 2025. Il n'y aura qu'une période de trois mois entre la fin des travaux sur une unité sur site et le début des travaux de démontage sur l'unité suivante. ANDRITZ Hydro s'engage également à embaucher une partie de la

main-d'œuvre sur site auprès de la population locale des Premières Nations.

**Le programme** de prolongation de la vie vise à répondre à la demande croissante d'électricité régionale et les unités nouvellement rénovées produiront 35 MW chacune pour une chute de 32 m. C'est le plus gros contrat de remise en état d'ANDRITZ Hydro au Canada à ce jour.

**AUTEUR**

François Gauthier  
hydronews@andritz.com

**E.B. Campbell | Canada****Caractéristiques techniques :**

Puissance totale :	6 × 35 MW / 2 × 43,55 MW
Fournitures :	6 × 35 MW / 6 × 43,5 MVA
Tension :	14,4 kV
Chute :	32 m
Vitesse :	120 t/min
Diamètre de la roue :	4'094 mm



## NOUVEAUX PROJETS

## CALLAHUANCA



# RETOUR À LA VIE



## Callahuanca | Pérou

**Caractéristiques techniques :**

Puissance :	82 MW
Fournitures :	3 × 20 MVA / 1 × 44 MVA
Chute :	425 m
Vitesse :	514 t/min / 450 t/min
Diamètre de la roue :	2'000 mm 1'800 mm

**PÉROU** – Située à 52 km à l'est de Lima, la CHE de Callahuanca a été conçue pour utiliser l'eau de la rivière Santa Eulalia, le principal affluent de la rivière Rimac qui traverse la ville. En 1934, plus de 1'200 hommes ont commencé les travaux de construction sur le site et en 1938, la centrale a été connectée au réseau pour la première fois.

**Suite aux pluies** torrentielles provoquées par le phénomène « el Niño », début 2017, la CHE de Callahuanca a été gravement

endommagée par des glissements de terrain. Les dégâts étaient tels que la centrale de 82 MW a dû être fermée. Les rapports initiaux ont confirmé la dégradation sévère de la centrale, dont les alternateurs, les turbines, les sous-stations, tous les services auxiliaires et les systèmes de contrôle et de protection complets ont été endommagés.

**En août 2017**, ANDRITZ Hydro a reçu une commande pour la réhabilitation complète de la CHE. Le contrat comprend la réhabilitation de trois groupes électrogènes de 20 MVA et des turbines existantes ainsi que la fourniture, l'installation et la mise en service d'un nouvel alternateur de 44 MVA, de nouveaux systèmes d'alimentation électrique et mécanique ainsi qu'un nouveau système d'automatisation et de contrôle.

**Le contrat a été signé** avec le propriétaire ENEL.

ANDRITZ Hydro Pérou sera responsable de l'organisation et de la coordination de toutes les activités locales, telles que le transport de l'équipement sur le site, le démantèlement des composants endommagés et l'installation des nouveaux composants. Les sites d'ANDRITZ Hydro en Autriche, en Italie et au Mexique se chargeront de toutes les activités d'ingénierie et de rétro-ingénierie requises pour concevoir et remettre à neuf les composants existants ainsi que tout nouvel élément, assurant une exploitation future efficace et rentable de l'usine.

**Immédiatement après la** signature du contrat, les travaux de démantèlement sur le site ont démarré parallèlement aux activités d'ingénierie associées. La mise en service de la première unité est prévue pour août 2018. Compte tenu de l'importance stratégique de cette centrale hydroélectrique pour l'approvisionnement énergétique de toute la région, le projet sera achevé dans les plus brefs délais, garantissant une reconnexion au réseau au troisième trimestre 2018.



Détail de la centrale endommagée

**AUTEUR**

Peter Gnos  
hydronews@andritz.com



## NOUVEAUX PROJETS

## CHENAUX GS



© Bonnie Jean MacDonald

# LE MEILLEUR DE L'AUTOMATISATION

**CANADA** – En juin 2017, Ontario Power Generation (OPG) a attribué un contrat à ANDRITZ Hydro pour remplacer tous les systèmes de contrôle et de protection de huit alternateurs. La commande pour ANDRITZ Hydro à Chambly comprend la conception, la fabrication, les essais, l'installation et la mise en service de la Centrale de Production de Chenaux au Canada.

**Située sur la rivière Ottawa**, au nord de Renfrew, le nom de la centrale (pluriel du mot « chenal ») fait référence aux puissants rapides que la centrale exploite pour produire une énergie propre et renouvelable pour environ 150'000 foyers.



Vue aérienne de la CP de Chenaux

**La construction initiale** de la centrale a commencé en 1948 et comprenait un barrage en béton assez large pour construire un passage de 1,4 km de long. Les unités ont été mises en service au début des années 1950.

**ANDRITZ Hydro Automatisation** est très familier avec ce projet qui s'inscrit dans la gamme de base des systèmes de protection et de contrôle. À la suite d'une visite du site, il a été noté que les commandes et les protections étaient originales, à l'exception de deux unités qui ont été améliorées au milieu des années 1990.

**La solution proposée** au client consistait à retirer complètement l'équipement de contrôle et de protection existant et à le remplacer par de nouveaux panneaux de contrôle pour l'unité et la centrale. Cela inclut les panneaux de protection, les panneaux de contrôle à distance I/O, les racks de communication et les racks de bornes CC, tous entièrement intégrés dans la station de commande locale et à distance. Comme pour la plupart des projets, le système SCADA doit être conçu et programmé localement à Chambly.

**L'installation se fera en deux étapes.** La moitié du matériel sera installée en 2018 et le reste en 2019. ANDRITZ Hydro fournit

des services clé en main complets à OPG, y compris l'installation du site et les mises en service, dont celle des deux dernières unités qui est actuellement prévue pour octobre 2019.

**Cette commande renforce** non seulement la relation avec le client, pour lequel ANDRITZ Hydro a déjà exécuté certains projets, mais représente aussi une référence en automatisation pour ANDRITZ Hydro Canada à Chambly.

**AUTEUR**

Giovanni Giummarra  
hydronews@andritz.com

**Chenaux GS | Canada****Caractéristiques techniques :**

Puissance totale :	143,7MW
Fourniture :	143,7MW
Chute :	11,6m
Tension :	13,8kV



# Renforcer les liens de marché



**INDE** – Afin de renforcer davantage l'approche clé en main et d'être proche de ses clients et partenaires, ANDRITZ Hydro Private Limited, Inde, a récemment ouvert un nouveau bureau dans la capitale indienne de New Delhi. Le bureau a été inauguré le 10 novembre 2017 par M. Santosh Kumar Gangwar, ministre du Travail et de l'Emploi pour le gouvernement de l'Inde, en présence de hauts fonctionnaires du ministère de l'Environnement, la Forêt et le Contrôle du Climat, Electric Power Corporation et d'autres clients importants.

**Plus de 200 employés** travaillent dans ce nouveau bâtiment, couvrant plus de 2'600 m<sup>2</sup> de bureau situé dans le sud de Delhi. L'environnement de construction durable à la pointe de la technologie est certifié LEED Argent, car il est doté d'un système de ventilation à récupération de chaleur, d'un système CVC à volume variable de réfrigérant, d'un éclairage de jour et de détecteurs d'occupation. Le bâtiment économe en énergie et en eau est conforme aux engagements environnementaux globaux pour un environnement de travail plus vert et plus sain pour tous.

---

*« Le nouveau bâtiment est à la pointe de la technologie et confirme l'engagement environnemental d'ANDRITZ Hydro non seulement pour ses clients, mais aussi pour ses employés. »*

**Depuis de nombreuses années**, ANDRITZ Hydro, un acteur de premier plan du marché de l'hydroélectricité en Inde, a fourni et installé à ce jour des équipements pour plus de 17'000 MW de capacité. La société est fière d'avoir été associée à des projets prestigieux tels que Karcham Wangtoo (1'000 MW) et Teesta III (1'200 MW). Les deux projets ont été mis en service dans les délais et ont contribué de manière significative au système énergétique national (→ voir article page 32).

**ANDRITZ Hydro occupe** également une position de leader sur le marché du Népal, un pays voisin avec un potentiel hydroélectrique d'environ 80'000 MW, en réalisant divers projets de réputation nationale dans le pays. Afin de se rapprocher de ses clients au Népal, une filiale d'ANDRITZ Hydro Inde y est maintenant installée. (→ voir article page 42).





Visite du ministre, M. Santosh Kumar Gangwar



Conseil d'administration et direction d'ANDRITZ Hydro Inde

En 2017, ANDRITZ Hydro Inde a également rejoint Bhutan Automation and Engineering Limited, une joint-venture avec Druk Green Power Corporation (fournisseur d'électricité du royaume du Bhoutan), pour fabriquer des équipements secondaires pour les centrales hydroélectriques.

**Aujourd'hui, ANDRITZ Hydro**

Inde a élargi son portefeuille d'activités pour inclure les conduites forcées et les vannes, l'exploitation et la maintenance des centrales hydroélectriques et les pompes d'ingénierie à haute capacité. L'entreprise s'adresse non seulement au marché indien et du sud-est asiatique, mais a également exporté des équipements et des alternateurs vers plus de 28 pays, dont l'Amérique du Nord.

*« Avec deux sites de fabrication de longue date et à la pointe de la technologie, ainsi que le nouveau siège social et plus de 1'400 ingénieurs formés et qualifiés, ANDRITZ Hydro Inde est aujourd'hui l'une des plus grandes entreprises mondiales d'ANDRITZ Hydro. »*

Le PIB de l'Inde devrait croître de 6,7% en 2018, ce qui devrait soutenir la croissance des infrastructures et de la fabrication. En parallèle, l'objectif du gouvernement de l'Inde d'atteindre 175 GW de capacité d'énergie renouvelable d'ici 2022 renforce l'environnement d'affaire. Les petits projets hydroélectriques

devraient fournir environ 5 des 175 GW de capacité, par exemple. Les politiques hydroélectriques en cours, qui devraient stimuler le secteur hydroélectrique indien, sont très attendues. Avec son nouveau bureau, ANDRITZ Hydro Inde est maintenant encore mieux préparé pour contribuer au futur développement hydroélectrique du pays.

**AUTEUR**

De Neelav  
[hydronews@andritz.com](mailto:hydronews@andritz.com)



**L'Inde en chiffres :**

Population	<b>1'295 Mio</b>
Accès à l'électricité	<b>79,2%</b>
Capacité hydroélectrique installée	<b>48'913 MW</b>
Capacité hydroélectrique en construction	<b>10'773 MW</b>
Part de la production d'énergie hydraulique	<b>9%</b>
Production hydroélectrique	<b>130'180 GWh</b>
Prod. hydroélectrique potentiellement réalisable	<b>~ 660'000 GWh</b>

Source : Hydropower & Dams Word Atlas 2017 et la Banque mondiale

**ANDRITZ Hydro en chiffres :**

- Siège à New Delhi
- Ateliers de fabrication à Prithla et Mandideep
- Bureaux de marketing à Kolkata, Bangalore et Jammu
- Unités installées : 414
- Capacité totale : 11'790 MW



Au zénith, le soleil est une boule de feu dans le ciel. La chaleur est torride et l'horizon scintille. Quelques gouttes d'eau éclaboussent le sol desséché et s'évaporent. Une main secoue le tuyau d'eau en désespoir de cause, mais le filet d'eau qui s'affaiblit progressivement s'est finalement tari. Encore une fois, il n'y a plus d'eau. Davinder essuie la sueur de son front et regarde le ciel, désespéré. Le soleil, la chaleur, et pas un seul nuage de pluie en vue. Ses parents l'ont nommé après le dieu indien de la pluie et des tempêtes. Une ironie cruelle, car cela ne l'aidera pas à arroser ses récoltes. Davinder partage son sort avec de nombreux agriculteurs en Inde, les deux tiers des terres agricoles dépendent de la mousson ou des pluies régulières, seulement un tiers bénéficie d'une irrigation fiable fournissant de l'eau aux gens, au bétail et à l'agriculture.

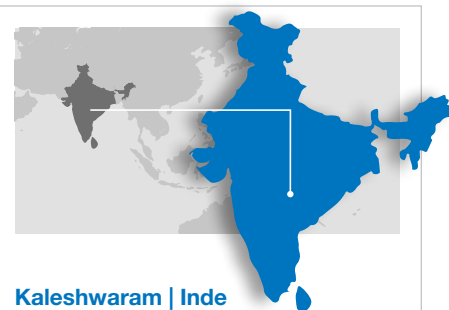




RARE

NOUVEAUX PROJETS

KALESHWARAM



Kaleshwaram | Inde

**Caractéristiques techniques****Station de pompage n°1 :**

11 pompes à volute verticales	
Chute :	40 m
Débit :	60 m <sup>3</sup> /s
Rendement :	jusqu'à 90%

**Caractéristiques techniques****Station de pompage n°2 :**

8 pompes à volute verticales	
Chute :	25,9 m
Débit :	83 m <sup>3</sup> /s
Rendement :	jusqu'à 90%

**Caractéristiques techniques****Station de pompage n°12 :**

8 pompes à volute verticales	
Chute :	107 m
Débit :	3,1 m <sup>3</sup> /s
Rendement :	jusqu'à 90%

**AUTEUR**

Christian Prechtler  
hydronews@andritz.com

**INDE** – Au cours des dernières années, l'Inde, en particulier l'État du Telangana, a été frappée par des températures extrêmement élevées, créant des problèmes pour l'irrigation et les cultures, réduisant le développement économique et provoquant des tragédies humaines. En 2016, environ 1,4 million d'agriculteurs ont quitté cette région.

Avec une série de projets d'irrigation dans le projet général de Jala Yagnam, le gouvernement local a pris des mesures pour résoudre le problème de l'irrigation pour environ 3,3 millions d'hectares de terres agricoles. Le projet de Kaleshwaram est l'un des plus importants sous-projets conçus pour stocker environ 4,7 milliards de litres d'eau permettant d'irriguer 740'000 ha. Ce projet

« *Le nom traditionnel Jala Yagnam se traduit par le culte de l'eau ou de l'eau sacrée.* »

comprend un barrage et plusieurs stations de pompage avec des réservoirs. L'eau est transportée sur une hauteur de 500 m et une distance de 200 km. C'est le premier projet d'irrigation par paliers à plusieurs étages de cette ampleur et de cette complexité en Inde. Il comprend également un tunnel de transport d'eau de 81 km, le plus long d'Asie, reliant le barrage à un réservoir. Un projet d'irrigation de ce type est unique, pas seulement en Inde, mais dans le monde entier.

**ANDRITZ a obtenu** le contrat avec un partenaire qui fournit les moteurs. ANDRITZ fabriquera 27 pompes à volute verticale pour trois stations de pompage, chacune

avec un rendement atteignant 90%. Une particularité de ces pompes est qu'elles sont similaires aux turbines en raison de leur taille impressionnante, avec une turbine Francis de 3,5 m, un poids total de 130 à 200 tonnes par pompe, et un diamètre de sortie en spirale de 5,5 m.

**Outre la conception** et la livraison des pompes et des pièces de rechange, l'installation et la mise en service seront aussi supervisées par ANDRITZ. Le projet devrait être terminé par le gouvernement de Telangana pour juin 2018. Le succès de cet important projet d'infrastructure suscite de grands espoirs. L'exploitation de réserves d'eau suffisantes pour une irrigation fiable des terres agricoles améliorera la vie des habitants de l'État le plus peuplé de l'Inde.

## NOUVEAUX PROJETS

## YEN NGHIA

# VOIR GRAND AU VIETNAM

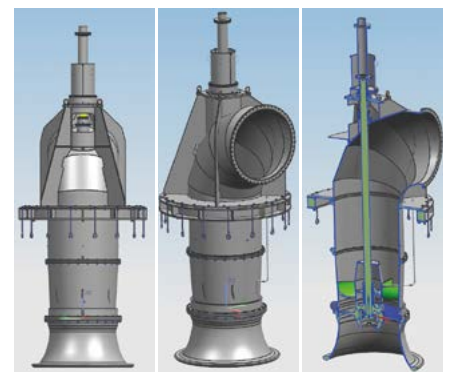
**VIETNAM** – Le Vietnam, avec son climat subtropical, a une saison des pluies de trois mois caractérisée par de fortes tempêtes de mousson. Sous la pression des fleuves et des rivières gonflés par l'eau de mousson, les berges se brisent et l'eau inonde tout. Au cours de la dernière décennie, des centaines de personnes ont péri et d'innombrables autres ont perdu leur maison.

**Afin de limiter** les dégâts provoqués par la mousson, le ministère vietnamien de l'Agriculture et du Développement rural a mis en place des projets pour lutter contre les inondations. Le projet Yen Nghia marque le début de cette initiative. À la fin de 2018, la plus grande centrale de pompage des eaux de crue du pays sera construite au sud-ouest de Hanoi, la capitale qui compte environ 6,4 millions d'habitants.

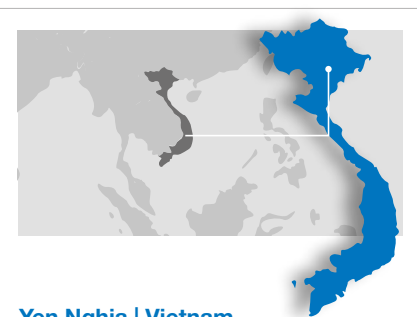
**La centrale de pompage** de Yen Nghia a été spécialement conçue et construite pour contrôler les inondations. Ses pompes ne sont activées qu'en cas de besoin, mais doivent ensuite fonctionner avec une fiabilité de 100%, en pompant de grandes quantités d'eau à basse pression dans les plus brefs délais.

**ANDRITZ fournit 10 pompes** à axe vertical pour le projet Yen Nghia, dont la livraison est prévue pour mars 2018. Le contrat comprend la construction, la fabrication, le transport et la supervision de l'installation des 10 pompes ainsi que des pièces de rechange. La robuste conception hydraulique axiale permettra aux pompes de résister au passage de divers matériaux emportés par les inondations. Chaque pompe transporte jusqu'à 15 m<sup>3</sup> d'eau par seconde.

**Les essais de performance** des pompes seront effectués sur les bancs d'essai de la société vietnamienne Hai Duong Pump Manufacturing JSC (HPMC), responsable de la fourniture de l'ensemble des équipements électromécaniques de la centrale Yen Nghia. ANDRITZ a signé un contrat de distribution exclusif pour les grosses pompes avec HPMC pour le Vietnam, le Cambodge et le Laos. Ceci constitue la base pour la réception d'autres projets communs dans le futur.



Dessin de la pompe à axe vertical



## Yen Nghia | Vietnam

### Caractéristiques techniques :

Diamètre de la roue à aubes :	2'040 mm
Chute :	4,9 m
Débit :	13,2 m <sup>3</sup> /s
Performance du moteur :	1,25 MW

### AUTEUR

Elisa Wielinger  
hydronews@andritz.com



## NOUVEAUX PROJETS

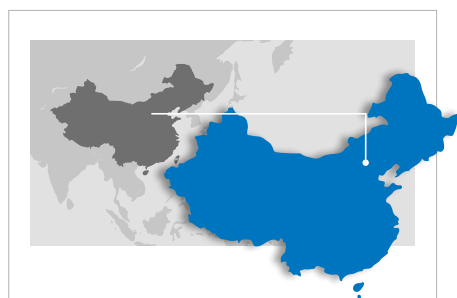
## FENGNING 2



© istock.com | spylfriend

**CHINE** – ANDRITZ Hydro contribue à la transition énergétique de la Chine avec la technologie de pompage turbinage.

La centrale de pompage turbinage de Fengning est un projet clé pour le développement de l'énergie en Chine. Située dans le comté autonome de Fengning Man dans la province de Hubei à 180 km de Beijing, la capitale, sa construction a commencé en 2013. Une fois achevée, ce sera la plus grande CPT du monde à ce jour, opérée et gérée par State Grid Xinyuan Company.



## Fengning 2 | Chine

## Caractéristiques techniques :

Puissance totale :	3'600MW
Puissance fournie :	2 × 330MVA
Chute :	425m
Tension :	15,75kV

Avec une capacité totale installée de 3'600 MW, la CPT de Fengning sera construite en deux phases, comptant chacune 6 turbines pompes réversibles de 300 MW chacune. Dans la seconde phase, deux des unités seront des moteurs-alternateurs à vitesse variable. Conçues pour équilibrer les ressources en énergie renouvelable intermittentes des larges parcs solaires et éoliens de Mongolie, Fengning 2 sera connectée au réseau de Beijing-Tianjin-Nord Hebei avec deux lignes de 500 kV. La production d'électricité annuelle prévue sera de 3'424 TWh avec 4'565 TWh d'eau pompée correspondant aux besoins de pointe.

Assurant un fonctionnement sûr et stable du réseau et augmentant la qualité de l'alimentation électrique, l'installation stimulera l'emploi local, favorisera le tourisme et les industries agricoles. Cette centrale contribuera également à réduire les émissions de gaz à effet de serre et apportera des avantages sociaux, écologiques et économiques.

En 2017, ANDRITZ Hydro a obtenu un contrat de la compagnie nationale Fengning Pump Storage Co. Ltd. et de State Grid Xinyuan Co. Ltd. pour la fourniture de deux alternateurs à vitesse variable pour la CPT de Fengning 2. Les unités auront une capacité nominale de 330 MVA en mode alternateur et 345 MVA en mode pompe. L'excitation du courant alternatif, les régulateurs et les systèmes de protection et de contrôle des logiciels font aussi partie de la commande. Le projet devrait être terminé en 2021.

ANDRITZ Hydro est heureux d'avoir été choisi par ce client afin d'introduire les toutes premières unités de pompage turbinage à vitesse variable en Chine. Cette remarquable commande

marque le retour d'ANDRITZ Hydro sur le marché du pompage turbinage en pleine croissance de la Chine.

« La CPT de Fengning 2 sera un projet de qualité fiable, sûr, écologique et en harmonie avec l'environnement qui bénéficiera à la société chinoise. »

State Grid Corporation of China (SGCC)

## AUTEUR

Dieter Hopf  
hydronews@andritz.com



REPORTAGE

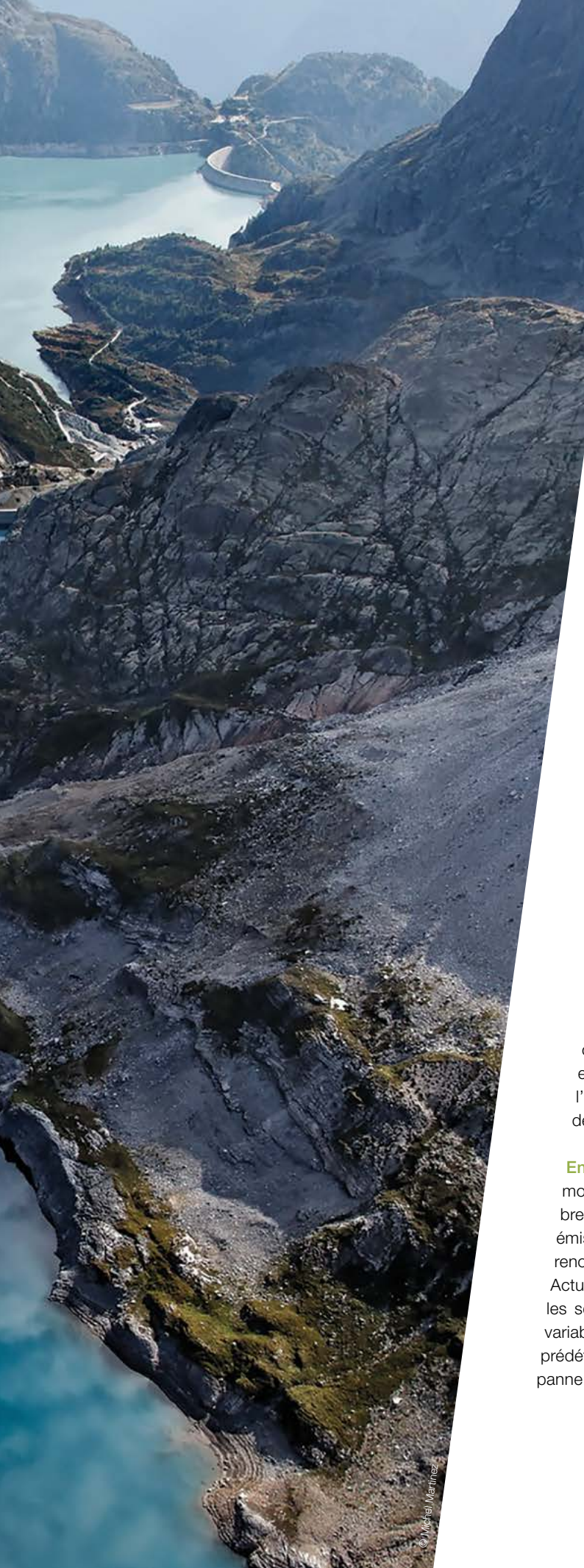
# LE POMPAGE TURBINAGE, ENERGIE DU FUTUR

ENLNB

ENERGIE DU

AVENIR



An aerial photograph of a mountainous region. In the upper left, a large reservoir is visible, surrounded by steep, rocky slopes. A dam structure is partially visible on the right side of the reservoir. The terrain is rugged, with various shades of grey and brown, indicating rocky and possibly scree-covered slopes. The sky is clear and blue.

## Quel est le futur rôle du pompage turbinage et comment cette technologie contribue aux objectifs de développement durable ? Un bref aperçu de la situation actuelle du marché.

**Les centrales de pompage** turbinage ont prouvé qu'elles sont la forme de stockage d'énergie la plus rentable à ce jour. Elles offrent une technologie de pointe avec de faibles risques et des coûts d'exploitation réduits ; leur grande flexibilité opérationnelle équilibre les fluctuations du réseau et permet l'intégration réussie d'énergie renouvelable intermittente. Elles contribuent de manière significative à un avenir énergétique propre.

**Cette technologie a été appliquée** pour la première fois à Zurich, en Suisse, au début des années 1890 : une rivière locale était reliée hydrauliquement à un lac voisin par l'intermédiaire d'une petite installation de pompage. Les projets de pompage turbinage offrent depuis le début des années 1920 une capacité de stockage d'énergie et de stabilisation du réseau. Par la suite, cette technologie a été considérablement améliorée et développée. Dans les années 1970 et 1980, les préoccupations concernant la sécurité du réseau et de l'approvisionnement, ainsi que les exigences d'équilibre de la charge de base, ont stimulé l'intérêt pour les CPT.

**En 2015, l'Accord de Paris** sur le climat (COP21) a fixé des objectifs mondiaux destinés à atténuer le réchauffement climatique. De nombreux pays ont aligné leurs politiques énergétiques afin de réduire les émissions de gaz à effet de serre et d'encourager la production d'énergie renouvelable, déclenchant un besoin croissant de stockage d'énergie. Actuellement, le pompage turbinage est la principale technologie pour les services de stockage d'énergie, équilibrant la production d'énergie variable, servant de tampon et fournissant une alimentation énergétique prédéfinie, assurant ainsi la stabilité du réseau et réduisant les risques de panne lorsqu'il y a disparité entre l'offre et la demande.



La CPT de Castaic dans le comté de Los Angeles, Californie, États-Unis



El Hierro, Gonor del Viento, Espagne

**Aujourd'hui**, plus de 150 GW de pompage turbinage sont installés à travers le monde. En 2016, plus de 6,4 GW, presque deux fois la capacité installée en 2015, étaient ajoutés dans le monde. 20 GW de capacité supplémentaire sont actuellement en construction dans le monde.

**Ceci confirme que l'hydroélectricité** et particulièrement le pompage turbinage représentent une part substantielle du secteur de l'énergie renouvelable. Entre autres, la Chine est à l'avant-garde, avec un plan de développement pour atteindre 40 GW de capacité en pompage turbinage d'ici 2020. (→ voir article page 17).

**Les bénéfices du pompage turbinage**, comme l'équilibrage des sources d'énergie renouvelable volatile, un approvisionnement sûr et un réseau stable, sont d'importants atouts sur tous les réseaux. Pour les petits réseaux et les réseaux insulaires, la CPT est le partenaire idéal pour assurer son indépendance vis-à-vis des énergies fossiles. El Hierro, sur les îles espagnoles des Canaries, a combiné une petite CPT avec un parc éolien. L'énergie produite est suffisante pour être exportée vers les îles voisines.

### Autres technologies de stockage d'énergie

En plus du pompage turbinage, il existe d'autres formes de stockage d'énergie utilisées commercialement, principalement des piles à base de sulfure de plomb, de ion lithium, de sulfure de sodium, et de chlorure de nickel et sodium. Ces technologies éprouvées avec des délais de réponse rapides sont applicables presque partout et sont facilement interconnectables avec des technologies d'énergie renouvelable intermittentes. Cependant, les piles ont une durée de vie plus courte,

alors que l'approvisionnement en matériaux, une mise en place à grande échelle, les risques environnementaux dans l'exploitation minière, la production et le recyclage représentent des défis. Aujourd'hui, seulement environ 2 GW de capacité de stockage par batteries sont installés dans le monde (en comparaison avec 150 GW de CPT). Néanmoins, les batteries vont être déployées à grande échelle et dans le futur paysage électrique, les batteries et le pompage turbinage resteront des technologies essentielles.

### Technologies de pompage turbinage

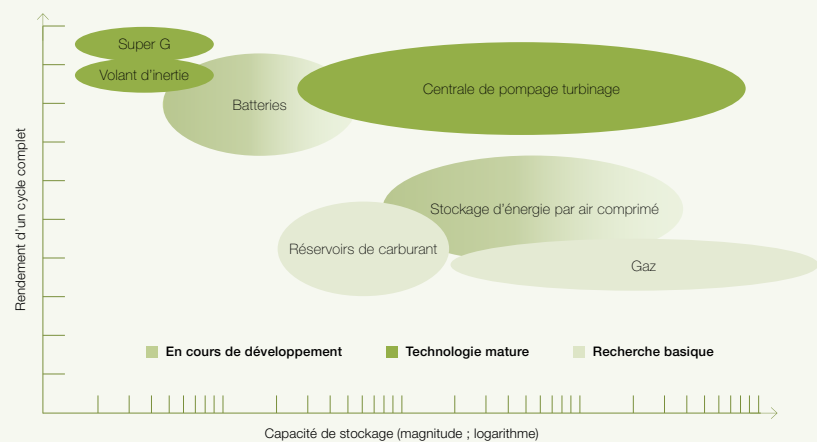
La technologie des centrales de pompage turbinage pompe l'eau vers un réservoir à plus haute altitude lorsqu'il y a un surplus d'électricité. Cette eau est ensuite relâchée vers les réservoirs de basse altitude pour produire de l'électricité en cas de besoin.

**Il y a actuellement trois conceptions** de base de centrales de pompage turbinage disponibles, en fonction des services requis.

**Les pompes-turbines réversibles** avec un moteur alternatif à vitesse fixe offrent une flexibilité totale en mode turbine. L'opération en mode pompe est limitée à marche et arrêt. L'utilisation de pompes turbines en parallèle (habituellement 4-6 unités) offre plus de flexibilité en mode pompe en variant subtilement le débit et la puissance.

**Les unités ternaires** avec une pompe et une turbine séparées et une vitesse fixe de moteur alternatif sont plus flexibles en mode pompe et turbine. Les ensembles ternaires répondent aux changements entre modes en quelques secondes. Grâce

## Capacité de stockage :



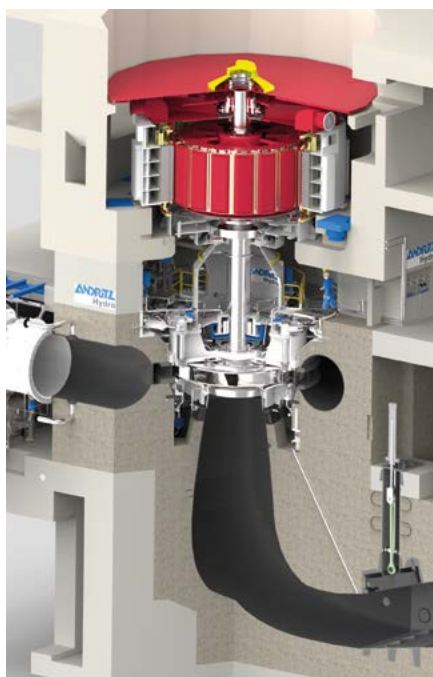
Comparaison entre les technologies de stockage d'énergies. Le pompage turbinage est la seule technologie de stockage d'énergie en vrac qui offre aujourd'hui un haut rendement et une grande capacité à bas prix. Le rendement d'un cycle complet est le rendement d'un cycle entier de stockage de l'électricité à l'électricité au point de connexion avec le réseau.



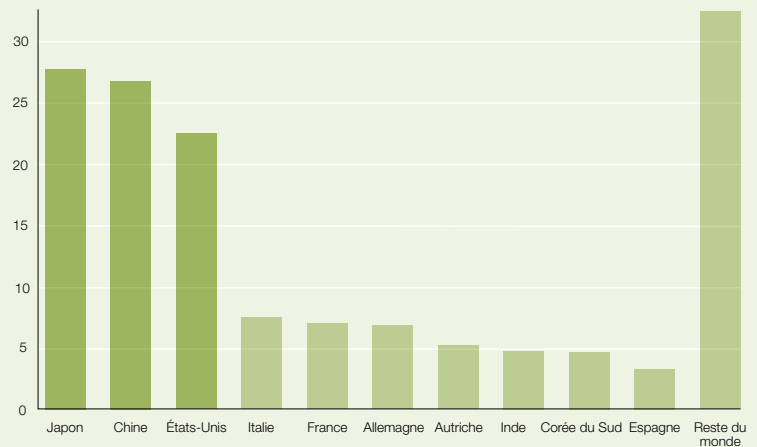
*Avec le pompage turbinage, les opérateurs d'hydroéner-gie répondent rapidement aux fluctuations lors de l'approvi-sionnement et de la demande en électricité. Les produc-teurs ont la possibilité de proposer des solutions écono-miques combinant différentes sources d'énergie comme le solaire et l'éolien sur le même réseau. Actuellement, le pom-page turbinage est la meil-leure solution pour stocker de l'énergie à grande échelle.*

au court-circuit hydraulique optionnel, ces unités adaptent le débit et la puissance aussi en mode pompe.

**Les pompes turbines réversibles** avec des moteurs à vitesse variable fournissent un débit adaptant la puissance en mode pompe et turbine, et améliorent les services du réseau comme l'inertie virtuelle. →



## Distribution mondiale de la capacité de stockage par accumulation (GW) à la fin 2016 :



Capacité hydroénergétique par accumulation (GW) en opération

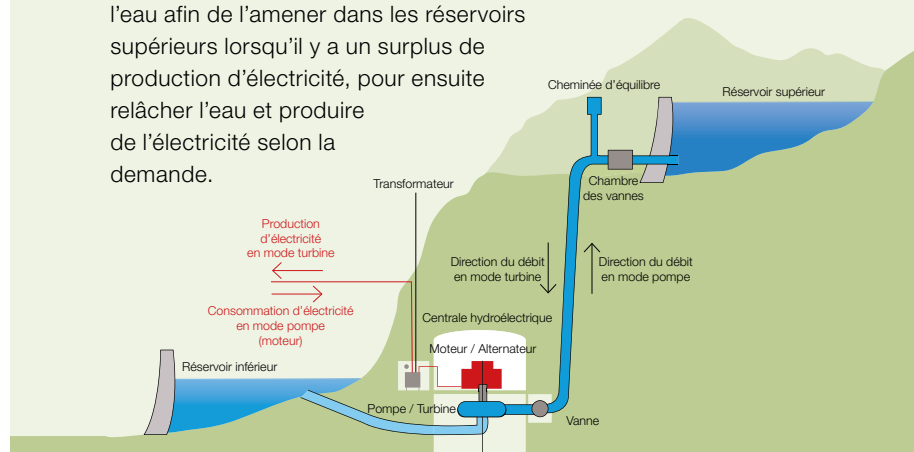
Source : IHA, International Hydropower Association, 2017 Chiffres clés en hydroélectricité

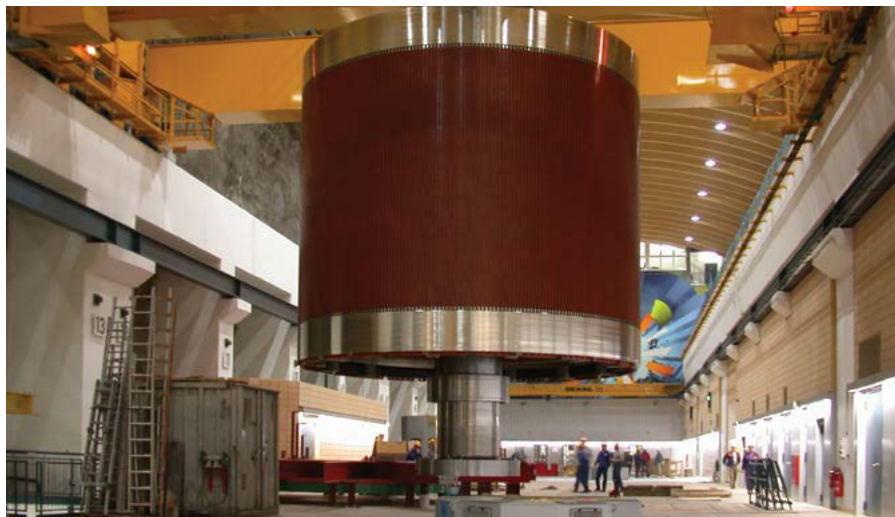
## Avantages du pompage turbinage :

- Technologie éprouvée à bas risque
- Équilibrage de la production d'énergie renouvelable volatile selon la demande
- Gestion des réseaux embouteillés
- Soutenir la stabilité du réseau en répondant rapidement à la demande changeante ou à un arrêt soudain
- Soutien de la stabilité du réseau en augmentant l'inertie et en offrant une capacité de démarrage instantané
- Longue durée de vie des installations

## Le principe :

Les centrales de pompage turbinage pompent l'eau afin de l'amener dans les réservoirs supérieurs lorsqu'il y a un surplus de production d'électricité, pour ensuite relâcher l'eau et produire de l'électricité selon la demande.





La centrale de pompage turbinage de Goldisthal, Allemagne



La centrale de pompage turbinage de Shi Shan Ling, Chine

### La longue histoire d'ANDRITZ Hydro

En 1929, ANDRITZ Hydro a fourni les unités de production de la première CPT commerciale du monde, Niderwartha en Allemagne, et continue de proposer des technologies révolutionnaires depuis ce temps-là. Par exemple, les CPT de Providenza en Italie (1949) et de Limberg en Autriche (1954) étaient les plus grandes du monde lors de l'attribution des contrats. La plus grande CPT d'Allemagne, Goldisthal, était la première à vitesse variable en dehors du Japon. Depuis Niederwartha, ANDRITZ Hydro a livré plus de 500 unités de pompage turbinage pour une capacité totale de plus de 40'000 MW. La compagnie

a été impliquée dans des projets majeurs autour du monde comme Tianhuangping et Tongbai en Chine, Northfield, Muddy Run et Castaic aux États-Unis, Edolo et Prezenzano en Italie, Malta-Reisseck en Autriche, Drakensberg en Afrique du Sud et Aldeávila en Espagne, ainsi que Vianden au Luxembourg, la plus grande CPT d'Europe dont l'unité 11 a récemment été mise en service. Pour Lower Olt en Roumanie, ANDRITZ Hydro a fourni les plus grandes unités Bulbe de pompage turbinage pour basse chute du monde. ANDRITZ Hydro travaille en ce moment sur la CPT de Gouvães au Portugal et a récemment signé un contrat pour deux unités à vitesse variable pour Fengning 2 en Chine, qui deviendra ainsi la plus grande CPT du monde. (→ voir articles en pages 08, 17 et 29)

### Recherche et Développement

Une évaluation constante et le développement sont nécessaires pour répondre aux demandes des clients. Les ingénieurs d'ANDRITZ Hydro affinent en permanence les technologies comme la vitesse variable et les systèmes en circuit fermé (des projets sans connexion continue à un

point d'eau naturel en dehors du schéma hydraulique). Les conceptions personnalisées peuvent aussi être utilisées dans des lieux particuliers, comme Swansea Bay au pays de Galles, Royaume Uni, un environnement marin avec des chutes ultra-basses (→ voir article en page 31), par exemple.

**Aujourd'hui, l'attention se porte** sur une opération souple et stable, une large gamme d'opération, des opérations dynamiques ainsi qu'une grande flexibilité et fiabilité, et ce en dépit des exigences de changements de mode fréquents, de charge rapide et des passages de mode pompe en mode turbine. L'intégrité structurelle améliorée des unités assure une longue durée de service.

**Le pompage turbinage** est une technologie éprouvée avec peu de risques et d'une grande efficacité. Il bénéficie de la longue durée de vie de ses installations et de ses coûts d'opération plus bas que n'importe quelle autre technologie offrant des services similaires. En intégrant avec succès les sources d'énergie renouvelables volatiles sur le réseau de pompage turbinage, nous contribuons largement à un avenir énergétique propre.

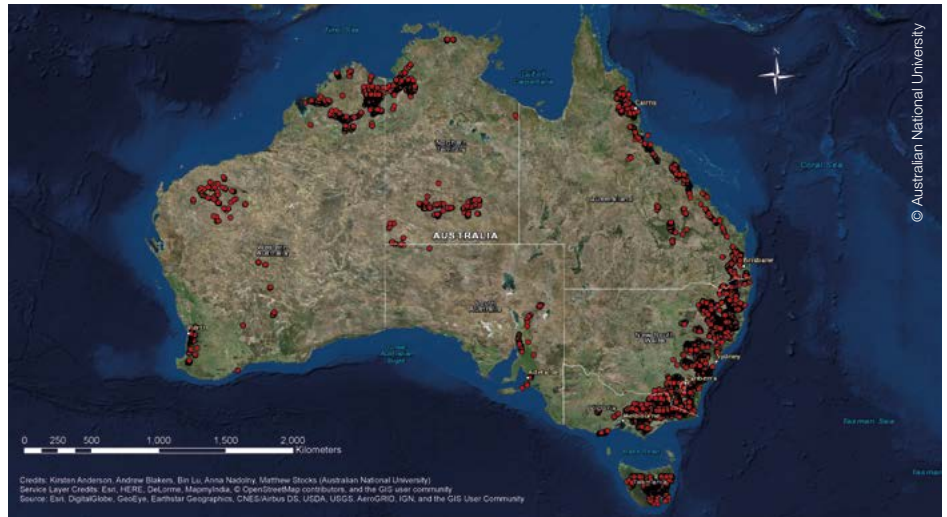
### AUTEUR

Alois Lechner  
hydronews@andritz.com



La centrale de pompage turbinage de Goldisthal, Allemagne





Vue d'ensemble des sites potentiels de pompage turbinage en Australie

## Le pompage turbinage en Australie : En route vers un futur électrique 100% renouvelable

Le rapide déploiement des parcs éoliens et des projets solaires commerciaux a accéléré la croissance associée des centrales de pompage turbinage en Australie. La transition énergétique en cours et les investissements associés dans le domaine du renouvelable, particulièrement dans le sud de l'Australie, ont déclenché le développement de nombreux projets de pompage turbinage vers les côtes sud et est du pays.

Actuellement, de nouvelles recherches révèlent que le potentiel de pompage turbinage des projets basés sur des rivières est bien supérieur à ce qui avait été anticipé.

Seule technologie mature et économiquement viable pour le stockage d'énergie à grande échelle, le pompage turbinage représente presque 97% de la capacité totale installée d'énergie stockée dans le monde. Idéalement, l'opération des CPT est combinée à d'autres ressources d'énergie renouvelable, comme l'éolien ou le solaire, permettant d'équilibrer la production d'énergie

intermittente et de stabiliser le réseau. L'électricité est disponible rapidement quand nécessaire, évitant les pannes de courant. Cependant, les inquiétudes sur la volatilité des ressources en énergie renouvelable ont été exacerbées par la panne majeure de septembre 2016 dans le sud de l'Australie, qui a eu des conséquences sur le déploiement continu d'une énergie propre. Une forte demande imprévisible et la non-disponibilité d'énergie solaire et éolienne ont provoqué cette grande crise.

Suite à cette panne, l'Université Nationale d'Australie, soutenue par l'Agence de l'Énergie Renouvelable d'Australie, a lancé une étude de sites potentiels pour des CPT au fil de l'eau à travers l'Australie. Économiquement viable et avec une durée de vie de plus de 50 ans, la plupart des schémas sont situés sur un lac ou une rivière, mais les CPT offrent aussi un grand potentiel au fil de l'eau.

Menés par le professeur Andrew Blakers, l'un des scientifiques australiens clé en matière d'énergie, les chercheurs

ont étudié plus de 22'000 emplacements et identifié un grand nombre de sites potentiels avec une capacité totale de stockage d'environ 67'000 GWh. Les sites identifiés se trouvent près de régions peuplées, avec une possibilité de connexion au réseau.

Leur potentiel de production varie de 1 à 300 GWh. L'Australie a besoin de seulement 450 GWh de stockage d'énergie pour avoir un système électrique à 100% renouvelable, une transition qui est déjà en cours.

Les solutions associant le pompage turbinage aux petites batteries décentralisées joueront certainement un rôle clé dans le futur du stockage de l'énergie, en rapprochant l'Australie de son objectif : un futur énergétique 100% renouvelable.

**AUTEUR**

Stefan Cambridge  
hydronews@andritz.com



# IMPROBANT DEVELOPPEMENT ENERGETIQUE





RAPPORT DE CLIENT

HONGRIN-LÉMAN

Forces Motrices  
Hongrin-Léman SA  
(FMHL) est une centrale  
de pompage turbinage  
de 240 MW située à  
Veytaux en Suisse et  
mise en service en 1971.  
Elle compte maintenant  
deux nouvelles  
unités de production  
ternaires Pelton de  
120 MW installées par  
ANDRITZ Hydro. La  
mise en service du projet  
doublant la capacité de  
la centrale a eu lieu en  
← janvier 2017.

**Nicolas Rouge, PDG de Forces Motrices Hongrin-Léman SA, a parlé à Hydro News de ce projet :**

La centrale de Hongrin-Léman appartient à Romande Énergie, Alpiq SA, au Groupe E et à la ville de Lausanne par le biais de la société Forces Motrices Hongrin-Léman SA (FMHL). Les partenaires clé de développement comprennent le consortium Gihlem, dont Stucky SA est le leader, EDF-CIH et Emch+Berger AG. Dans la centrale existante se trouvent quatre unités ternaires Pelton de 60 MW. La centrale qui produit annuellement 1'000 GWh est opérée par HYDRO Exploitation SA.

Créée il y a dix ans, ALPIQ AG, en tant que représentant du propriétaire, était la compagnie en charge de la supervision de l'étude de faisabilité et de la mise en place du projet d'expansion appelé Veytaux II ou FMHL+.

L'excavation de la caverne a commencé en mars 2011, l'équipement hydromécanique bétonné a été installé dans la caverne entre juillet 2014 et août 2015. Le système électromécanique a été installé entre septembre 2015 et août 2016. La mise en service a commencé en mars 2016 et la première turbine a été synchronisée avec le réseau en mai de la même année. Les turbines ont d'abord fonctionné en mode pompe en juin 2016. La mise en service finale comprenant les essais de performance a été effectuée en janvier 2017.





Usinage de la roue Pelton



### Quelles sont les caractéristiques particulières de ce projet ?

Dans le projet d'expansion de la CPT existante de Hongrin-Léman, la nouvelle centrale en caverne FMHL+ est intégrée au système d'eau existant entre le réservoir Hongrin à une altitude de 1'255 m et le lac Léman à 372 m, grâce à une connexion au puits blindé et au canal de fuite originaux.

Construite dans le canton de Vaud, les principales difficultés lors du développement de la nouvelle centrale FMHL+ étaient la construction dans une zone urbaine à forte densité et proche de structures et de bâtiments existants, comme les ponts de l'autoroute, des lignes de trains internationales, un château historique et une importante route nationale.

De plus, le projet devait aller de l'avant sans perturber la centrale de Veytaux I dont l'opération ne devait pas être interrompue pendant la construction de la nouvelle centrale. La connexion entre les conduites existantes et la nouvelle centrale était particulièrement délicate, puisque l'interruption de production d'énergie devait être minimisée.

Une autre difficulté concernait le choix de la machine permettant de répondre aux exigences définies par l'analyse transitoire et correspondant aux caractéristiques de la conduite forcée existante, la sécurité étant la priorité. Des études ont été réalisées par des spécialistes afin de résoudre les difficultés soulevées et d'obtenir l'approbation de ce projet en zone urbaine à forte densité et environnement complexe.

### Comment avez-vous traité les questions ou considérations environnementales ?

Tous les résultats de la recherche ainsi que toutes les évaluations d'impact environnemental ont été intégrés dans un rapport environnemental faisant partie de la procédure d'acceptation. En 2009, un rapport d'impact environnemental a été rédigé et une enquête publique concernant une demande de modification de

la concession intercantonale (Vaud et Fribourg) a été ouverte. Grâce à ces études préliminaires et à des travaux exploratoires, ainsi qu'à des discussions intensives avec des représentants des autorités locales, des autorités nationales et des associations environnementales, le projet de FMHL a été accepté sans aucun appel en 2010.

En termes de durabilité, FMHL a construit un développement dans une centrale hydroélectrique déjà en exploitation depuis 1971. Il durera pendant les 80 prochaines années et utilisera les installations hydroélectriques existantes (conduite d'amenée et conduite forcée).

### Quels paramètres ont été appliqués lors de la sélection des fournisseurs et des partenaires ?

Des contrats publics ont été utilisés pour sélectionner les fournisseurs. Les facteurs pris en considération comprenaient des critères tels que le prix, la qualité et la pertinence de l'offre, la qualité de la planification de la réalisation et la qualité des références, par exemple. La conduite forcée existante a été un facteur important dans le choix de l'équipement afin de répondre aux exigences établies par l'analyse transitoire. La nouvelle centrale (Veytaux II, FMHL+) utilise le canal d'eau amont existant (tunnel d'amenée et conduite forcée) et le système hydraulique aval (canal de fuite et prise d'eau). Veytaux I dispose d'un mur à double arche de 123 m de haut et a une longueur de couronne de 600 m. Le réservoir contient environ 52 millions de m<sup>3</sup> d'eau. Le tunnel d'amenée existant de 8 km de long et la conduite forcée de 1,4 km de long ont une capacité suffisante pour transférer les nouveaux rejets de production et de pompage respectivement de 57 m<sup>3</sup>/s et 43 m<sup>3</sup>/s.

### Décrivez votre expérience lors des phases de planification, de conception et d'installation/mise en œuvre de ce projet.

Généralement très satisfaisante. Bonne qualité, l'efficacité de la turbine et du moteur-alternateur est meilleure que prévu. Pendant la phase de projet, les ingénieurs et le chef de projet étaient très flexibles et il y avait une bonne coopération avec la gestion de projet d'ANDRITZ Hydro.





Vue du réservoir, lac de l'Hongrin



Le château de Chillon au bord du lac Léman

Les défis d'ingénierie comprenaient des difficultés concernant les injecteurs de turbine et les six vannes sphériques. Des difficultés ont surgi lors de l'assemblage, par exemple les joints des portes MIV5 et CIV5 étaient endommagés, la protection anti-rouille s'est écaillée lors de la déviation du jet et la température a augmenté pendant l'opération à charge partielle. Néanmoins, tous les problèmes ont été résolus grâce à l'étroite collaboration entre les ingénieurs d'ANDRITZ Hydro et le chef de projet, la direction du projet FMHL, les ingénieurs de Gihlem et l'opérateur et responsable de la mise en service de HYDRO Exploitation SA.

Une fois le contrat attribué, il est important de constituer une équipe comprenant le chef de projet du propriétaire, des ingénieurs choisis par le propriétaire, le futur opérateur et le fournisseur. Afin de maintenir un niveau de confiance élevé, la qualité de la communication est vitale. Pour nous, la bonne solution était de coordonner les trois lots turbine / moteur-alternateur / vanne avec ANDRITZ Hydro à Vevey. Bravo à l'équipe d'assemblage d'ANDRITZ Hydro pour son grand engagement et un grand professionnalisme.

**Après sa mise en service, la centrale de Veytaux II (FMHL+) répond-elle à toutes vos attentes?**

Le succès de ce projet de construction est dû aux excellentes équipes techniques et d'assemblage des fournisseurs qui avaient tous le même désir : réussir ce grand projet.

La priorisation des compétences techniques au sein du projet et des assemblées rendait le travail beaucoup plus facile pour les activités commerciales et juridiques.

Les ingénieurs Alpiq, Gihlem, HYDRO Exploitation SA et ANDRITZ Hydro étaient tous passionnés et avaient hâte de commencer ce projet. Il était évident qu'ils voulaient relever tous les défis pour voir s'assembler toutes les pièces de ce puzzle grâce à un soutien et un engagement très professionnels. Leur succès se mesure avec les deux groupes de pompe/turbine de 120 MW qui bourdonnent dans une grotte de 100 m de long, 25 m de large et 56 m de haut, tous gérés à distance par le centre de gestion de la production et des opérations Alpiq à Lausanne.

En novembre 2017, par exemple, les capacités de pompage et de production étaient de 100% avec un programme de production et de pompage très important!

Un chef-d'œuvre d'ANDRITZ Hydro, de ses fournisseurs et de leurs employés qui ont contribué à la réussite de ce projet. Bien joué et merci!

#### COORDINATEUR

Roland Cuenod  
Directeur  
ANDRITZ Hydro Suisse

## Biographie : Nicolas Rouge

Ingénieur mécanicien, Nicolas Rouge est le responsable du Département Support à la gestion des actifs de production hydraulique chez Alpiq et responsable de la gestion des actifs pour la centrale de pompage turbinage de Forces Motrices Hongrin-Léman en Suisse.



« Depuis sa mise en service, la centrale fonctionne très bien. Elle a produit plus de 400 GWh en 4'343 heures de turbinage, et 417,3 GWh en opération de pompage au cours de 3'330 heures d'opération. »

# AUGMENTATION DE PUISSANCE

SUR SITES

## WHAKAMARU

**NOUVELLE-ZÉLANDE** - Whakamaru Hydroelectric Power Station est l'une des nombreuses centrales sur la rivière Waikato appartenant à Mercury NZ Ltd. Les nouvelles turbines d'ANDRITZ Hydro ont substantiellement augmenté sa capacité de débit en diminuant les déversements et optimisant l'opération en chaîne sur la rivière.

**Mise en service en 1956**, Whakamaru comprend un barrage en béton avec de courtes conduites forcées raccordées à quatre turbines Francis d'une puissance nominale de 26 MW à 136 t/min et d'une

*« La nouvelle turbine de la centrale hydroélectrique de Whakamaru fonctionne mieux que prévu. Nous avons obtenu une augmentation de rendement d'environ 8%, ce qui signifie que l'usine fournira environ 40 GWh d'énergie supplémentaire par an. »*

**Phil Gibson**  
Directeur général  
Hydro & Wholesale, Mercury NZ Limited

hauteur nette de 36,5 m. Les turbines d'origine ont été livrées par anciennement Dominion Engineering (Canada), qui fait maintenant partie d'ANDRITZ Hydro.

**Selon l'appel d'offres de 2012**, le client souhaitait non seulement moderniser la centrale, mais aussi maximiser le débit et la puissance dans les limites environnementales afin de réduire les déversements et d'optimiser le fonctionnement des centrales en aval.

**En août 2013, ANDRITZ Hydro** a obtenu un contrat pour augmenter la puissance des turbines de Whakamaru. Les fournitures comprenaient quatre roues de turbine Francis, le fond supérieur, la plaque d'usure, les directrices et le remplacement complet de l'équipement de régulation par un nouveau groupe hydraulique.

**La conception des turbines** était un défi, dû à la chute relativement basse et l'importance d'un débit d'aspirateur stable. Le contrat comprenait les essais modèle complets sur le banc d'essai d'ANDRITZ Hydro à Linz, en Autriche.

**Un certain nombre de difficultés** a été rencontré au cours des essais modèle et



### Whakamaru | Nouvelle-Zélande

#### Caractéristiques techniques :

Puissance totale :	127,2 MW
Puissance fournie :	4 x 31,8 MW
Chute :	36,5 m
Vitesse :	136 t/min
Diamètre de la roue :	3'425 mm

de nombreuses itérations ont été nécessaires pour obtenir la meilleure solution technique. Le résultat final est une turbine exceptionnelle, d'un peu moins de 32 MW et augmentant la puissance de 22%, sans aucune modification significative des parties bétonnées. De plus, la turbine de l'essai modèle surpassait significativement l'efficacité du modèle garanti.

**L'installation et la mise en service** de la première unité ont été achevées en mai 2017. Des essais de rendement sur site ont été effectués pendant la mise en service et ont montré un gain d'efficacité significatif par rapport à l'ancienne turbine.

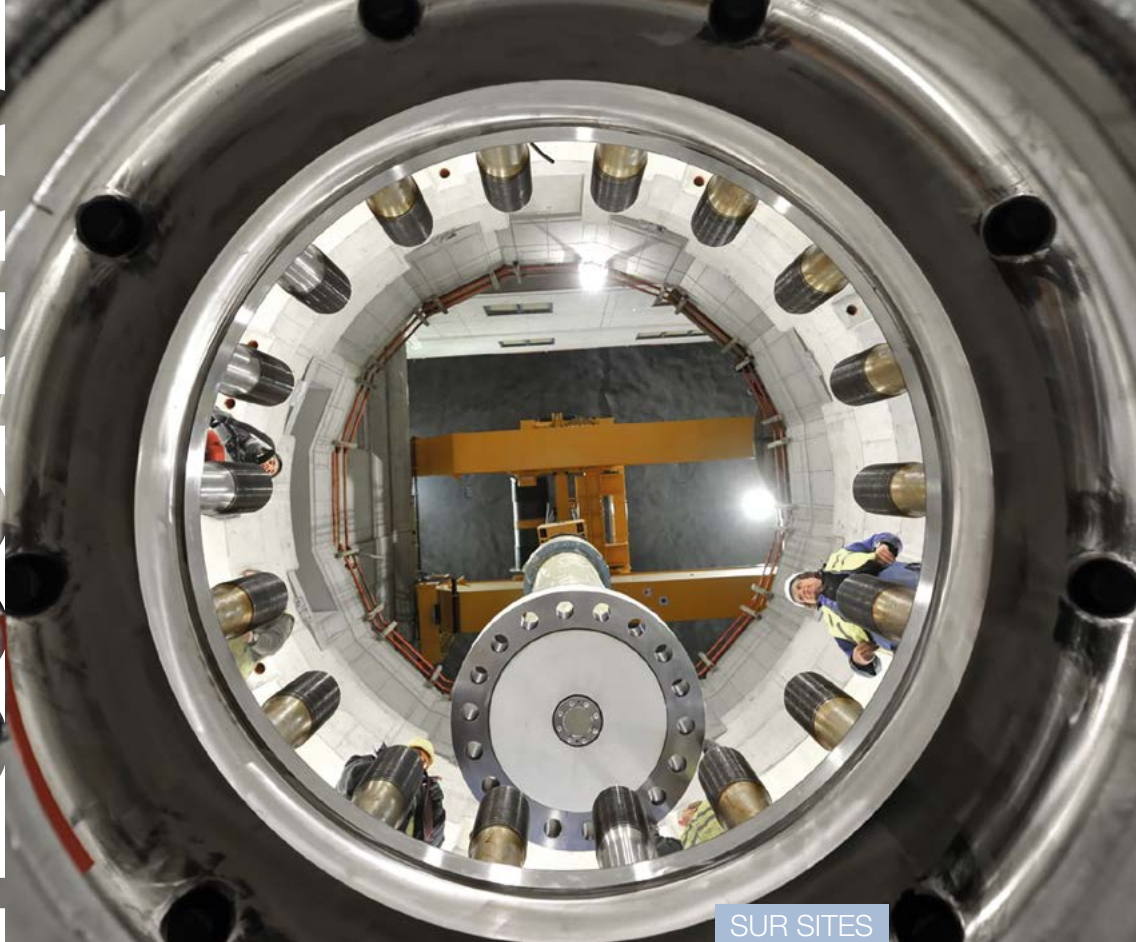
**Les trois prochaines** unités devraient être installées à raison d'une par été jusqu'en 2020.

#### AUTEUR

Tony Mulholland  
hydronews@andritz.com



# PUISSANCE DE POINTE 1'300 MW



SUR SITES  
VIANDEN

**LUXEMBOURG** - Fin août 2017, ANDRITZ Hydro a reçu le certificat d'acceptation finale (FAC) pour l'unité n°11 de la centrale de pompage turbinage de Vianden au Luxembourg. Située dans la vallée de l'Our au cœur des zones industrielles du nord-ouest de l'Europe entre le Luxembourg et l'Allemagne, la centrale bénéficie d'un emplacement topographique favorable et d'excellentes conditions géologiques le long de la rivière Our.

La CPT de Vianden est opérationnelle depuis 1962 avec neuf unités de production, puis dix depuis 1976. En raison du besoin croissant de puissance d'équilibrage, SEO (Société Électrique de l'Our

Luxembourg) a décidé d'agrandir la centrale en ajoutant une onzième unité. En 2010, SEO et RWE Power ont attribué à ANDRITZ Hydro un contrat pour fournir une pompe-turbine et un moteur-alternateur pour Vianden, la plus grande CPT d'Europe. Logée dans une caverne séparée, cette unité a une capacité de 200 MW.

L'inspection de garantie approfondie de l'unité n° 11 a été effectuée par le client de mai à juillet 2017 et a montré l'excellente condition de la pompe-turbine et des pièces de l'alternateur, malgré le fonctionnement fréquent depuis sa mise en service en septembre 2015. C'était une bonne surprise non seulement pour le client, mais aussi pour ANDRITZ Hydro et tous les ingénieurs impliqués.

Avec 11 unités et une capacité de production totale d'environ 1'296 MW, la CPT de Vianden fournit une énergie de pointe renouvelable et durable au réseau européen. (→ voir Reportage page 18)

L'achèvement réussi de la période de garantie a renforcé la confiance du client envers ANDRITZ Hydro et la position de l'entreprise sur le marché européen de l'hydroélectricité.



## Vianden | Luxembourg

### Caractéristiques techniques :

Puissance totale :	1'296 MW
Puissance fournie :	1 × 200 MW
Chute :	295 m
Tension :	15,75 kV
Vitesse :	333 t/min
Diamètre de la roue :	4'262 mm



Le grand-duc Henri de Luxembourg et l'ancien président allemand Joachim Gauck synchronisent ensemble l'unité n°11.

### AUTEUR

Hubert Schönberner  
hydronews@andritz.com

ÉNERGIE MARINE

MEYGEN

# LA NOUVELLE PRODUCTION

**ÉCOSSE** – Fin juillet 2014, MeyGen Ltd., basé à Edinbourg, a signé un contrat avec ANDRITZ Hydro Hammerfest pour la fourniture de trois hydroliennes de 1,5 MW pour le projet MeyGen Phase 1A.

Fournies pour le plus grand projet du monde d'énergie marémotrice situé dans le passage intérieur du Déroit des Orcades en Écosse, suite à la Phase 1A, MeyGen prévoit maintenant d'installer 398 MW de capacité hydrolienne, afin de répondre à la future demande en énergie renouvelable du réseau national du Royaume Uni.

Les trois hydroliennes d'ANDRITZ Hydro Hammerfest ont été connectées avec succès au réseau entre juillet et août 2017, suite à la mise en place du système d'amélioration des hydroliennes plus tôt au cours de cette année.

La production d'énergie depuis la première mise en service du projet excède 2 GWh. Avec plus de 700 MWh d'énergie fournis au réseau national en août 2017 seulement, le projet constitue une étape importante ainsi qu'un point de référence pour la production mensuelle d'une centrale marémotrice.

La production moyenne anticipée de chaque turbine est d'environ 4,1 GWh par an. La réalisation de ce projet est une étape importante vers la production durable d'énergie renouvelable et prévisible à partir des ressources océaniques et une contribution majeure à la production d'énergie du futur.

**AUTEUR**

Rudolf Bauernhofer  
hydronews@andritz.com



**MeyGen | Écosse / Royaume Uni**

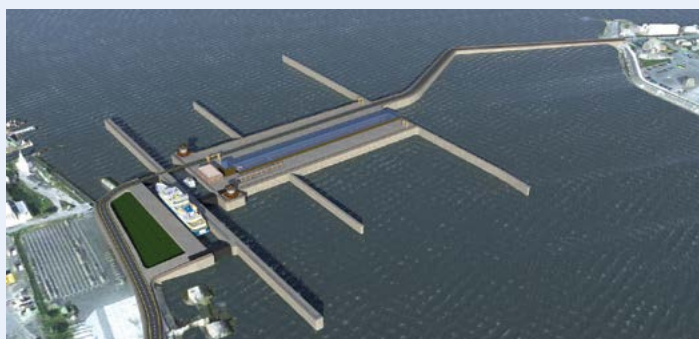
#### Caractéristiques techniques :

Fournitures :	3 × 1,5 MW
Diamètre des pales :	18'400 mm
Profondeur de l'installation :	50 m
Production annuelle moyenne :	12,3 GWh

## Un barrage marémoteur de 160 MW prévu dans le nord de l'Angleterre

**ROYAUME-UNI** – Plutôt que d'exiger une grosse chute hydraulique pour alimenter la turbine à partir d'un grand système de barrage, le Wyre Tidal Barrage exploitera l'énergie cinétique naturelle des marées entrantes et sortantes pour produire de l'électricité propre et renouvelable.

L'amplitude des marées du fleuve Wyre dépasse 10 m. Combiné à une distance de seulement 600 m entre les berges de Fleetwood et de Knott End, ceci en fait l'un des sites de marée les plus économiquement viables au monde.



« En tant que leaders du marché de la technologie des turbines à faible hauteur de chute, nous sommes convaincus que la technologie actuelle est plus que suffisante pour assurer la production d'électricité de ce projet. »



ÉNERGIE MARINE

SWANSEA BAY



© Tidal Lagoon Power



© Tidal Lagoon Power

Les bassins de pierre à l'entrée du site



© Tidal Lagoon Power

Le bâtiment ouest

**PAYS DE GALLES** – Suivant la tendance internationale visant à accroître la part des sources d'énergie renouvelable, le Royaume-Uni se concentre sur l'utilisation de l'énergie marémotrice.

Depuis un certain temps, des installations individuelles pour la transformation directe de l'énergie marine sont déjà opérationnelles, par exemple, MeyGen en Écosse (→ voir l'article en page 30). Une autre approche permet de transformer l'énergie marémotrice en électricité à l'aide d'un lagon artificiel. À chaque cycle de marée haute / marée basse, la lagune crée un marnage exploitable commercialement, grâce à des machines de 20 à 30 MW chacune.

Au Pays de Galles, Tidal Lagoon Power a conçu une installation de 320 MW à Swansea Bay en tant que projet pilote, qui est déjà à un stade bien avancé. ANDRITZ Hydro et un partenaire de consortium ont été sélectionnés comme fournisseurs et ont passé un contrat pour le travail initial de préparation.

Malgré le soutien d'une économie favorable, le projet exige un prix d'achat garanti, ce qui nécessite l'approbation du gouvernement britannique. Auparavant, un groupe d'experts chargé d'examiner le concept du projet de Swansea Bay avait rédigé un rapport, publié au début de 2017, qui recommandait de commencer le projet de Swansea Bay rapidement.

*« Il est important de mettre en place un projet pilote sans attendre afin d'utiliser pleinement le prometteur potentiel en énergie marémotrice tout en stimulant l'industrie britannique. »*

**Henry Report**

Début octobre 2017, ANDRITZ Hydro a approché le gouvernement britannique, confirmant son intérêt pour la mise en œuvre de ce projet crucial. À l'heure actuelle, les plans pour une usine de production à Swansea sont prêts, et la collaboration pré-planifiée avec plusieurs entreprises de fabrication en Angleterre et au Pays de Galles permettrait une mise en œuvre rapide, avec la participation des fournisseurs industriels locaux.

ANDRITZ Hydro est confiant dans le fait que ce projet prometteur obtiendra bientôt le feu vert et qu'il ouvrira la voie à d'autres projets intéressants. Après tout, l'énergie marémotrice est une ressource énergétique du futur. ANDRITZ Hydro est prêt et capable de contribuer considérablement à son utilisation.



### Swansea Bay | Pays de Galles

#### Caractéristiques techniques :

Puissance totale :	320MW
Marnage :	8,5m
Unités :	16

#### AUTEUR

Peter Magauer  
hydronews@andritz.com

# SUCCÈS

## LA PERSÉVÉRANCE PAIE



**INDE** – ANDRITZ Hydro a réalisé et mis en service avec succès l'une des plus grandes centrales hydroélectriques d'Inde et ce, en dépit des difficultés rencontrées, malgré un désastre naturel prolongeant non seulement la réalisation du projet, mais aussi menaçant tout le site de construction et les employés.

**En octobre 2017**, ANDRITZ Hydro a signé un contrat avec Teesta Urja Limited, un producteur indépendant, pour la mise en place de la centrale hydroélectrique de 1'200 MW de Teesta Urja III. Un consortium comprenant ANDRITZ Hydro Inde et ANDRITZ Hydro Allemagne a obtenu le contrat pour la réalisation clé en main de la partie électromécanique du projet, comprenant l'installation et la mise en service complètes.

**Alors que la conception** de base des turbines et des roues revêtues venait d'ANDRITZ Hydro Allemagne, la gestion du projet comprenant la fabrication, la fourniture, l'installation et la mise en service de la centrale était la responsabilité d'ANDRITZ Hydro Inde. En plus des roues, tous les équipements majeurs comme les vannes sphériques, les alternateurs, les systèmes d'automatisation et de contrôle, le système de protection numérique ainsi que le système d'excitation digital ont été fabriqués en Inde. Le contrat comprend aussi l'équipement mécanique de la centrale et les systèmes de puissance électrique : un GIS de 400 kV et un système de câbles XLPE de 400 kV incluant les plus longs câbles de tous les projets hydrauliques. Ce projet démontre l'excellente coopération et l'harmonieux fonctionnement qui ont pu être établis entre les diverses représentations d'ANDRITZ Hydro.

**Située dans l'état du Sikkim**, au nord-est de l'Inde, cette centrale au fil de l'eau est l'une des plus grandes du pays, avec une chute de 780 m et une production électrique annuelle de 5'300 GWh, avec 90% de fiabilité sur une année.

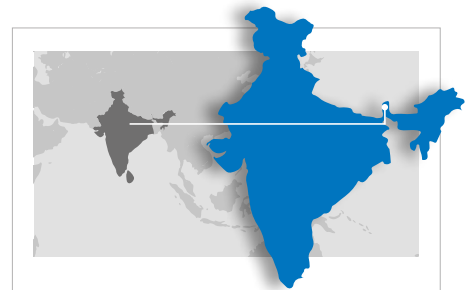




Des conditions de transport difficiles



Mise en place de l'alternateur



### Teesta Stage III | Inde

#### Caractéristiques techniques :

Puissance totale :	1'200MW
Fournitures :	6 × 200MW
Chute :	780m
Tension :	400kV
Vitesse :	375t/min
Diamètre de la roue :	3'020mm
Prod. ann. moyenne :	5'300GWh

Cet important projet a été mis en service avec succès par ANDRITZ Hydro en 2017, obtenant toutes les garanties et tous les certificats.

**La durée contractuelle** initiale de 46 mois jusqu'à la mise en service de la dernière unité a dû être révisée à 112 mois, principalement en raison du fort séisme dont l'épicentre était situé sur le site du projet. Le séisme s'est produit en septembre 2011 et a été suivi par l'effondrement, en décembre 2011, d'un des ponts routiers d'importance vitale pour accéder au site du projet.

**En raison de la période** d'exécution prolongée, l'une des principales difficultés rencontrées pendant l'exécution du projet était la préservation et le stockage des composants pour une durée extrêmement longue à divers endroits près du site du projet. Ce point a été géré avec succès

par l'équipe du projet. La longue durée du stockage a nécessité le remplacement de quelques composants et la remise en état de quelques-unes de ces pièces. En outre, le transport des envois lourds dans un terrain extrêmement hostile était une autre tâche gigantesque qui a été gérée avec succès.

**ANDRITZ Hydro a démontré** son engagement pendant toute la durée du projet et s'est avéré être un partenaire fiable pour le client, un producteur indépendant devenu un fournisseur public pendant les dernières phases de réalisation des travaux. En raison de l'importance des activités préalables à la mise en service, les six unités ont été mises en service en un mois seulement.

**Prouvant la performance** grâce à une mise en service réussie et en atteignant de bons niveaux lors des essais de

performance, ANDRITZ Hydro a démontré son haut niveau de compétence et de dévouement. En conséquence, il a considérablement contribué au développement du Sikkim et, en fin de compte, aux ambitions de l'Inde en matière de croissance nationale. (→ voir l'article en page 12)

#### AUTEUR

Amit Bajpai  
hydronews@andritz.com



La rivière Teesta est la principale source d'eau pour de nombreuses personnes

SUR SITES

PARAISO, GUACA, BETANIA

# 100% REDONDANT

**COLOMBIE** – EMGESA S.A.E.S.P du groupe ENEL a attribué à ANDRITZ Hydro Colombie un contrat pour la fourniture de sept des neuf régulateurs des centrales hydroélectriques de Paraiso, Guaca et Betania.

**Les trois centrales** hydroélectriques sont situées dans le centre et le sud-est de la Colombie et sont stratégiquement importantes pour la capacité de production du client. Les CHE de Paraiso et de Guaca disposent de trois turbines Pelton verticales d'une capacité totale respective de 276,6 MW et de 324,6 MW. La CHE de Betania compte trois unités Francis verticales d'une capacité totale de 540,9 MW.

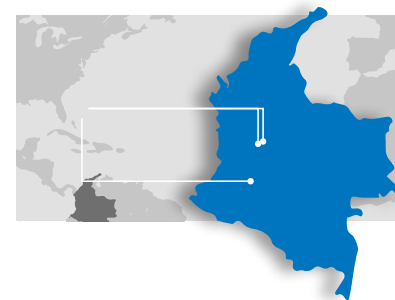
**Le contrat d'ANDRITZ Hydro** comprend la réhabilitation du système de régulation, y compris les nouveaux régulateurs pour les sept unités, le remplacement de l'instrumentation du groupe hydraulique et les dispositifs de mesure de vitesse. Le contrat inclut également l'intégration avec le système SCADA existant, ainsi que l'installation, la mise en service et la formation. Un objectif majeur de ce projet est de réaliser une régulation primaire selon le code CREG 25 de la Colombie.

**En raison des concentrations** élevées de sulfure d'hydrogène dans les CHE de Paraiso et Guaca, un système de filtration de l'air à haut rendement a été envisagé pour chaque armoire électrique afin de protéger l'électronique.

**Les unités n°1 de Betania** et de Paraiso ont été installées avec succès. Lors de la mise en service, des essais complets de redondance ont été réalisés, vérifiant que le système est à 100% redondant. L'intégration du nouveau système hydraulique a dépassé les attentes du client après l'installation de nouveaux blocs hydrauliques pour la soupape de distribution et l'installation des déflecteurs des unités Pelton. Les régulateurs avec levier de retour originaux ont été remplacés par des régulateurs électroniques à la pointe de la technologie. Lors de la mesure de l'empreinte de vibration, la survitesse maximale pour le rejet de charge de l'unité Pelton était de 106%, contre 112% avant la mise à niveau.

**Actuellement, l'assemblage** de l'unité n° 2 à Paraiso et l'unité n°3 à Guaca est en cours. La mise en service de l'unité 2 de Guaca et des unités 2 et 3 de Betania est prévue pour 2018.

**Avec l'exécution réussie** de ce projet, ANDRITZ Hydro Colombie renforce sa position sur le marché de la modernisation du régulateur en Colombie.



Paraiso, Guaca, Betania | Colombie

#### Caractéristiques techniques

##### CHE de Paraiso :

Puissance :	3 × 92,2MW
Chute :	865m
Tension :	13,8kV
Vitesse :	514 t/min

#### Caractéristiques techniques

##### CHE Guaca :

Puissance :	3 × 108,2MW
Chute :	1'015m
Tension :	13,8kV
Vitesse :	514t/min

#### Caractéristiques techniques

##### CHE Betania :

Puissance :	3 × 180,3MW
Chute :	72m
Tension :	13,8kV
Vitesse :	128t/min

**AUTEUR**

Diana Rodriguez  
hydronews@andritz.com



SUR SITES

SAN JOSÉ 1 ET 2



# RENFORCER L'OBJECTIF DE LA BOLIVIE

Málaga et Santa Isabel dans la province Chapare, département de Cochabamba en Bolivie.

ambitieux de la Bolivie d'améliorer la production d'électricité à partir de ressources énergétiques renouvelables.

AUTEUR

Qi Shan  
hydronews@andritz.com

**BOLIVIE** – Le complexe hydroélectrique de San José est un élément important des projets boliviens visant à accroître la production d'énergie renouvelable. Le gouvernement bolivien a fixé comme objectif que 70% de l'électricité domestique soit produite à partir de sources d'énergie renouvelable, principalement l'hydroélectricité, d'ici 2025. En 2017, seul 20% environ provenaient de l'hydroélectricité. Divers plans sont en cours de réalisation pour augmenter la capacité hydroélectrique installée de 475 MW à plus de 11'000 MW.

**Le complexe de San José** en fait partie. Composé de deux centrales électriques, San José 1 (56 MW) et San José 2 (70 MW), appartenant à Empresa Nacional de Electricidad (ENDE), il se situe sur les rivières

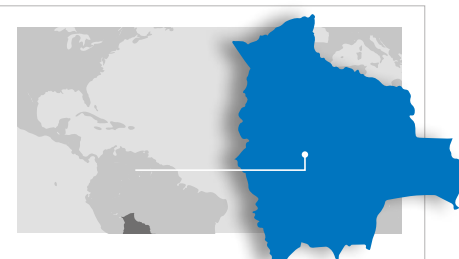
En 2015, l'entrepreneur EPC POWERCHINA Kunming Engineering Corporation Limited a attribué un contrat à ANDRITZ Hydro Chine, comprenant la fourniture, la supervision de l'installation et de la mise en service des quatre turbines Pelton du complexe hydroélectrique de San José. En novembre 2017, l'installation de la CHE de San José 1 et sa mise en service se sont achevées avec succès.

**L'équipe d'exécution** du projet a rencontré des difficultés avec l'interface compliquée entre les parties impliquées, le contractant EPC Kunming, ENDE et ANDRITZ Hydro. Par exemple, les documents soumis devaient être trilingues, chinois-anglais-espagnol, et il y a 12 heures de décalage horaire entre les parties. Pour respecter les conditions contractuelles avec de courts délais de livraison et des modifications répétées des données clés, les périodes de conception et de fabrication ont dû être raccourcies. Heureusement très efficace, l'équipe de projet a très bien collaboré avec toutes les parties concernées et tous les composants ont été livrés sur site à temps.

**Le complexe hydroélectrique** de San José devrait fournir 754 GWh d'énergie électrique par an, destinés à un usage domestique, ce qui s'ajoute à l'objectif



© Powerchina



## San Josa 1 et 2 | Bolivie

### Caractéristiques techniques

#### San José 1 :

Puissance totale :	56 MW
Fournitures :	2 × 28 MW
Chute :	294 m
Vitesse :	375 t/min
Diamètre de la roue :	1'860 mm

### Caractéristiques techniques

#### San José 2 :

Puissance totale :	70 MW
Fournitures :	2 × 35 MW
Chute :	342 m
Vitesse :	428 t/min
Diamètre de la roue :	1'740 mm

Production annuelle moyenne : 754 GWh



**NORVÈGE** – Depuis 2017, la centrale hydroélectrique de Vrangfoss a alimenté le réseau norvégien en énergie propre grâce au nouveau système de contrôle fourni par ANDRITZ Hydro.

**Mise en service à l'origine en 1962**, la CHE au fil de l'eau de Vrangfoss appartient à Norsjøkraft AS et est opérée par Statkraft Energi AS. Utilisant les eaux du système d'eau de Skien, elle se trouve à Eidselva, dans le comté de Telemark.

**Deux turbines Kaplan** d'une capacité totale de 35 MW utilisent la chute de 23 m du lac Nomevann, produisant en moyenne 190 GWh/an. Le barrage d'entrée est construit au-dessus de la centrale, qui est une installation souterraine, tandis que le poste d'interconnexion 132/66 kV est situé à l'extérieur de la centrale. Parallèlement aux prises d'eau, il y a un déversoir de 25 m de large et de 3,5 m de haut. Celui-ci est principalement utilisé au printemps et en automne pour réguler le débit des cours d'eau en cas d'inondation. À côté de la centrale hydroélectrique se trouve la plus grande écluse du canal Telemark avec ses cinq bassins de mise à niveau et une impressionnante dénivellation de 23 m.

**Pour ANDRITZ Hydro**, le contrat consistait à remplacer le système de commande complet selon les « principes de conception de système de contrôle des centrales hydroélectriques » de Statkraft. Des équipements supplémentaires comme la protection électrique, la fourniture de la centrale, le générateur diesel, les câbles, les transformateurs et les systèmes de barres de puissance, ainsi que des travaux mécaniques sur le générateur et la turbine faisaient également partie du contrat.



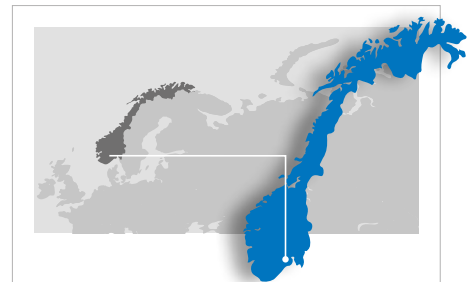
SUR SITES

VRANGFOSS

# PLUS D'ÉNERGIE PROPRE

L'équipe ANDRITZ Hydro responsable du système d'excitation était composée d'employés de Norvège et d'Autriche, la République tchèque a fourni le système PLC et SCADA. La fabrication de 120 nouvelles armoires électriques de différentes tailles a été réalisée par des partenaires norvégiens.

La centrale a été mise en service en coopération entre tous les sites concernés d'ANDRITZ Hydro, pour la plus grande satisfaction du client. Cette commande confirme à nouveau la grande compétence et le savoir-faire d'ANDRITZ Hydro et représente une référence importante dans la région scandinave.



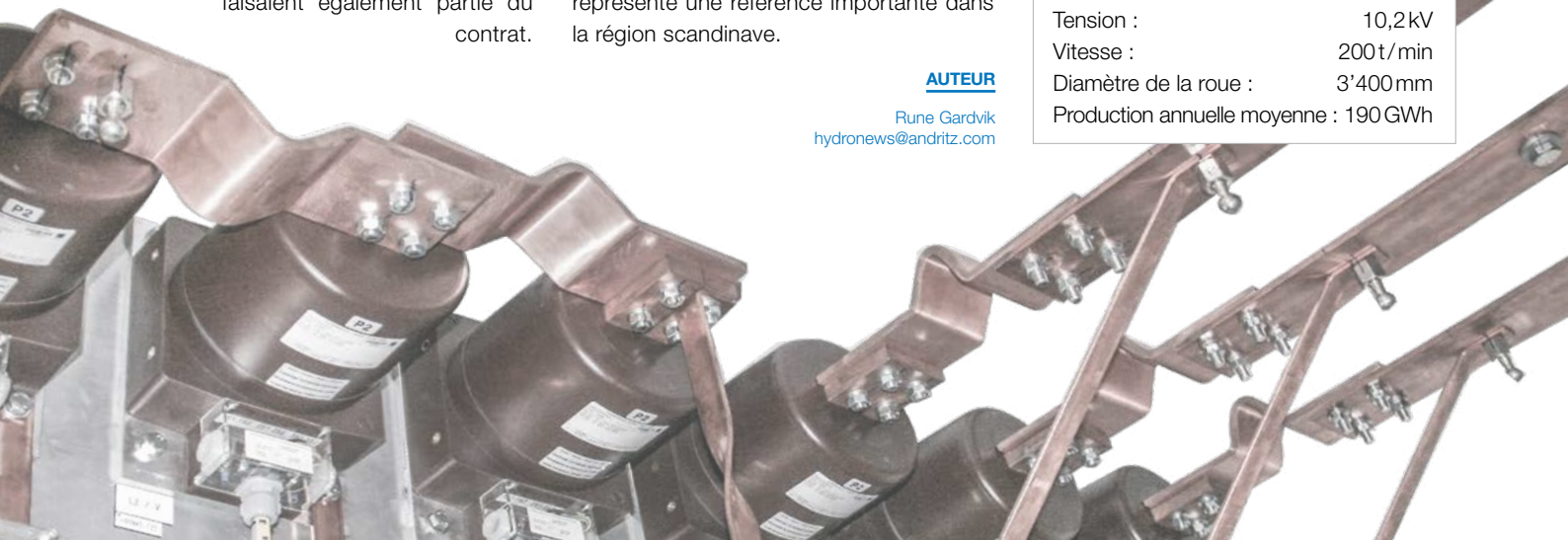
### Vrangfoss | Norvège

#### Caractéristiques techniques :

Puissance totale :	35,2 MW
Fournitures :	2 x 17,6 MW
Chute :	23 m
Tension :	10,2 kV
Vitesse :	200 t/min
Diamètre de la roue :	3'400 mm
Production annuelle moyenne :	190 GWh

#### AUTEUR

Rune Gardvik  
hydronews@andritz.com





SUR SITES

LOWER KALEKÖY

# AU TOTAL 550 MVA

**TURQUIE** - En tant que membre d'un consortium international, ANDRITZ Hydro a obtenu un contrat pour les équipements électromécaniques destinés à la centrale hydroélectrique de Lower Kaleköy en Turquie.

**L'entreprise privée** Kalehan Genç Enerji Üretim A.S., qui fait partie du groupe Kalehan Energy, a choisi ANDRITZ Hydro pour concevoir, fabriquer, installer et mettre en service trois alternateurs de 186 MVA pour la CHE de Lower Kaleköy, située sur la rivière Murat dans la province de Bingöl.

**Chacun des trois** alternateurs principaux de l'usine pèse plus de 700 t. Le contrat comprend de plus les systèmes d'excitation et de surveillance pour les trois unités principales, ainsi que pour une unité environnementale qui produira de l'énergie à partir de débit écologique. Deux sites ANDRITZ Hydro sont impliqués dans l'exécution du projet. Les composants

de base doivent être fabriqués à Weiz, en Autriche, tandis que les pièces des alternateurs et les services d'installation supplémentaires seront réalisés par la société locale d'ANDRITZ Hydro à Izmir, en Turquie.

**C'est le troisième projet** de Kalehan dans une cascade hydroélectrique sur la rivière Murat, un affluent de l'Euphrate. Auparavant, ANDRITZ Hydro avait fourni des équipements mécaniques et électriques à la centrale hydroélectrique de Beyhan-1, déjà en exploitation, et à Upper Kaleköy qui est actuellement en cours de mise en service et commencera à produire de l'énergie durant le premier trimestre 2018.

**Lower Kaleköy produit** globalement à 500 MW et la centrale hydroélectrique produira environ 1'200 GWh d'énergie électrique par an, apportant ainsi un soutien important au réseau turc. La mise en service de l'usine est prévue en mars 2020.



## Lower Kaleköy | Türkiye

### Caractéristiques techniques :

Puissance totale :	500 MW
Fournitures :	3 × 186 MVA
Chute :	88 m
Tension :	14,4 kV
Vitesse :	166,7 t/min
Diamètre du stator :	10'400 mm
Prod. annuelle moyenne :	1'200 GWh

### AUTEUR

Gerald Stelzhammer  
hydronews@andritz.com

# FAITS MARQUANTS DE LA PETITE & MINI HYDRO



## HUNTER CREEK

Colombie Britannique | Canada

**Début d'exploitation commerciale en 2018**

Puissance : 1 x 11,2 MW

Fournitures : turbine Pelton verticale à 6 jets

**Particularité** : mode d'opération de resynchronisation à chaud



NOUVEAU

## SAN ANDRÉS

San Andrés River | Colombie

Puissance : 2 x 11 MW

Fournitures : ensemble « from water to wire » comprenant des turbines Pelton à 2 jets



NOUVEAU

## TRAUNLEITEN

Ville de Wels | Autriche

Puissance : 2 x 8,75 MW

Fournitures : turbines Bulb Compact

**Particularité** : remplacement de la centrale existante

→ EN SAVOIR PLUS P. 40



## LLYS Y FRAN

Réservoir de Llys Y Fran | Pays de Galles/Royaume Uni

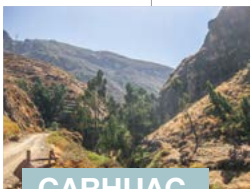
**Entrée en opération commerciale réussie**

Puissance : 1 x 266 kW

Fournitures : turbine Mini Compact Francis

**Particularité** : s'applique à de l'eau potable ; contrat réalisé en un temps record

→ EN SAVOIR PLUS P. 40



## CARHUAC

Dans le dernier Hydro News n°31, la capacité totale mentionnée de la CHE de Carhuac au Pérou était erronée. La centrale a une puissance totale de 20 MW.

**Point de la situation** : montage en cours ; mise en service prévue au cours du premier semestre 2018



## ANGEL I À III

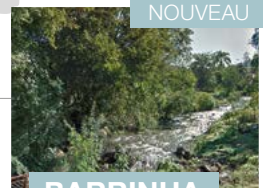
Province de Carabaya | Pérou

**Montage terminé fin 2017 ;**

**mise en service prévue début 2018**

Puissance : 2 x 10 MW chacune

**Particularité** : système en cascade constitué de trois petites centrales identiques



NOUVEAU

## BARRINHA

Santa Caterina | Brésil

Puissance : 1 x 1,8 MW

Fournitures : turbine Axiale Compact

**Particularité** : première Mini Compact au Brésil

→ EN SAVOIR PLUS P. 41



Les tendances mondiales sous-jacentes pour la petite et la mini hydro en Asie et en Afrique demeurent positives. Les mégatendances telles que la croissance démographique, l'urbanisation croissante et le besoin continu d'accès à l'électricité continuent de voir le développement de nombreux petits projets hydroélectriques. En outre, le développement complémentaire aux projets éoliens et solaires est un thème en pleine croissance et en évolution, car les petites et mini solutions hydroélectriques sont économiquement de plus en plus compétitives, même à court et à moyen terme.



**STORÅSELVA**

Norvège centrale  
**Travaux dans les délais**  
 Puissance : 3 x 8,85 MW  
 Fournitures : turbines horizontales Francis  
**Particularité** : première centrale construite selon les normes environnementales internationales CEEQUAL  
 → EN SAVOIR PLUS P. 40



**ISSYK 1**

Kazakhstan du sud-est  
**Installation terminée**  
 Puissance : 1 x 5,3 MW  
 Fournitures : ensemble « from water to wire »



**RHONE OBERWALD**

Canton du Valais | Suisse  
**Opération commerciale commencée avec succès**  
 Puissance : 2 x 7,5 MW  
 Fournitures : turbines verticales Pelton à six jets  
**Particularité** : centrale en caverne avec une galerie de retour dans le Rhône



NOUVEAU

**KALANGA PROJET CLUSTER**

District de Bajhang | Népal  
 Puissance : plus de 64 MW au total  
 Fournitures : ensembles électromécaniques pour les trois projets d'Upper Kalanga Gad, Kalanga Gad et Upper Sanigad  
 → EN SAVOIR PLUS P. 42



**KASHIMBILA**

Katsina River | Nigéria  
**Mise en service terminée**  
 Puissance : 4 x 10 MW  
 Fournitures : turbines verticales Compact Axiales  
**Particularité** : solution de petite hydro pour un barrage polyvalent



**PASSE À POISSONS DE XAYABURI**

Mékong | RDP du Laos  
**Installation en cours**  
 Puissance : 2 x 3,73 MW  
 Fournitures : turbines Compact axiales  
**Particularité** : intégrée dans la passe à poissons de l'une des plus grandes centrales de la RDP du Laos

## NORVÈGE

## STORÅSELVA

## AUTEUR

Kristian Glemmestad  
[hydronews@andritz.com](mailto:hydronews@andritz.com)



## Sur la bonne voie

En tant que première usine dans le pays à être construite selon la norme environnementale internationale CEEQUAL, la petite centrale hydroélectrique de Storåselva au milieu de la Norvège est très importante. Nord-Trøndelag Elektrisitetsverk AS (NTE), le client, est un fournisseur d'énergie appartenant à North Trøndelag County Council. Son activité principale est la production et la distribution d'énergie électrique ; il est l'un des leaders dans le développement de la technologie éolienne le long de la côte norvégienne.

En décembre 2015, ANDRITZ Hydro a reçu une commande pour un ensemble « from water to wire » pour la CHE de Storåselva. Les fournitures comprennent trois unités horizontales Francis de 8,85 MW, fabriquées par ANDRITZ Hydro Allemagne. ANDRITZ Hydro Norvège est responsable de l'automatisation et du contrôle, ainsi que des systèmes d'alimentation électrique.

À ce jour, les travaux de la CHE de Storåselva sont sur la bonne voie, ANDRITZ Hydro est en avance sur son calendrier. NTE Energy est satisfait d'ANDRITZ Hydro et attend avec impatience la mise en service de l'usine.

La CHE de Storåselva fournira 75 GWh d'énergie propre et renouvelable par an au réseau norvégien, soit environ 2% de la production annuelle d'énergie verte de NTE et la consommation d'électricité d'environ 4'000 ménages.

## Caractéristiques techniques :

Puissance :	26,55 MW
Fournitures :	3 × 8,85 MW
Chute :	122 m
Tension :	6,6 kV
Vitesse :	600 t/min
Diamètre de la roue :	1'037 mm
Production annuelle moyenne :	75 GWh

## AUTRICHE

## TRAUNLEITEN

## AUTEUR

Hans Wolfhard  
[hydronews@andritz.com](mailto:hydronews@andritz.com)

## Des turbines Bulb pour plus de puissance

Traunleiten, une centrale existante en Autriche, sera remplacée par une toute nouvelle construction au cours des deux prochaines années. Avec ce projet, le propriétaire, Wels Strom GmbH, commence le plus grand projet de son histoire dans la banlieue de la ville de Wels. Ce projet prévoit une augmentation de puissance de 80% avec une production annuelle de 91 GWh.

ANDRITZ Hydro Allemagne a obtenu un contrat pour la livraison de deux turbines

Bulb Compact et un important ensemble d'auxiliaires comprenant les groupes hydrauliques et le système de refroidissement. Les deux alternateurs Bulb synchrones seront fabriqués dans les ateliers d'ANDRITZ Hydro. Le contrat comprend aussi l'installation sur site et la supervision de la mise en service.

À la fin des travaux, prévue en 2019, cette commande pour la CHE de Traunleiten sera une nouvelle importante référence pour ANDRITZ Hydro en Autriche.



## Caractéristiques techniques :

Puissance totale :	17,5 MW
Fournitures :	2 × 8,75 MW
Chute :	15 m
Tension :	10,5 kV
Vitesse :	200 t/min
Diamètre de la roue :	3'100 mm
Production annuelle moyenne :	91 GWh



BRÉSIL

# BARRINHA

## Première Mini Compact pour le Brésil

Le projet de Petite Hydro de Barrinha est situé à Jardinópolis, Santa Catarina, Brésil. Les développeurs de ce projet sont Maue S/A, Geradora et Fornecedora de Insumos, qui fait partie de CERAÇA, une société coopérative de distribution d'énergie. La société d'ingénierie en charge du projet de base et des spécifications techniques est Tamarindo Engenharia.

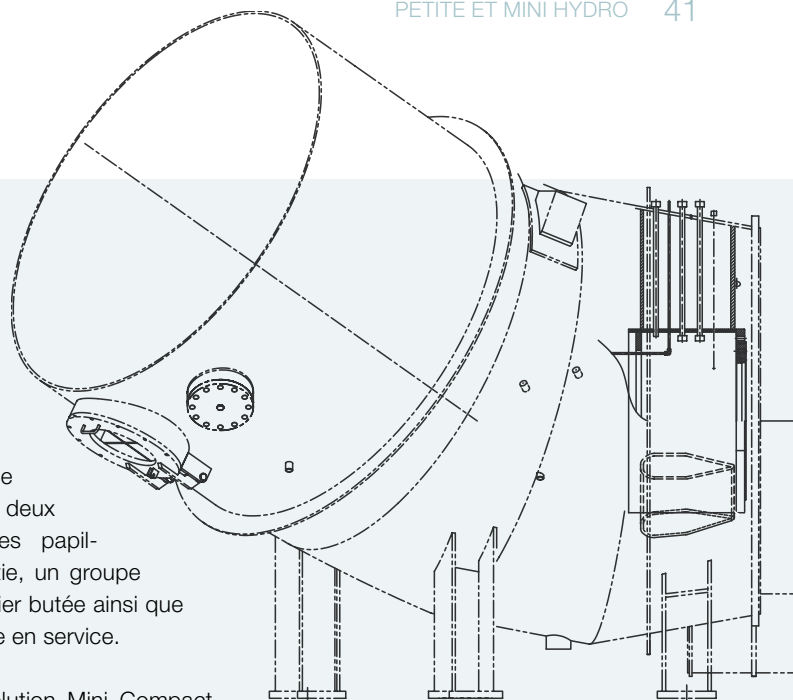
Initialement, le client envisageait une unité Kaplan verticale pour la CHE de Barrinha, mais après quelques discussions et analyses, il a décidé d'utiliser une turbine horizontale Compact Axial. C'était une décision audacieuse, car le marché au Brésil est très conventionnel et les machines verticales ne sont pas communes.

Barrinha a une disposition très spéciale, car une conduite forcée de 360 m traverse la roche avant d'atteindre la centrale.

ANDRITZ Hydro a reçu une commande pour la fourniture de deux turbines, des vannes papillon, un volant d'inertie, un groupe hydraulique et un palier butée ainsi que l'installation et la mise en service.

C'est la première solution Mini Compact fournie par ANDRITZ Hydro au Brésil. Selon le contrat, la mise en service devrait être terminée d'ici fin 2018.

Traditionnellement, les fabricants locaux ont une position forte sur le marché au Brésil, mais ANDRITZ Hydro a réussi avec son offre technologique et économique à la pointe de la technologie. La conclusion de ce contrat est donc particulièrement importante et représente une étape marquante sur le marché brésilien des petites centrales hydroélectriques.



### AUTEUR

Diógenes Paranhos et Karen Sanford  
hydronews@andritz.com

### Caractéristiques techniques :

Puissance totale :	3,5 MW
Fournitures :	2 x 1,76 MW
Chute :	10,95 m
Vitesse :	450 t/min
Diamètre de la roue :	1'450 mm

ROYAUME UNI

# LLYS Y FRAN

## Réalisation d'un contrat en un temps record

Fin 2017, la commande pour la centrale hydroélectrique de Llys Y Fran, au Pays de Galles, s'est achevée avec succès et en un temps record. En seulement huit mois, toute la commande a été réalisée : la conception de la turbine Francis Mini Compact, les achats des fournitures, la livraison sur site, l'assemblage en atelier et l'installation sur site. Le contrat comprenait une turbine Francis Mini Compact horizontale, un groupe hydraulique, un alternateur synchrone et une vanne de garde papillon. La turbine Francis est intégrée au système

d'approvisionnement en eau potable et fonctionne avec l'eau pure du réservoir du même nom, Llys Y Fran.

Fin septembre 2017, le client Dulas Ltd. a mis en service avec succès l'équipement d'ANDRITZ Hydro. La turbine sur eau potable fonctionne pour la plus grande satisfaction du client et de l'opérateur Welsh Water Ltd. La remise complète de la centrale est prévue début 2018.

### AUTEUR

Hans Wolfhard  
hydronews@andritz.com



### Caractéristiques techniques :

Puissance totale :	266 kW
Fournitures :	1 x 266 kW
Tension :	0,4 kV
Chute :	29,6 m
Vitesse :	750 t/min
Diamètre de la roue :	478 mm

## NÉPAL

## ENSEMBLE DE PROJETS KALANGA

## Dynamiser l'Himalaya

Après neuf longs mois de délibération, ANDRITZ Hydro a encore renforcé sa position au Népal en concluant un contrat pour trois projets hydroélectriques sur la rivière Kalanga. ANDRITZ Hydro a été choisi comme fournisseur d'équipements électromécaniques par le Kalanga Group of Companies du Népal, un producteur indépendant d'électricité bien connu.



Les projets sont situés dans le district de Bajhang, à l'extrême ouest du Népal. ANDRITZ Hydro fournira trois turbines Pelton verticales à quatre jets pour la CHE d'Upper Kalanga Gad, deux turbines Francis horizontales pour la CHE de Kalanga Gad et deux turbines horizontales Pelton pour la CHE d'Upper Sanigad, ainsi que l'ensemble des équipements électromécaniques. Le contrat comprend aussi le montage et la mise en service.

Les projets devraient tous être mis en service d'ici fin 2020 et devraient permettre à la production énergétique népalaise d'atteindre plus de 64 MW au total.

## AUTEUR

Sanjay Panchai  
hydronews@andritz.com

**Upper Kalanga Gad:**

Production totale :	38,46 MW
Fournitures :	3 × 12,82 MW
Tension :	11 kV
Chute :	589,29 m
Vitesse :	750 t/min
Diamètre de roue :	1'250 mm

**Kalanga Gad:**

Production totale :	15,34 MW
Fournitures :	2 × 7,67 MW
Tension :	11 kV
Chute :	115,83 m
Vitesse :	600 t/min
Diamètre de roue :	1'073 mm

**Upper Sanigad:**

Production totale :	10,7 MW
Fournitures :	2 × 5,35 MW
Tension :	11 kV
Chute :	416,05 m
Vitesse :	750 t/min
Diamètre de roue :	1'070 mm

## NÉPAL

## JOURNÉE DES CLIENTS KATMANDOU

Après un événement très réussi en 2016 et la création du bureau local, M. Dibesh Shrestha, directeur d'ANDRITZ Népal, a eu le plaisir d'accueillir des clients, des investisseurs, des partenaires, des institutions gouvernementales et d'autres entreprises intéressées lors de la Journée des clients ANDRITZ Hydro à Katmandou, au Népal. Cette deuxième Journée des clients dans la nation himalayenne a eu lieu les 1er et 2 novembre 2017.

Depuis 20 ans, dynamiser le Népal est une priorité pour ANDRITZ Hydro qui s'efforce de devenir le partenaire idéal du secteur énergétique du Népal en offrant des produits, des services et des technologies de pointe.

ANDRITZ Hydro a actuellement plus de 25 projets en cours sur ce marché prometteur, dont Upper Tamakoshi (456 MW), le plus grand projet national du Népal et Middle Bhotekoshi (102 MW), le troisième plus gros projet hydroélectrique au Népal à ce jour.

La Journée des clients au Népal a une nouvelle fois démontré la forte position d'ANDRITZ Hydro en tant que partenaire fiable dans le développement du potentiel hydroélectrique népalais et a renforcé la position de l'entreprise dans cette région très dynamique.



## AUTEUR

Dibesh Shrestha  
hydronews@andritz.com



# Un nouveau système pour un phénomène connu

## Protection d'auto-oscillation par ANDRITZ Hydro

Lorsque la CPT de Waldeck 2 a été remise en service après un arrêt, une auto-oscillation a été détectée dans le système de conduite forcée. Ce phénomène d'oscillation se produit principalement lorsque les unités de production sont à l'arrêt. Dans la plupart des cas, il est causé par une fuite, par exemple au niveau de la bague coulissante de la vanne sphérique. Sur la base de recherches approfondies, ANDRITZ Hydro a développé un nouveau système permettant de détecter ce phénomène très tôt.

L'oscillation auto-excitée est le résultat d'une onde de pression qui se déplace le long de la tuyauterie et est réfléchiée aux extrémités. Elle est typiquement causée par une fuite avec des caractéristiques spécifiques. Le volume de fuite peut être déterminé selon la pression appliquée. Cependant, de manière non

caractéristique, l'augmentation de la pression de l'eau dans le tuyau réduit la fuite. La diminution de la décharge provoque un effet coup de bélier. Dès que la pression diminue, la fuite augmente à nouveau. La force de l'onde de pression augmente avec chaque réflexion, jusqu'à atteindre deux fois la pression statique.

Ces phénomènes d'auto-oscillation rares, mais dangereux, peuvent être la conséquence de différentes causes. Par exemple, à Waldeck 2 en Allemagne, le phénomène n'a pas été causé par une fuite, mais par une erreur dans le câblage du système de contrôle. Dans la plupart des autres cas, l'auto-oscillation est la conséquence d'un entretien insuffisant.

La pression de plus en plus fluctuante dans Waldeck 2 a alerté les experts d'ANDRITZ Hydro sur la situation en temps utile. La fermeture du joint de la vanne sphérique isolant la section qui provoquait l'oscillation dans la vanne a arrêté l'auto-oscillation, évitant ainsi d'endommager les pièces sous pression.



En 2017, Uniper Kraftwerke GmbH / Allemagne a installé les systèmes dans la CPT de Waldeck 1 (une pompe à turbine de 70 MW) et Waldeck 2 (deux unités ternaires de 240 MW chacune).

Cette expérience a incité ANDRITZ Hydro à mettre au point un nouveau système permettant de détecter rapidement l'auto-oscillation, afin de prendre des mesures appropriées pour protéger les personnes, les machines et l'environnement immédiat. L'un des principaux avantages du système est qu'il a été conçu spécifiquement pour s'adapter aux installations existantes.

Avec ce nouveau système, ANDRITZ Hydro apporte un soutien crucial pour accroître la sécurité opérationnelle des installations de ses clients.

**AUTEUR**

Pablo Llosa  
hydronews@andritz.com



## Une nouvelle expérience

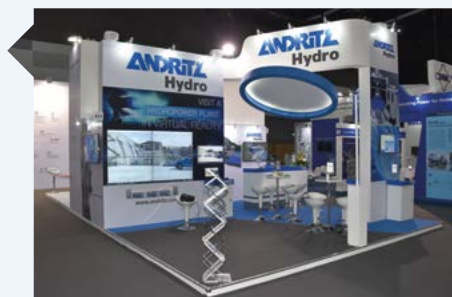
Pour la première fois, ANDRITZ Hydro a invité le public à une visite virtuelle de centrale hydroélectrique. L'équipement de réalité virtuelle présentait une « vraie » centrale hydroélectrique, mais dans un environnement « virtuel ». Capable non seulement de présenter tous les composants électromécaniques dans une disposition correcte, le système est également capable de donner une idée des sons et des dimensions d'une installation. En outre, la visite virtuelle peut fournir des vues étonnantes d'un projet hydroélectrique, par exemple plonger dans l'aspirateur d'une turbine ou survoler les vannes. De nombreux visiteurs ont profité de cette nouvelle expérience.

## REWA 2017

**BANGKOK** – du 19 au 21 septembre 2017  
Asia Power Week, qui fête ses 25 ans, est le principal événement de l'industrie de l'énergie pour le continent asiatique. C'est un important lieu de rassemblement pour les experts de l'industrie, qui leur permet d'échanger leurs connaissances et trouver des solutions modernes aux défis régionaux.

Plus de 250 exposants internationaux et plus de 8'300 visiteurs ont participé cette année à la conférence et à l'exposition Renewable Energy World Asia, dans le cadre d'Asia Power Week.

ANDRITZ Hydro a participé à la conférence et à l'exposition avec une équipe internationale et a présenté un article sur les opérations et la maintenance. Les représentants d'ANDRITZ Power Boilers ont également présenté aux visiteurs intéressés le portefeuille de ce secteur d'activités.



## HYDRO 2017

**SÉVILLE** – du 9 au 10 octobre 2017

C'est en Espagne que plus de 1'200 délégués du monde entier ont discuté d'un large éventail de questions liées à l'hydroélectricité. Un accent particulier a été mis sur la collaboration internationale : travailler ensemble lors de la planification et la mise en œuvre d'un projet pour façonner l'avenir du développement hydroélectrique mondial.

Divers sujets tels que la surveillance du poisson, les essais de modèles indépendants, la réhabilitation de turbines à pompe, la conception exceptionnelle de moteurs-alternateurs, le succès de HIPASE et les exigences du marché de l'Opération & la Maintenance ont été présentés par ANDRITZ Hydro.

**AUTEUR**

Jens Pätz  
hydronews@andritz.com



# WETEX 2017

**DUBAI (EAU) – du 23 au 25 octobre 2017**

Le 19e Salon de l'Eau, de l'Énergie, de la Technologie et de l'Environnement (WETEX 2017), organisé par Dubai Electricity and Water Authority (DEWA) est l'une des plus importantes expositions du genre et environ 1'900 exposants de 46 pays y ont participé.

Classé parmi les stands les plus attrayants de l'exposition, ANDRITZ Pompes a attiré des visiteurs de diverses sociétés internationales, ainsi que des représentants des principaux acteurs mondiaux de l'eau, de l'énergie et de l'environnement. ANDRITZ Pompes a présenté son portefeuille pour l'industrie de l'eau et du dessalement. En particulier, la pompe à double chambre axiale à aspiration double, qui atteint des rendements de plus de 90%, et la pompe à axe vertical sur mesure ont été explorées.

**AUTEUR**

Uwe Seebacher  
hydronews@andritz.com

## Journée des clients

ANDRITZ Hydro a le plaisir d'inviter ses clients, ses partenaires et ses fournisseurs, ainsi que des représentants d'institutions gouvernementales, des opérateurs d'installations hydroélectriques, des promoteurs et des investisseurs à ses journées clients dans divers pays. Ces événements ont toujours du succès et offrent l'opportunité de partager des expériences et d'explorer les derniers développements et solutions technologiques d'ANDRITZ Hydro, en rapprochant l'entreprise du marché et de ses clients.

**FOSHAN, CHINA –**

**du 13 au 17 novembre 2017**

Pour son 2e séminaire et compétition d'alignement des accouplements de pompes ANDRITZ, 90 des participants invités par ANDRITZ Pompes Chine ont pu découvrir les points focaux du service des pompes et des économies d'énergie, et explorer les nouvelles solutions et technologies de pompes ANDRITZ lors des diverses présentations. L'accent a été mis sur le succès de la série de pompe S au cours des 20 dernières années, ainsi que sur le tout nouveau kit S-hydraulic.



**HANOI, VIETNAM – 5 octobre 2017**

ANDRITZ Hydro a invité les participants à la Journée des clients Vietnam pour la sixième fois, la gamme complète de produits et services offerts par ANDRITZ Hydro a été explorée à travers un ensemble de présentations. Le point culminant des présentations était les compétences et les services disponibles localement.

**AUTEUR**

Jens Pätz & Uwe Seebacher  
hydronews@andritz.com





# A

## HYDRO

# UNE NOUVELLE ÈRE POUR LE POMPAGE TURBINAGE

## GOUVÃES, PORTUGAL

### UN PROJET EXCEPTIONNEL

ANDRITZ Hydro a obtenu un contrat pour fournir l'équipement électromécanique et la conduite forcée de la nouvelle centrale de pompage turbinage de Gouvães, Portugal. Avec quatre pompes-turbines de 220 MW, ce sera le cœur d'Alto Tâmega, le plus

grand projet hydroélectrique de l'histoire du Portugal, qui comprend trois centrales hydroélectriques et produira au total 1'468 GWh d'énergie électrique. La CPT de Gouvães couvrira les besoins en énergie de pointe et fournira une puissance de régulation rapide, si nécessaire.

### ENGINEERED SUCCESS

ANDRITZ HYDRO GmbH / [andritz.com/hydro](https://andritz.com/hydro)

# ANDRITZ