

HYDRO NEWS  
FÊTE SES 20 ANS

Page 24



# HYDRONEWS

N° 34

FRANÇAIS Magazine d'ANDRITZ Hydro // N° 34 / 1-2021

## LA FORCE DU SYSTÈME

Reportage  
Page 14

Bressanone  
Italie  
Page 8

Faire face à la pandémie de Covid-19  
Entretien  
Page 26

Belo Monte  
Brésil  
Page 38

**ANDRITZ**



## Carillon, Canada

Octobre 2020



ANDRITZ Hydro a été choisi par Hydro-Québec pour le rééquipement de potentiellement tous les 14 turbo-alternateurs de 54 MW de la centrale de production de Carillon, située sur la rivière Ottawa au Canada. La commande pour la fabrication et l'installation du premier ensemble de six unités de turbo-alternateurs a été attribuée le 30 septembre 2020. Le contrat comprend le rééquipement complet de 6 unités avec les nouveaux alternateurs, les régulateurs de vitesse et les turbines. ANDRITZ Hydro est responsable de la conception, la fabrication, le transport, l'assemblage, les essais et la mise en service de tout l'équipement. La réalisation de ce projet avec un équipement de pointe d'ANDRITZ aura un important impact sur la stabilisation et la sécurité de l'approvisionnement en énergie au Québec pour les décennies à venir.



## Pinnapuram, Inde

Septembre 2020



ANDRITZ Hydro a obtenu un contrat de Greenko Energy Private Limited, un producteur d'énergie indépendant d'Inde, pour la fourniture de l'équipement électromécanique de la centrale de pompage turbinage de 1200 MW de Pinnapuram, dans l'État d'Andhra Pradesh en Inde. Pinnapuram sera la plus grande centrale de pompage turbinage d'Inde et fera partie du premier projet intégré de stockage d'énergie renouvelable combinant la production d'énergie électrique à partir du photovoltaïque, de l'éolien et du stockage pompé. Le contrat comprend la conception, la fabrication, la fourniture, le transport, le montage, les essais et la mise en service de quatre unités de 240 MW, deux unités réversibles de 120 MW, les principales vannes de garde et les auxiliaires associés. Cette commande confirme non seulement la forte position d'ANDRITZ Hydro sur le marché de l'hydraulique en Inde, mais aussi en technologie de pompage turbinage qui joue un rôle important sur la stabilisation d'un réseau approvisionné en énergie volatile comme le photovoltaïque et l'éolien.



## Sambangalou, Sénégal

Décembre 2020

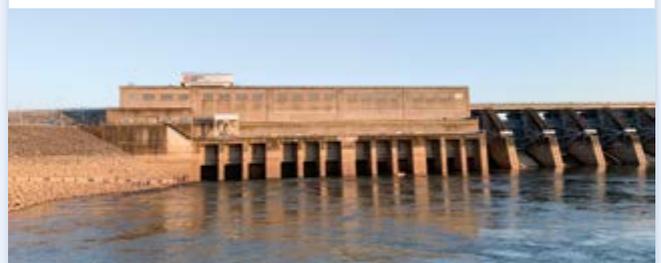


ANDRITZ Hydro a obtenu une commande en tant que partenaire de consortium avec VINCI Construction pour l'équipement électromécanique de la nouvelle centrale du barrage de Sambangalou, dans la région de Kedougou au Sénégal, à la frontière avec la Guinée. Les fournitures comprennent une solution complète « from-water-to-wire » dont trois turbines Francis d'une puissance de 128 MW, l'alternateur et tous les équipements nécessaires. La centrale produira une énergie renouvelable permettant aux régions rurales proches de développer le système d'irrigation des terres agricoles ainsi que l'approvisionnement en eau potable pour les districts voisins. Ce nouveau contrat est une collaboration de plus entre ANDRITZ et VINCI, démontrant la forte position d'ANDRITZ en tant que fournisseur d'équipements de centrales hydroélectriques produisant de l'énergie renouvelable.



## Barkley, États-Unis

Novembre 2020



ANDRITZ Hydro a obtenu un contrat de l'US Army Corps of Engineers du district de Nashville pour la réhabilitation des turbines et des alternateurs de la centrale de 186 MW de Barkley, située sur la rivière Cumberland, au Kentucky près de la ville de Grand Rivers. Une fois la mise en service terminée, la centrale devrait produire environ 150 GWh par an. Le contrat comprend la conception, la fabrication, la fourniture, le transport, le montage, les essais et la mise en service des quatre turbo-alternateurs Kaplan d'une capacité de 46,5 MW chacun, ainsi que les équipements associés. Il sera exécuté par la filiale d'ANDRITZ États-Unis à Charlotte, Caroline du Nord, consolidant une fois de plus la position d'acteur clé d'ANDRITZ Hydro sur le marché américain de l'hydroélectricité.

# Les défis sont aussi des opportunités

## Chers partenaires,

Depuis près de 20 ans, notre magazine des clients Hydro News vous a fait part des dernières nouvelles concernant nos projets, les tendances les plus récentes et les informations de dernière minute concernant le marché. Nous sommes très fiers de célébrer le 20<sup>e</sup> anniversaire d'Hydro News en 2021 et nous espérons que vous continuerez d'apprécier pendant de nombreuses années encore les informations et les actualités que nous partageons avec vous.



[Wolfgang Semper](#)



[Harald Heber](#)



[Gerhard Kriegler](#)

La pandémie de Covid-19 a fortement affecté chaque personne et toutes nos activités autour du monde. Malgré cette période difficile, ANDRITZ est fier d'avoir réussi à garder le contact avec ses clients, ses partenaires et tous ses projets. Au travers de nos équipes locales, d'un nouveau mode de visioconférence en ligne, de nouveaux outils digitaux pour soutenir les mises en service à distance ou par des évaluations spécialisées à distance de site, nos projets continuent d'avancer. Ensemble, avec nos clients, les autorités locales et nos agents de voyages, nous sommes capables d'obtenir des permis de voyage spéciaux afin d'envoyer notre personnel sur site malgré le confinement, pour terminer les projets et les activités de mises en service comme promis.

Quelques grands projets sont actuellement en cours de construction ou ont été attribués à ANDRITZ en 2020, comme Carillon au Canada, Sobradinho au Brésil, Pinnapuram et Kiru en Inde, Bressanone en Italie et Barkley aux États-Unis qui sont des développements intéressants. Belo Monte au Brésil, Nedre Otta en Norvège, Gulpur au Pakistan et Kpong au Ghana sont quelques-uns des projets qui se sont terminés avec succès.

Le secteur de l'énergie dominé par les ressources renouvelables est fondamental pour la transition énergétique. Cependant, ce changement est un défi pour les opérateurs de systèmes de transmission qui doivent assurer la fiabilité, la stabilité et la sécurité du réseau. Les compensateurs synchrones tournants d'ANDRITZ permettent leur stabilisation, mais plus encore, comme vous pourrez le lire dans notre reportage.

Depuis plus de 180 ans, ANDRITZ a développé des solutions technologiques de pointe pour la production d'énergie à long terme. L'un des piliers de ce succès est l'attention que nous accordons à la recherche et au développement ; nos laboratoires et bancs d'essais sont au cœur de notre programme R&D. D'ici fin 2021, ANDRITZ inaugurerait un nouveau banc d'essai avec une chute d'une hauteur exceptionnelle qui viendra enrichir notre portefeuille existant de sites R&D. Avec une chute de 260 m, cet équipement sera une nouvelle référence sur le marché de l'hydroélectricité mondiale.

Les défis sont autant d'opportunités, aussi, en dépit de cette période difficile et malgré la situation actuelle sur le marché, ANDRITZ regarde avec confiance vers l'avenir. Nous avons foi en nos compétences techniques, l'étendue de nos connaissances et nos employés dévoués. Nous espérons que l'industrie mondiale de l'hydroélectricité continuera de nous accorder sa confiance.

**Cordialement et avec nos sincères remerciements pour votre confiance,**

  
Wolfgang Semper

  
Harald Heber

  
Gerhard Kriegler

## Depuis le 1er janvier 2020,

Gerhard Kriegler est membre du conseil d'administration d'ANDRITZ Hydro GmbH. Il est aussi le directeur de notre entité allemande à Ravensburg. Actif depuis 20 ans dans le domaine de l'hydroélectricité, Gerhard Kriegler est un manager accompli avec une expérience internationale.

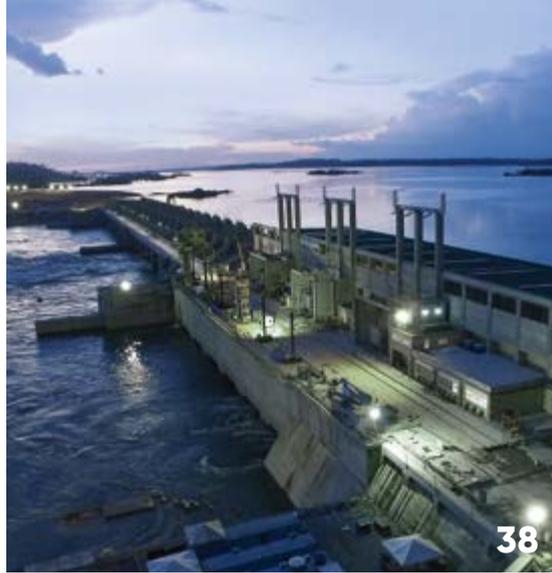
Sa devise « De la parole aux actes et de la réactivité en cas de problèmes » est synonyme de concentration et de détermination.



12



26



38



14



54



42



50



08

## LA FORCE DU SYSTÈME

14 | Reportage

La renaissance des machines tournantes - les compensateurs synchrones tournants sont la solution optimale pour le maintien de la stabilité du réseau.

## FAIRE FACE À LA COVID-19

26 | Entretien

Toutes les mesures que nous avons prises pour assurer la sécurité de nos clients et de nos employés sur les sites de construction dans le monde.

## HYDRO NEWS FÊTE SES 20 ANS

24 | Bon anniversaire !

Nous sommes très fiers de célébrer le 20<sup>e</sup> anniversaire d'Hydro News en 2021.

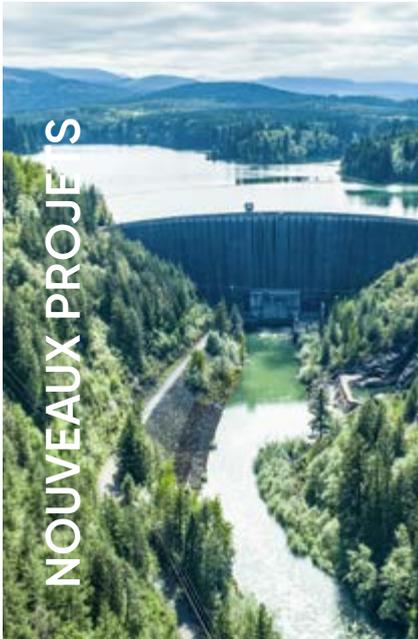
## TECHNOLOGIE

54 | Le plus puissant banc d'essai R&D du monde

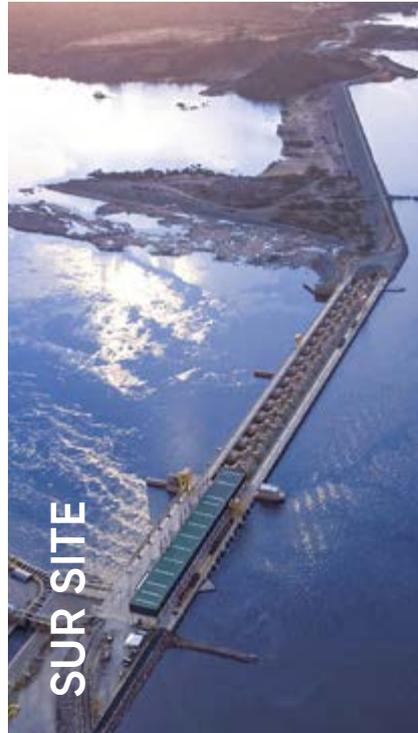
Tester pour obtenir le meilleur résultat – En tant que l'un des principaux fabricants mondiaux de turbines, ANDRITZ considère qu'il est vital de maintenir ce rôle de leader en recherche et développement.



# NOS PROJETS DANS CETTE ÉDITION



- 06 | Kiru | Inde
- 08 | Bressanone | Italie
- 12 | Sobradinho | Brésil
- 20 | Xiaolangdi | Chine
- 22 | Alder | États-Unis
- 23 | Poatina | Australie



- 30 | Le point sur les projets – Points forts
- 36 | Kpong | Ghana
- 38 | Belo Monte | Brésil
- 42 | Nedre Otta | Norvège
- 44 | Gulpur | Pakistan



- 46 | Vue d'ensemble – Actualités
- 48 | Jiji and Mulembwe | Burundi
- 49 | Dalsfos | Norvège
- 49 | Da Nhim Upper 3 | Vietnam
- 50 | Chichi Nanan and Shizhun | Taiwan
- 51 | Schils | Suisse
- 52 | Kawarsi II | Inde
- 52 | Kargaly | Kazakhstan



Le magazine Hydro News en ligne,  
lettre d'information et contact :

<https://www.andritz.com/hydronews>



Application ANDRITZ :

Téléchargez depuis notre site web  
ou depuis l'AppStore/PlayStore



#### IMPRINT:

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

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

Responsable du contenu :

Alexander Schwab, Jens Paeutz

Rédaction et direction artistique : Marie-Antoinette Sailer

Conception : INTOUCH Werbeagentur, Austria

Tirage : 8 700

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

Crédits photographiques :

Adobe Stock, FreeVectorMaps.com, Unsplash, Wikipedia

Copyright© : ANDRITZ HYDRO GmbH 2021.

Tous droits réservés. Imprimé sur papier FSC ;

Imprimé par WGA Print-Producing, Autriche ; aucune  
partie de cette publication ne peut être reproduite sans  
l'autorisation de l'éditeur. Pour des raisons légales, nous  
devons vous informer qu'ANDRITZ SA a traité vos données  
afin de vous fournir les informations concernant le  
GROUPE ANDRITZ et ses activités. Vous trouverez plus de  
détails à propos de notre politique de confidentialité et  
vos droits sur notre site web : [andritz.com/privacy](http://andritz.com/privacy).

# DYNAMISER ARTISANA



ANDRITZ Hydro a obtenu un contrat pour la fourniture et l'installation de l'équipement électromécanique complet de la centrale hydro-électrique de Kiru.

**Inde** – Le projet de la centrale hydroélectrique de Kiru est un schéma au fil de l'eau situé sur la rivière Chenab, près du village de Patharnakki dans le district Kishtwar au Jammu-et-Cachemire.

Le projet de cette centrale comprend la construction d'un barrage-poids d'une hauteur de 135 m et une centrale souterraine située sur la rive gauche comprenant quatre turbines Francis verticales d'une capacité de 156 MW chacune. Le projet permettra d'apporter une énergie bien nécessaire au réseau du nord de l'Inde ; sa conception répond aux exigences du Traité des Eaux de l'Indus 1960.

Après une longue période d'évaluation, le permis environnemental a été émis

par le ministère de l'Environnement, des Forêts et du Changement Climatique (MoEF&CC) en 2016. La première pierre de ce projet a été posée par M. le Premier ministre Shri Narendra Modi en 2019. Peu après, le comité du cabinet des Affaires Économiques a aussi approuvé la décision d'investissement pour la construction du projet de 624 MW de Kiru par Chenab Valley Power Projects Private Limited (CVPPPL), une fusion entre les compagnies NHPC, Jammu & Kashmir State Power Development Corporation (JKSPDC) et PTC.

ANDRITZ Hydro a obtenu cette commande de la compagnie indienne Chenab Valley Power Private Ltd. pour la fourniture de l'équipement électromécanique. La commande

Le schéma au fil de l'eau sur la rivière Chenab fournira une énergie très attendue sur le réseau du nord de l'Inde.

## CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES

### Kiru :

Puissance totale : 624 MW

Puissance des fournitures : 4 × 156 MW

Chute : 118 m

Tension : 13,8 kV

Vitesse : 166,57 tr/min

Diamètre de la roue : 4 100 mm



# L'INDUSTRIE LE LOCALE

comprend la fourniture, la conception, la fabrication, le montage, les essais et la mise en service des quatre unités, incluant les turbines et les alternateurs, les équipements auxiliaires électriques et mécaniques ainsi que le disjoncteur isolé à gaz de 400 kV et le poste d'interconnexion extérieur de 400 kV. Ce projet sera réalisé par la filiale d'ANDRITZ Hydro Inde grâce à ses installations de pointe située à Mandideep, près de Bhopal, et à Prithla, près de Faridabad.

Kiru comblera le manque d'énergie dans le nord de l'Inde tout en réduisant la dépendance aux énergies fossiles. L'énergie de Kiru favorisera aussi le développement industriel tout en améliorant le réseau éducatif, médical et routier de la région.

Les petites industries locales et artisanales bénéficieront aussi de cet apport en énergie, générant ainsi des sources de revenus et offrant des opportunités d'emploi.

En obtenant ce prestigieux contrat, ANDRITZ Hydro a confirmé sa position de leader sur le marché de l'hydroélectricité en Inde. Nous sommes heureux d'apporter notre soutien au développement de l'hydroélectricité au Jammu-et-Cachemire afin d'atteindre les ambitieux objectifs de 2030 concernant l'augmentation significative d'utilisation des ressources d'énergie renouvelable.

#### AUTEURS

[Shashank Golhani](#)  
[Mohit Gupta](#)  
[hydronews@andritz.com](mailto:hydronews@andritz.com)



## POUR EN SAVOIR PLUS :

### Scénario de l'hydroélectricité en Inde

L'Inde possède actuellement une capacité installée de 46 GW en croissance constante. Son ambition de produire 175 GW d'énergie renouvelable d'ici 2021 comprendra désormais l'hydroélectricité.

En ajoutant une énergie réactive indispensable au réseau national, l'hydroélectricité provenant du pompage turbinage jouera un rôle majeur en atténuant les risques de stabilité du réseau grâce à un large volume d'énergies renouvelables à rendement variable.

De grands projets sont prévus dans le nord du pays, notamment Ratle (850 MW), et Kwar (540 MW). De plus, la région du nord-est bénéficie d'un important potentiel en hydroénergie. L'Arunachal Pradesh, qui partage sa frontière avec la Chine, possède un potentiel hydroénergétique de 50 328 MW. Afin de commencer son exploitation, le service public NHPC Ltd. a lancé un appel d'offres pour le projet de centrale hydroélectrique de 2 880 MW de Dibang.

Le gouvernement a introduit de nouveaux concepts dans le secteur de l'énergie, comme le renouvelable disponible 24/24, mais ceci est envisageable uniquement quand le stockage est possible. Dans un tel scénario, les centrales de pompage turbinage sont la meilleure solution à long terme.

L'électricité produite par Kiru favorisera le développement industriel de la région.



# L'HYDROÉLECTRIQUE D'UNE VILLE

**Italie** – Alperia Greenpower et ANDRITZ Hydro ont signé un contrat pour la réhabilitation de la centrale de Bressanone, l'une des plus grandes d'Italie du Nord.

Située sur la commune de Bressanone (Brixen en allemand), proche du centre médiéval de cette magnifique ville de la région du Haut-Adige (Sud-Tyrol), la centrale appartient au complexe des rivières Isarco et Rienza. C'est la deuxième plus grande centrale du Haut-Adige avec une capacité installée de 123 MW. La production annuelle d'électricité de 520 GWh fournit de l'énergie à 170 000 foyers, soit l'équivalent de 9% de la production hydroélectrique totale du Haut-Adige.

**« Datant du IX<sup>e</sup> siècle, Bressanone est la plus vieille ville du Tyrol. C'est la troisième plus grande ville de cette province et un important centre économique. Depuis 80 ans, la centrale hydroélectrique de Bressanone a produit une énergie propre et renouvelable pour les habitants de la ville et de toute cette région alliant histoire médiévale et technologie moderne. »**

La centrale hydroélectrique de Bressanone est située sur la commune du même nom, au Sud Tyrol, près du centre médiéval.



# ICITÉ AU COEUR MÉDIÉVALE

En activité depuis 2016, Alperia est une nouvelle entité sur le marché italien de l'énergie née de la fusion d'AEW et de SEL. Producteur d'énergie, opérateur de réseau et fournisseur de services pour la population du Haut-Adige, Alperia possède 39 centrales hydroélectriques et six centrales de chauffage à distance, le plaçant ainsi au troisième rang des producteurs d'hydroélectricité en Italie. La société compte environ 1000 employés.

Datant des années 30, l'approbation pour Bressanone a été donnée en 1938 et la centrale a été construite par la société des chemins de fer italiens. Près de 6000 personnes ont travaillé à sa construction et elle a été opérationnelle deux ans plus tard, fin 1940.

La centrale est alimentée en eau par deux retenues,

le réservoir de Fortezza construit sur la rivière Isarco avec un barrage de 61 m de haut, tandis que le réservoir Rio Pusteria se trouve sur la rivière Rienza avec son barrage de 25 m. Depuis les prises d'eau, les deux galeries se connectent 6 km en amont de la cheminée d'équilibre et convergent ensuite vers la centrale par une conduite forcée commune. Après être passée dans les turbines, l'eau retourne à la rivière Rienza par un canal de fuite.

Cinq unités de production avec des turbines verticales Francis sont situées dans la centrale en caverne mesurant 105 × 15 m et d'une hauteur de 18 m depuis le plancher des alternateurs. Trois unités

→

Situées dans une centrale souterraine, cinq unités de production avec des turbines verticales Francis et des alternateurs synchrones sont actuellement en cours de rénovation afin de répondre aux exigences actuelles.



[Avec une puissance actuelle installée de 123 MW et une production annuelle de 520 GWh, Bressanone est la deuxième plus grande centrale du Haut-Adige et alimente environ 170 000 foyers en énergie propre.](#)

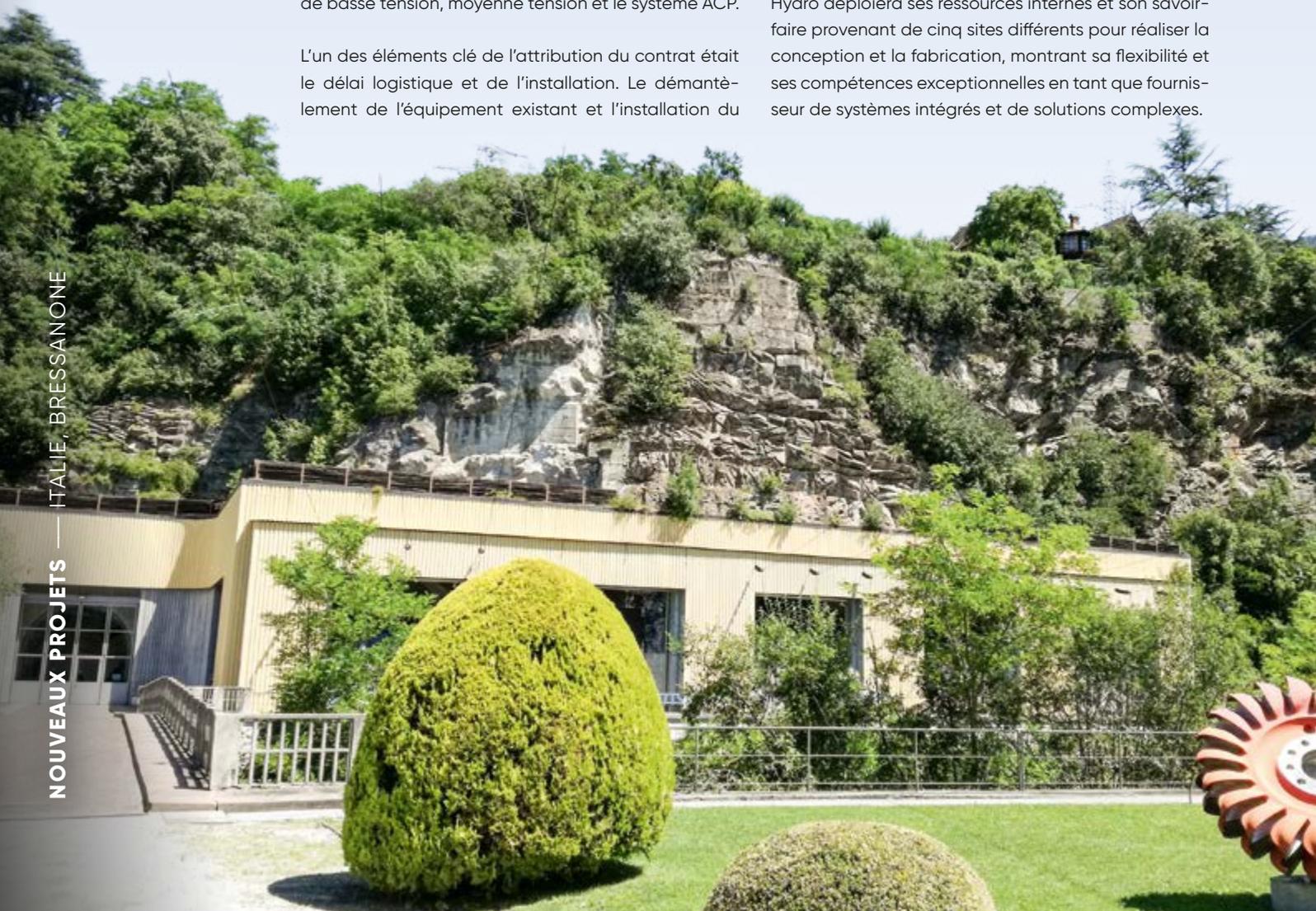
d'alternateurs totalisant 44 MVA sont complétées par deux plus petites unités de 22 MVA chacune.

L'étendue des travaux pour ANDRITZ comprend la conception, la fabrication, le transport et l'installation de la plupart des équipements présents dans la centrale. Quatre des cinq unités (excepté l'une des plus petites unités) seront rénovées avec de nouvelles turbines et de nouveaux alternateurs. Les vannes sphériques, les soupapes synchrones, les régulateurs et le système de refroidissement à circuit fermé seront fournis, ainsi que la plupart des équipements de basse tension, moyenne tension et le système ACP.

L'un des éléments clé de l'attribution du contrat était le délai logistique et de l'installation. Le démantèlement de l'équipement existant et l'installation du

nouvel équipement devront être effectués en parallèle. Étant donné l'espace disponible limité dans la centrale en caverne et un seul pont roulant disponible, la logistique doit être soigneusement planifiée afin de limiter les interférences entre les activités sur les différentes unités ainsi que le temps d'arrêt de la centrale au minimum absolu.

Cette large variété de systèmes différents devra être livrée et installée sur une période relativement courte. Les activités sur site ont commencé en décembre 2020 et se termineront en septembre 2022. ANDRITZ Hydro déploiera ses ressources internes et son savoir-faire provenant de cinq sites différents pour réaliser la conception et la fabrication, montrant sa flexibilité et ses compétences exceptionnelles en tant que fournisseur de systèmes intégrés et de solutions complexes.





## CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES

### Bressanone :

Puissance totale : 150 MW

Puissance des fournitures : 3 × 38 MW / 1 × 18 MW

Chute : 143 m / 155 m

Vitesse : 375 tr/min / 500 tr/min

Diamètre de la roue : 2 220 mm / 1 530 mm

Production annuelle moyenne : 520 GWh



Bressanone est l'un des plus grands projets attribués à ANDRITZ Hydro en Italie depuis des décennies et fait suite à quelques contrats récemment achevés avec succès avec Alperia, dont San Pancrazio, Lappago, Molini di Tures et de nombreux autres petits projets. Alperia devient ainsi l'un des plus importants clients d'ANDRITZ Hydro, non seulement en Italie, mais aussi dans toute l'Europe.

Cette commande représente un important succès pour ANDRITZ Hydro sur le marché italien de l'hydro-électricité et fait suite à de nombreuses années de coopération fructueuse avec nos clients en Italie.

### AUTEUR

Pablo Rossi  
hydronews@andritz.com

[Bressanone est l'un des plus grands projets attribués à ANDRITZ Hydro en Italie depuis des décennies et fait suite à quelques contrats récemment achevés avec succès avec Alperia.](#)





**Brésil** – ANDRITZ Hydro a signé un contrat avec la Companhia Hidrelétrica do São Francisco (CHESF) pour réaliser la modernisation complète et la digitalisation de la centrale hydroélectrique de Sobradinho.

En opération depuis 1979, la centrale a une capacité totale installée de 1050 MW fournis par six turbines Kaplan verticales d'un diamètre de 9,5 m et d'une puissance de 175 MW chacune. Situé sur la rivière São Francisco dans l'État de Bahia à environ 50 km de Petrolina dans le nord-est du Brésil, le réservoir de Sobradinho est l'une des plus grandes étendues d'eau du monde. Le réservoir régule le débit des eaux du bassin de São Francisco approvisionnant les centrales hydroélectriques en aval.

Fondée en 1948, CHESF est une filiale d'Eletrobàs et l'une des plus grandes compagnies de production et de transmission d'énergie du Brésil. CHESF possède 12 centrales hydroélectriques, deux centrales photovoltaïques et deux parcs éoliens pour un total de 10 670 MW de capacité installée concentrée dans le nord-est du Brésil.

Suite au renouvellement de sa concession jusqu'en 2052, le principal objectif du projet de modernisation de CHESF est l'augmentation de puissance technologique complète de Sobradinho. En mettant en place des technologies de pointe, CHESF a pour but d'assurer une opération sûre et fiable, garantissant un approvisionnement en énergie fiable à ses clients.

Le contrat d'ANDRITZ Hydro comprend la fourniture du nouvel équipement électromécanique comme les systèmes d'automatisation et de contrôle pour la centrale, le déversoir et la prise d'eau, mais aussi le système de surveillance, la technologie HIPASE pour la synchronisation, l'excitation, le régulateur de vitesse et la protection. De plus, l'instrumentation, les armoires de moyenne et basse tensions, le système de courant continu, les armoires de surtension et de mise à terre, les armoires de service de la centrale et les transformateurs élévateurs, le système de refroidissement, les compresseurs d'air et la ventilation sont aussi inclus. Une rénovation complète des six turbines Kaplan ainsi que les prises d'eau complètent ce contrat.

# UNE ÉNERGIE FIABLE ET POUR LES ANS



## POUR EN SAVOIR PLUS :

### La rivière São Francisco

La rivière São Francisco, aussi connue sous le nom de « Vieux François », est une rivière brésilienne nommée ainsi d'après Saint François d'Assise, lors de sa première découverte par des Européens le 4 octobre, jour de sa fête, en 1501. Avec ses 2 914 km, c'est la plus longue rivière entièrement située au Brésil. C'est aussi la quatrième plus longue rivière d'Amérique du Sud, après l'Amazone, la Paraná et la Madeira. La rivière collecte l'eau de 168 affluents et son importance est stratégique, traversant des régions à forte diversité climatique, environnementale et sociale.

Le bassin de la rivière São Francisco recouvre les états de Minas Gerais, Bahia, Goiás, Pernambuco, et Sergipe y Alagoas. Elle charrie environ 64 milliards de m<sup>3</sup> d'eau annuellement dans cette région semi-aride du nord-est du Brésil. Ceci correspond à 69% de l'eau à la surface de cette région et représente un potentiel annuel accumulé de 51 millions de m<sup>3</sup>. Le potentiel hydroélectrique total disponible dans ce bassin est d'approximativement 26 320 MW.

Le contrat comprend aussi l'ingénierie (conception de base et détaillée), la gestion complète du projet, la fourniture des équipements et matériels d'installation, les services d'installation sur le terrain, la formation et d'autres activités. Cette modernisation devrait être terminée en 2025.

ANDRITZ Hydro est l'un des quelques fournisseurs mondiaux qui a des projets de référence et l'expertise nécessaires pour réaliser des projets de modernisation d'une telle ampleur. L'attribution de ce contrat marque une importante étape

pour ANDRITZ Hydro qui a ainsi confirmé sa position de compagnie leader en fourniture d'équipements électromécaniques et de solutions pour l'industrie de l'hydroélectricité.

### AUTEURS

Marcelo Malafaia  
Sergio Gomes  
hydronews@andritz.com

### CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES

#### Sobradinho :

Puissance totale : 1 050 MW

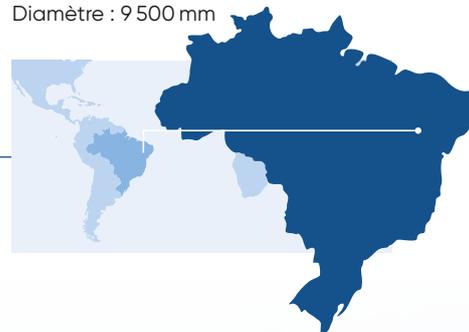
Puissance des fournitures : 6 × 175 MW

Chute : 31,8 m

Tension : 13,8 kV

Vitesse : 75 tr/min

Diamètre : 9 500 mm



Le réservoir de Sobradinho, l'une des plus grandes étendues d'eau du monde, régule le débit des eaux du bassin de la rivière São Francisco.



# T STABLE ÉES À VENIR

Chesf

# LA DU SY

## La renaissance

### La solution intelligente pour les réseaux modernes

Si une transition énergétique propre offre des avantages économiques et environnementaux, elle présente également de nombreux défis. L'un des mécanismes clés pour réduire les émissions de carbone liées au changement climatique est le déploiement de la production d'électricité renouvelable comme l'énergie éolienne et solaire. Cependant, l'intermittence de ces sources d'énergie peut affecter de manière significative le réseau de transport et de distribution d'électricité ainsi que la qualité d'électricité fournie.

Pour les opérateurs de réseau de transport (ORT) chargés de maintenir la stabilité du réseau,

l'introduction massive d'énergie propre dans un réseau de transport existant et limité présente des difficultés.

Les parcs photovoltaïques et éoliens doivent donc être intégrés au réseau tout en tenant compte des conditions et des limites du système électrique actuel. En fait, les exigences en matière d'adaptation, d'extension et d'interconnexion du système de transport pour mieux équilibrer l'offre et la demande d'électricité vont prendre des années, voire des décennies à se mettre en place. Le compensateur synchrone est l'outil idéal pour faire face à ces défis.

Tout déséquilibre entre l'offre et la demande d'énergie peut affecter la fréquence du réseau, qui peut alors

# FORCE SYSTÈME

## ance des machines tournantes

La capacité des opérateurs à maintenir la stabilité du réseau de transport est soumise à l'évolution constante du portefeuille de production. À cet effet, les compensateurs synchrones sont la solution optimale, aujourd'hui et demain.

dériver de la fréquence nominale souhaitée (par exemple 50 Hz ou 60 Hz). Lorsque par exemple la production est excessive, la fréquence tend à augmenter à mesure que les alternateurs accélèrent. Les changements brutaux de charge et de puissance réactive peuvent également affecter la tension.

### LES DÉFIS DU SYSTÈME DE TRANSMISSION

Les changements rapides de l'alimentation ou de la demande d'énergie peuvent être particulièrement délicats à gérer, par exemple lorsqu'un grand alternateur se déconnecte. Lorsqu'un système électrique est dominé par les énergies renouvelables, des effets similaires sont observés lorsque le vent tombe soudainement ou que

la couverture nuageuse affecte une grande centrale solaire. Le taux de changement de fréquence indique la robustesse d'un système électrique pour résister à des déséquilibres soudains du réseau après de tels événements et les normes de réseau spécifient généralement les limites de passage pour les taux de changement de fréquence, telles que 0,5 Hz par seconde.

Traditionnellement, la stabilité du réseau est maintenue par les grands alternateurs que l'on trouve dans les centrales thermiques ou nucléaires conventionnelles. Ces énormes machines peuvent peser plusieurs centaines de tonnes et, lorsqu'elles tournent par exemple à 3 600 tr/min, elles possèdent une inertie

→ physique considérable. Cette inertie est inestimable pour absorber les chocs potentiels du système de transmission et de toute différence entre la génération et la demande. Il est très difficile de faire accélérer ou décélérer rapidement de si grandes machines, ce qui assure une stabilité inhérente et donc suffisamment de temps pour que d'autres réserves se mettent en place.

Cependant, la transition énergétique a vu de grands volumes de production thermique conventionnelle remplacés par des sources renouvelables non-synchrones ou des connexions haute tension à courant continu qui sont connectées via l'électronique de puissance et ne fournissent pas d'inertie significative du système. En outre, la distribution de l'énergie renouvelable est généralement prioritaire lorsqu'elle est disponible. Les unités tournantes conventionnelles doivent réduire leur production et, en conséquence, l'inertie du système est encore plus basse.

En raison de ces changements, les ORT doivent à la fois surveiller l'inertie du système et prendre les mesures appropriées pour s'assurer qu'une inertie suffisante peut être déployée si nécessaire. Aujourd'hui,

les ORT du monde entier recherchent de nouvelles méthodes pour ajouter de l'inertie au réseau.

### LA SOLUTION DU COMPENSATEUR SYNCHRONE

Une technologie qui offre de considérables bénéfices au réseau est celle du compensateur synchrone, une machine tournante opérant comme un moteur sans charge mécanique. Étant une machine massive, le compensateur synchrone est capable de fournir de l'inertie au réseau avec une grande disponibilité. Comme les machines synchrones sont couplées électromagnétiquement au système de puissance, elles sont la source de la force du réseau.

Depuis le début du siècle dernier, les compensateurs synchrones ont été utilisés dans le réseau de transmission afin d'assurer divers services de réseau, comme la régulation de tension et des services de puissance réactifs.

Après un déclin constant de leur utilisation dû à l'introduction de dispositifs de compensation à semi-conducteurs (comme le compensateur statique VAR qui fournit une puissance réactive au besoin), la demande en compensateurs synchrones est aujourd'hui en forte hausse.

Les compensateurs synchrones ne fournissent pas seulement de l'inertie et une puissance réactive variable pour soutenir la tension du système de transmission lors de perturbations, mais ils sont aussi capables de fournir une large gamme de services auxiliaires aux opérateurs de réseau permettant d'améliorer la robustesse du système.

### PAS SEULEMENT DE L'INERTIE POUR LA STABILITÉ DU RÉSEAU

Les compensateurs synchrones fournissent de nombreux services critiques aux opérateurs de réseau. Afin



Pour les opérateurs de réseau, les compensateurs synchrones sont capables d'assurer la stabilité perdue par le réseau lors de la transformation du mélange énergétique.



Depuis plus de 120 ans, ANDRITZ fournit de nombreuses machines synchrones et non-synchrones, principalement destinées à la production d'énergie. Environ 5 000 unités sont en service à travers le monde s'appuyant sur des décennies d'expérience approfondie en centrales et en systèmes d'intégration dans le domaine de l'énergie renouvelable.

de stabiliser le réseau lors de déséquilibre, les compensateurs synchrones peuvent fournir des quantités suffisamment grandes au système pour atténuer ou éviter des événements de haut taux de changements de fréquence. Ils soutiennent aussi les ORT en injectant des courants dynamiques réactifs dans le réseau pendant ou après les pannes, c'est pourquoi ils sont capables de prévenir la chute de tension et sont utilisés à cette fin depuis des décennies.

La puissance de court-circuit joue aussi un rôle vital dans le bon fonctionnement du système de protection du réseau de transmission. Typiquement, il est obligatoire que la puissance de court-circuit soit disponible au point de connexion des alternateurs. C'est particulièrement important pour les alternateurs de puissance non-synchrones solaires ou éoliens, qui contribuent seulement jusqu'à leur capacité évaluée (110%) à la puissance de court-circuit disponible.

Les compensateurs synchrones ANDRITZ, par exemple, peuvent fournir jusqu'à cinq fois plus (500%) de puissance de court-circuit que leur puissance évaluée et peuvent aussi fournir une capacité en surcharge limitée dans le temps, supportant par exemple 200%

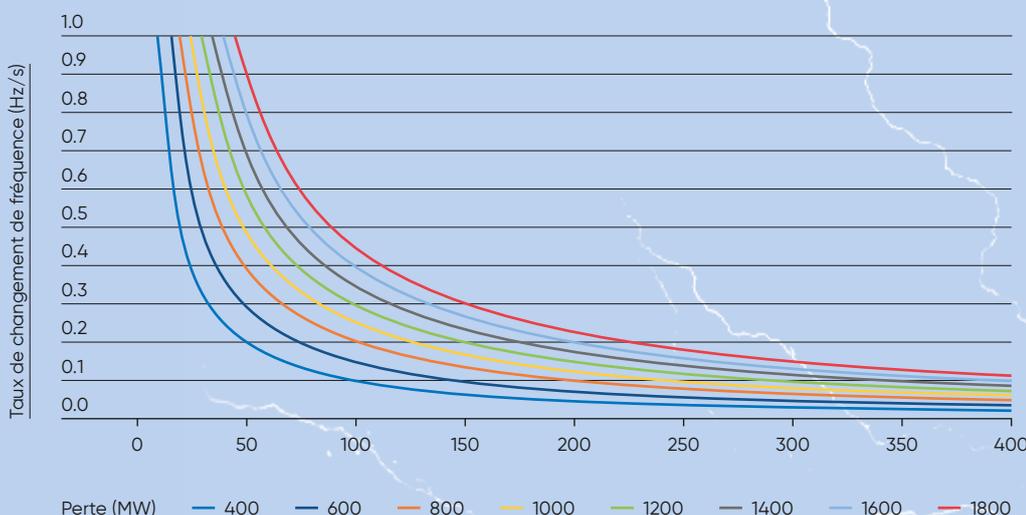
pendant 30 secondes, lorsqu'il faut répondre de manière réactive à la demande en énergie.

La capacité de puissance de court-circuit est tellement importante que certains développeurs de projets photovoltaïques ont même proposé d'ajouter des compensateurs synchrones afin d'assurer l'approbation de la connexion des ORT pour les parcs photovoltaïques.

Et enfin, il est important de noter que les compensateurs synchrones peuvent aussi absorber les harmoniques créées par une production basée sur des convertisseurs comme le solaire.

Considérant tous les bénéfices qu'un compensateur synchrone peut fournir avec une gamme complète de services auxiliaires sur le réseau en plus de l'inertie, il représente un investissement attractif avec un niveau de rendement élevé.

**« La technologie de pointe des compensateurs synchrones d'ANDRITZ améliore les performances des installations de production d'énergie et la stabilité du réseau, elle augmente donc les revenus de nos clients. »**



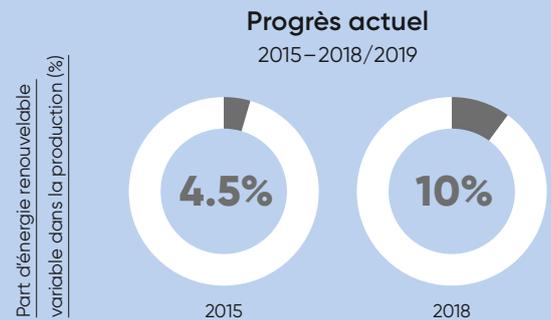
Relation entre l'inertie du système et le taux de changement de fréquence dans un monde en mutation avec une augmentation de l'énergie renouvelable non-synchrone sur le réseau de production

Inertie du système (GVA.s)

Source : [www.nationalgrideso.com](http://www.nationalgrideso.com)

## PRODUCTION D'ÉNERGIE RENOUVELABLE

**« De nouvelles réglementations exigeantes et un mélange énergétique plus propre et plus diversifié posent de nouveaux problèmes aux opérateurs de réseau électrique chargés de maintenir un approvisionnement en énergie stable. Le compensateur synchrone est une solution fiable, éprouvée et économique. »**



### → NOUVELLES CONSTRUCTIONS ET INSTALLATIONS EXISTANTES

La tendance globale à désactiver les centrales de production d'énergie d'origine fossile est un facteur significatif de la perte d'inertie du système, mais de telles installations peuvent être réutilisées pour fonctionner comme compensateurs synchrones. Le processus de conversion est profitable puisqu'il permet aux propriétaires des installations de conserver la valeur résiduelle de leur bien tout en s'assurant que le réseau bénéficie de grandes machines rotatives. De plus, l'emplacement approprié de ces installations permet de bonnes connexions au réseau. Les sous-stations haute tension à courant continu ont précisément besoin des caractéristiques fournies par les compensateurs synchrones et sont souvent situées près d'installations de production.

ANDRITZ offre des services de conversion pour s'assurer que ces avantages sont conservés, augmentant le retour sur investissement. Nous pouvons aussi fournir aux installations existantes des volants d'inertie ou augmenter la masse tournante des machines.

Avec plus d'un siècle d'expérience en conception, fabrication, fourniture, installation, intégration, opération et maintenance d'une large gamme de machines électriques tournantes, ANDRITZ possède une liste de références complète. À l'heure actuelle, plus de 5 000 alternateurs synchrones sont en service. Pour toutes sortes de solution de condensateurs, des projets greenfield à la modernisation et l'augmentation de puissance, ANDRITZ fournit toujours des solutions à la pointe de la technologie.

Au Brésil, par exemple, ANDRITZ est en train de fournir trois systèmes d'alternateurs synchrones pour les services de réseau, ainsi que trois nouvelles lignes de transmission longue distance. L'un de ces systèmes est installé dans la sous-station de 525 kV de Marmeleiro et deux autres systèmes dans la nouvelle sous-station de 230 kV de Livramento. L'étendue des fournitures comprend aussi le transformateur élévateur, le disjoncteur, l'automatisation, les systèmes de contrôle et de protection ainsi que les systèmes de surveillance pour le compensateur synchrone et les capteurs de vibration, d'entrefer et de décharge partielle.

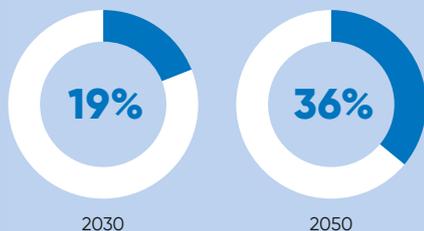
Marmeleiro et Livramento 3, Brésil : fourniture de trois systèmes de compensateurs synchrones pour les services du réseau



## BLE – UN APERÇU DU DÉVELOPPEMENT

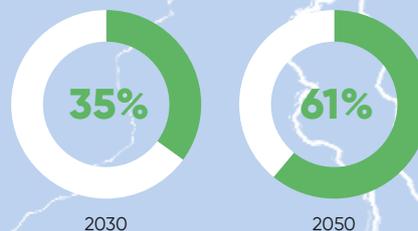
### Nos objectifs

Scénario énergétique prévu / 2030 et 2050



### Où nous devrions être

Scénario de transformation de l'énergie 2030 / 2050



Sources : IRENA, Global Renewables, Outlook 2020

### LA RENAISSANCE DU COMPENSATEUR SYNCHRONE

Les conceptions d'avant-garde d'ANDRITZ offrent une gamme de caractéristiques techniques comme les volants d'inertie à frottements réduits basés sur la technologie du vide, les systèmes de refroidissement à air, les systèmes sophistiqués de refroidissement à hydrogène/eau et les TEWAC (système de refroidissement à eau fermé), ainsi que les solutions de pôle saillant et rotor cylindrique avec des systèmes d'excitation statiques et à diodes tournantes à haut rendement. Le portefeuille d'ANDRITZ couvre une gamme standard ainsi que sur mesure de solutions de compensateurs synchrones. De plus, les systèmes de surveillance de pointe et les analyses sophistiquées de flux d'énergie, les transitoires, la mise à la terre, la coordination de l'isolation et de la protection ainsi que les performances dynamiques permettent de sélectionner ou de concevoir une solution optimale de compensateur synchrone afin de répondre aux exigences de projets spécifiques.

Les compensateurs sont une solution rentable et fiable permettant de résoudre les problèmes affectant la stabilité du réseau lorsque celui-ci doit faire face à une augmentation du volume d'énergie renouvelable variable et une perte correspondante du système d'inertie. Ils sont de plus capables de fournir des services auxiliaires additionnels. Ces services sont de plus en plus demandés par les opérateurs de réseau qui veulent maintenir la sécurité du système et assurer la stabilité de l'approvisionnement lors de la transition énergétique propre.

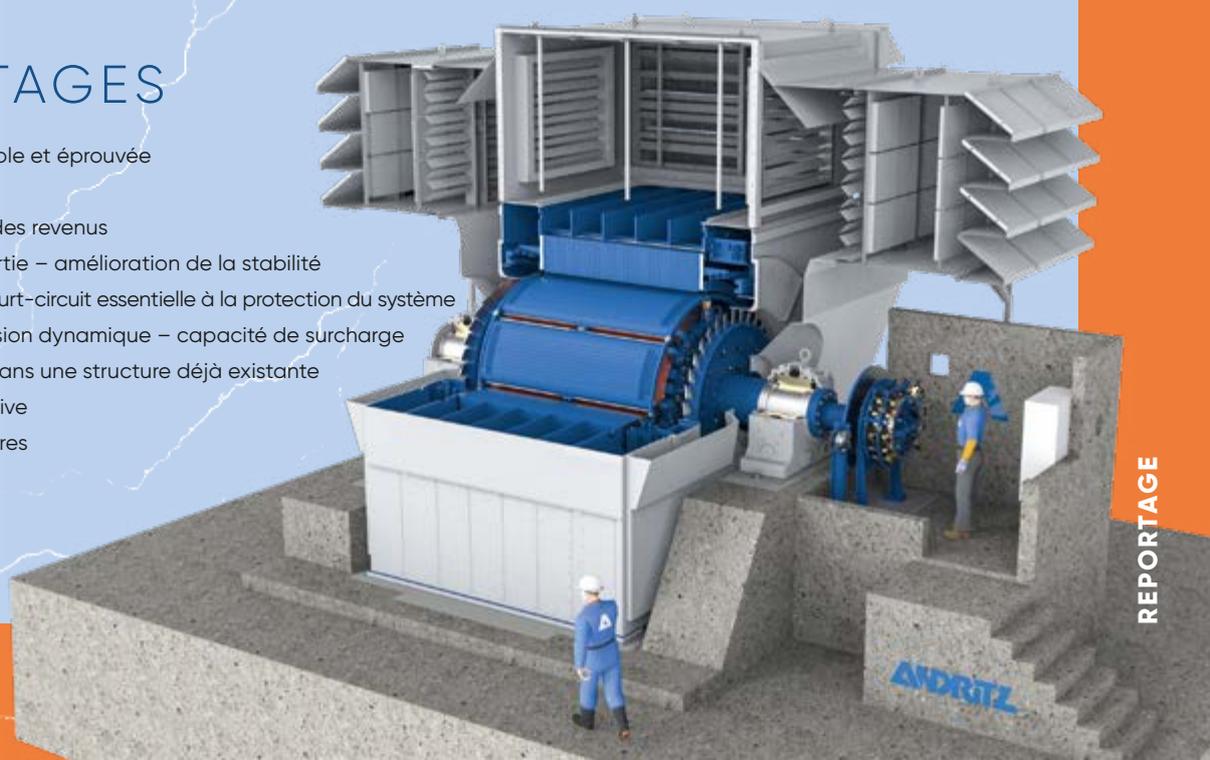
Technologie bien établie et éprouvée sur le marché mondial, le compensateur synchrone vit une renaissance.

#### AUTEURS

Leonardo Sepulveda  
Serdar Kadam  
hydronews@andritz.com

## AVANTAGES

- Technologie fiable et éprouvée
- Économique
- Augmentation des revenus
- Fourniture d'inertie – amélioration de la stabilité
- Puissance de court-circuit essentielle à la protection du système
- Support de tension dynamique – capacité de surcharge
- Mise en place dans une structure déjà existante
- Puissance réactive
- Services auxiliaires



# DU SUD AU NORD

Chine – La Chine fait face à la difficile tâche de devoir alimenter 20% de la population mondiale en énergie avec seulement un peu plus de 7% des ressources mondiales en eau. La situation est aggravée par le fait que 80% de ces ressources en eau se trouvent dans le sud du pays, mais que 64% des terres agricoles sont dans le nord où vit plus de 50% de la population.

Pour résoudre ce problème, la Chine a entrepris en 2002 un énorme projet d'approvisionnement en eau : depuis 2050, le Projet de Transfert de l'Eau du Sud au Nord transportera chaque année 44,8 milliards de m<sup>3</sup> d'eau, en suivant trois axes principaux : oriental, central et occidental.

En plus du Yangtze, le fleuve Jaune joue un rôle significatif dans l'alimentation des canaux prévus. Nommé d'après la couleur des sédiments qu'il transporte depuis le plateau de Shaanxi Loess, ce fleuve fournit de l'eau à 155 millions de personnes et irrigue 18 millions d'hectares de terre agricole en Chine.

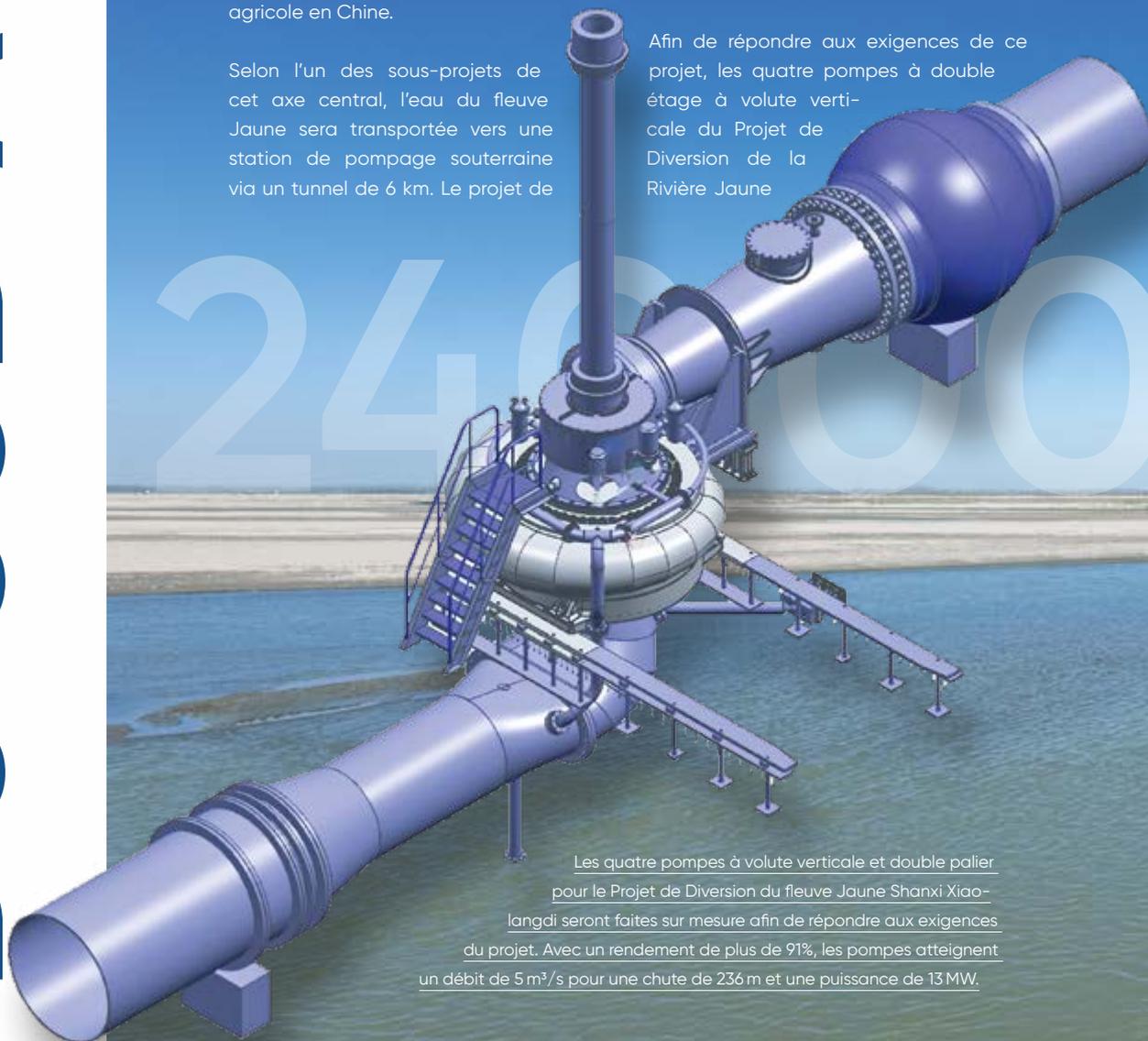
Selon l'un des sous-projets de cet axe central, l'eau du fleuve Jaune sera transportée vers une station de pompage souterraine via un tunnel de 6 km. Le projet de

diversion de la rivière Shaanxi Loess est basé sur deux réservoirs, quelques tunnels, des canaux souterrains, des stations de pompage, des conduites et des aqueducs. Il est conçu pour détourner 247 millions m<sup>3</sup> d'eau chaque année. L'irrigation en utilisera 116 millions m<sup>3</sup>, l'industrie et l'eau urbaine 116 autres millions m<sup>3</sup>, et 15 millions m<sup>3</sup> seront utilisés à des fins écologiques. La station de pompage est équipée de quatre pompes acheminant l'eau sur une distance de 60 km vers un lac artificiel de la province de Shaanxi.

## LES EXPERTS DE L'INFRASTRUCTURE

ANDRITZ a obtenu un contrat pour la livraison des pompes de la centrale souterraine, après avoir déjà fourni quelques éléments du Projet de Transfert d'Eau du Sud au Nord. Par exemple, la centrale de Hui Nan Huang possède huit pompes ANDRITZ horizontales à double entrée à plan de joint approvisionnant en eau potable la ville de Pékin située à 60 km.

Afin de répondre aux exigences de ce projet, les quatre pompes à double étage à volute verticale du Projet de Diversion de la Rivière Jaune



Les quatre pompes à volute verticale et double palier pour le Projet de Diversion du fleuve Jaune Shanxi Xiaolangdi seront faites sur mesure afin de répondre aux exigences du projet. Avec un rendement de plus de 91%, les pompes atteignent un débit de 5 m<sup>3</sup>/s pour une chute de 236 m et une puissance de 13 MW.

Shanxi Xiaolangdi seront faites sur mesure. Chacune atteindra un débit de 5 m<sup>3</sup>/s pour une chute de 236 m et une puissance de 13 MW. Leur attrait réside dans leur rendement supérieur à 91%. Le fleuve Jaune charriant d'énormes quantités de sable, un traitement spécial résistant à l'abrasion sera appliqué sur les pompes.

La conception du collecteur dépend des caractéristiques de puissance spécifiques. Le débit optimal dans le collecteur est obtenu selon sa forme spécifique, garantissant ainsi un haut niveau de rendement. La modification du bord de fuite permet d'ajuster précisément les points d'opération souhaités. Le bâti du collecteur est constitué d'une structure soudée composée de différents segments qui peuvent ensuite être pris dans le béton. Cependant, en raison de la hauteur des chutes et des exigences de résistance, ce projet de diversion utilise une solution de volute en acier.

Les directrices sont directement connectées au cercle de vannage par des leviers articulés. Le cercle de vannage est activé par des cylindres hydrauliques et place les directrices dans la position souhaitée. Un mécanisme de directrice est un élément de fermeture d'urgence utilisé lorsque l'approvisionnement en énergie électrique

présente des difficultés, mais il peut aussi être fermé pour minimiser la puissance requise lorsque les moteurs synchrones sont utilisés au démarrage. En fermant les directrices, il est possible de faire démarrer la pompe lorsque le tunnel sous pression est plein, garantissant un temps de démarrage court avec un minimum de puissance absorbée.

La livraison, l'installation et le démarrage des pompes ANDRITZ auront lieu en 2022. Ce sera une nouvelle étape importante et réussie vers un approvisionnement en eau renouvelable pour le nord du pays.

#### AUTEUR

Vera Muellner  
hydronews@andritz.com

### CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES

#### Projet de diversion du fleuve Jaune Shanxi Xiaolangdi :

Fournitures : 4 pompes à volute verticale à double palier

Chute : 236 m

Débit : 5 m<sup>3</sup>/s

Rendement : plus de 91%



# DE L'ÉLECTRICITÉ POUR 16 000 FOYERS

**États-Unis** – Mi-2020, ANDRITZ Hydro a obtenu un contrat de Tacoma Power pour la conception et la fabrication de l'unité n° 11 du barrage d'Alder.

Tacoma Power est un service public fournissant l'électricité à la ville de Tacoma et à la région environnante ; il alimente environ 179 000 foyers. Tacoma Power possède sept installations de production d'énergie hydroélectrique dans l'État de Washington.

Le barrage d'Alder se situe sur la rivière Nisqually dans le comté de Pierce, à environ 55 km au sud de Tacoma, État de Washington. ANDRITZ Hydro est le fournisseur d'origine des deux turbines et des alternateurs de cette centrale. Les composants de la turbine comprennent une turbine Francis à axe vertical à palier guide fournie par Pelton Water Wheel Co. Les composants de l'alternateur comprennent un axe vertical à palier combiné guide et butée montés au-dessus du rotor, un palier guide monté en dessous du rotor ainsi qu'un système de ventilation en circuit fermé avec échangeurs de chaleur. Les alternateurs pour les unités n° 11 et 12 ont été fabriqués par General Electric et sont respectivement en opération depuis 1947 et 1945. Pelton Water Wheel Co. et General Electric (département hydro) font maintenant tous deux partie d'ANDRITZ Hydro.

Le projet comprend la conception, la fabrication, la fourniture, la construction pour le remplacement, la réparation ou la rénovation des composants de l'un des alternateurs verticaux qui est en fin de cycle de vie. L'étendue des travaux inclut la réhabilitation des

composants principaux de la turbine ainsi que le désassemblage et le réassemblage complets de l'unité. Ce contrat sera réalisé par l'équipe locale d'ANDRITZ Hydro à Charlotte, en Caroline du Nord, avec le soutien des sites de Weiz, en Autriche, et de Morelia, au Mexique.

Le projet s'achèvera fin 2022.

Le contrat de conception et de construction du barrage d'Alder est le plus important attribué par ce service public depuis le projet de réhabilitation de l'unité principale du barrage de Mossyrock, réalisé par ANDRITZ Hydro il y a environ 10 ans.

Achévé en 1945, le barrage d'Alder est l'un des plus hauts barrages du pays, avec une hauteur de 100 m et une longueur de 488 m. Les deux unités de 25 MW de la centrale produisent environ 228 GWh d'électricité chaque année.

#### AUTEUR

Yunfeng Gao  
hydronews@andritz.com

## CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES

### Alder :

Puissance installée : 50 MW

Puissance des fournitures : 1 x 25 MW

Chute : 68,58 m

Vitesse : 225 tr/min

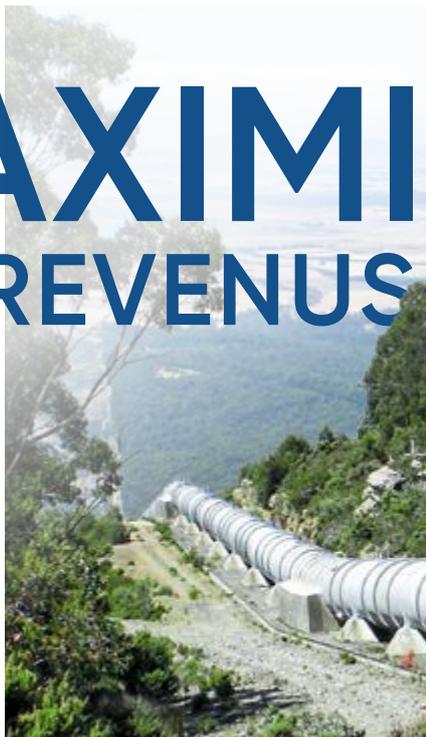
Diamètre de la roue : 2 463 mm



50 MW

# MAXIMISER LES REVENUS

Poatina se trouve dans une caverne souterraine, d'où le nom Poatina, qui signifie caverne en langue Palawa (Tasmanie).



**Australie** – ANDRITZ Hydro a signé un contrat avec Hydro Tasmania pour la rénovation de la centrale de Poatina, située à Esk Sud en Tasmanie, Australie.

Mise en service en 1964, la centrale de Poatina fait partie du schéma de Great Lake Power et abrite six unités verticales entre 51,6 et 60 MW. La production annuelle d'électricité estimée à environ 1255 GWh alimente le réseau de transmission de TasNetwork via un disjoncteur souterrain.

Poatina est la deuxième plus grande centrale hydro-électrique de Tasmanie, dont la caractéristique est son immense excavation souterraine, aussi large

qu'une rue, aussi longue qu'un pâté de maisons et aussi haute qu'un bâtiment de sept étages.

Le contrat d'ANDRITZ Hydro comprend la conception, la fabrication, les essais en atelier et la livraison de quatre roues de turbines, six ensembles d'injecteurs, cinq systèmes de régulation et les équipements auxiliaires pour remplacer les équipements vieillissants. Le contrat inclut également l'ingénierie, les essais modèles et les études transitoires effectués par les sites européens d'ANDRITZ Hydro en Autriche et en Suisse ainsi que la fabrication des composants en Europe.

Les points forts techniques sont l'interopérabilité entre les nouvelles roues des unités n° 2 et 3 et les roues existantes des unités n° 1, 4 et 5. Le profil des injecteurs représente un défi. Une solution proposant un corps d'injecteur beaucoup plus compact a été proposée, utilisant une conception d'injecteur sans ressort. L'absence de ressort permet de réduire l'espace nécessaire et ainsi d'augmenter le rendement.

Le nouvel équipement réduira les risques pour les décennies à venir et maximisera l'interchangeabilité des parties entre les unités n° 1-5. L'essai modèle et les analyses transitoires seront réalisés pour augmenter la puissance de la turbine à 64 MW, améliorer le rendement de la roue et la flexibilité opérationnelle des machines de Poatina, maximisant ainsi les opportunités de revenus sur le marché.

Le contrat de Poatina marque une étape importante qui renforce notre présence sur le marché de l'hydroélectricité en Australie.

## CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES

### Poatina :

Puissance totale : 338 MW

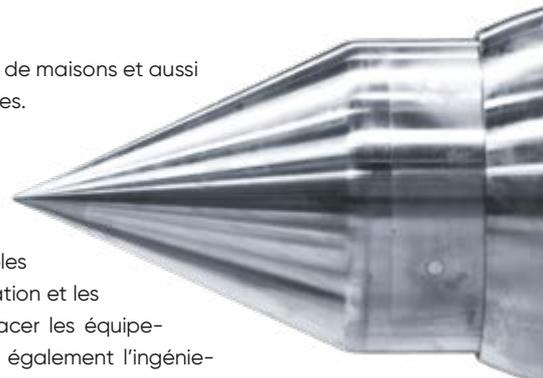
Puissance des fournitures : 4 × 64 MW

Chute : 735 m

Vitesse : 600 tr/min

Diamètre de la roue : 1883 mm

Production annuelle moyenne : 1255 GWh



### AUTEUR

Michael Stepan  
hydronews@andritz.com



# HYDRO FÊTE SES

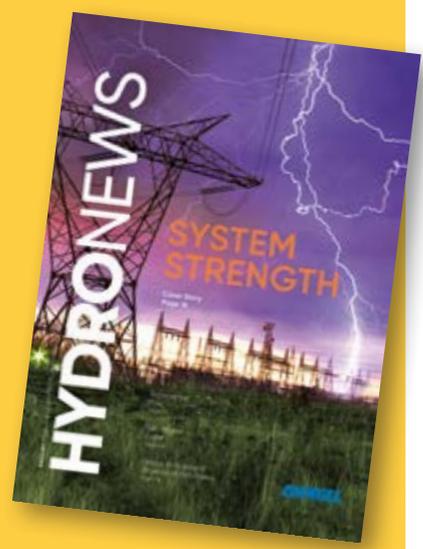


Depuis près de 20 ans, notre magazine Hydro News pour nos clients dances et les sujets du moment sur le marché. Nous sommes très fiers que vous continuerez d'apprécier pendant encore de nombreuses

# HYDRONEWS 20 ANS !



vous a transmis les dernières nouvelles concernant les projets, les ten-  
de célébrer le 20<sup>e</sup> anniversaire d'Hydro News en 2021 et nous espérons  
années nos actualités économiques enrichissantes et informatives.



Entretien avec  
David Zrost

Responsable de la  
sécurité en entreprise

# Faire face à la pandémie de Covid-19



## Assurer la sécurité des collègues et des clients

Au cœur de cette pandémie globale, David Zrost, responsable de la sécurité en entreprise pour ANDRITZ, s'est exprimé à propos de toutes les mesures prises afin d'assurer la sécurité de nos clients et de nos employés sur les sites de construction internationaux.

« Nous n'avons jamais connu une telle situation. C'est la première fois pour chacun, gouvernements, compagnies et individus. »

Alors que nous voyons le nombre de personnes contaminées et de morts continuer de croître, il est vital de réduire les perturbations économiques et sociales pour les régions, les pays et les communautés. La priorité actuelle est d'assurer non seulement la sécurité des personnes, mais aussi la fiabilité d'opération des installations et les travaux de fabrication et d'installation en cours sur les différents sites de construction autour du monde. Poursuivre les activités critiques sur site dans un environnement sûr permet de minimiser les conséquences économiques associées à la pandémie.

M. Zrost, vous êtes responsable de la sécurité des employés lors des voyages d'affaires et des missions à l'étranger. Des événements extrêmes comme une attaque terroriste, une catastrophe naturelle et des épidémies font partie de votre travail au jour le jour. Qu'est-ce qui est différent cette fois ?

Lors de la surveillance de routine de la situation, en janvier 2020, nous avons noté les premiers cas de Covid-19 en Chine. Le pays a très rapidement mis en place des contre-mesures médicales et a fermé ses frontières. Un sentiment d'incertitude s'est installé. Ce qui a rendu cette situation différente était sa portée mondiale, la rapidité de son développement et les actions simultanées prises par beaucoup de pays. Les frontières nationales et l'espace aérien ont été fermés, les personnes mises en quarantaine et des pays entiers en confinement. En conséquence, nous avons eu très peu de temps pour démarrer les protocoles d'urgence, sans parler de les parcourir étape par étape. Nous devons trouver des solutions dans des circonstances uniques et difficiles, comme le confinement. Tout ceci était accompagné d'un flot constant d'informations, d'images de médecins en combinaison de protection, de patients en soins intensifs et de diagrammes essayant d'expliquer ce qui se passait. L'accent est mis sur le mot « essayer ». Nous n'avons jamais vécu une telle situation de mémoire d'homme. C'était la première fois pour chacun, gouvernements, compagnies et individus.



Quels ont été vos plus grands défis et vos principales difficultés lors de cette crise ?

Du fait de la vitesse de développement et du flot d'informations, le plus grand défi pour la sécurité dans l'entreprise est de garder une trace de la situation mondiale en tout temps. Il faut constamment répondre aux questions, savoir où sont nos collègues, quel est le statut des projets de nos clients, comment évolue la situation avec la Covid-19 sur chaque site et quelles sont les contre-mesures locales comme la quarantaine ou les restrictions de voyage. En collaboration avec le département Hydro Informatique, nous avons rapidement développé un tableau regroupant les données des différentes sources fiables. Sur la base de cette plateforme qui nous donnait une mise à jour quotidienne, nous avons pu analyser cette situation et prendre les mesures appropriées pour assurer la sécurité de nos collègues et de nos clients.

Notre première priorité est la sécurité, même lorsque nous poursuivons la réalisation de projets quand c'est possible. En travaillant avec le groupe d'installation sur site et le groupe qualité, nous avons élaboré un catalogue de mesures allant de l'hygiène spécifique aux mesures de distanciation sociale, jusqu'à plus de solutions digitales sophistiquées comme l'utilisation de contrôles de qualité et de sécurité à distance. Dans le même temps, nous avons défini les paramètres déterminant le moment où nous pourrions commencer à évacuer nos employés. Heureusement, ceci n'a été

→

## À PROPOS :

**David Zrost :** master en Sciences naturelles, master en Relations internationales (spécialisation en Sécurité internationale), plus de 15 ans d'expérience en gestion des risques. Travaille pour ANDRITZ depuis 2013.

**Sécurité du groupe :** soutien aux employés et aux opérations commerciales en gérant les risques liés à la sécurité des voyages et des projets à travers le monde. L'objectif global est d'assurer la réussite des projets en limitant au maximum les perturbations possibles et en garantissant le retour de nos employés sains et saufs.



nécessaire que dans quelques cas pour le moment. Dans la plupart des pays, les projets ont continué avec la mise en place de mesures supplémentaires. Dans les pays concernés par des restrictions de voyage, mais sans menace immédiate et sans vols commerciaux disponibles, des autorisations spéciales d'entrée étaient délivrées, par exemple en Biélorussie, en Allemagne, au Ghana, en Nouvelle-Zélande et en Turquie. Dans de nombreux pays, selon le niveau des restrictions, les vols commerciaux n'étaient pas disponibles. C'est pourquoi nous avons affrété des avions pour que certains de nos techniciens puissent rejoindre nos clients sur leurs sites de projets respectifs (voir Kpong, Ghana, sur la prochaine page)

Toutes ces procédures exigent beaucoup de temps et d'efforts en termes de logistique et de bureaucratie, par exemple filtrer les réglementations sur les entrées, se renseigner sur les exemptions, contacter les ambassades, les fournisseurs de service aérien et de sécurité et obtenir l'approbation pour certains vols. Ces procédures sont rendues encore plus difficiles du fait que les autorités concernées sont souvent surchargées et parfois débordées.

Ce travail intensif vaut tous les efforts, car il démontre à nos clients et collègues que nous ne les laissons pas tomber, malgré les nombreux obstacles. J'aimerais adresser mes remerciements à mon équipe ; elle a apporté à nos voyageurs, nos chefs de projets et nos clients tout le soutien nécessaire. Travaillant sans relâche pour surmonter les obstacles les uns après les autres, elle a rendu tout cela possible. Enfin, j'aimerais aussi remercier tous nos voyageurs qui ont parfois dû subir des procédures spécifiques comme les tests ou la quarantaine. Leur engagement était essentiel à notre succès.

Votre structure de sécurité existante tient-elle dans cet environnement ?

Oui. Dans l'ensemble, la structure de la sécurité de l'entreprise continue de faire la preuve de son efficacité. Grâce à notre grand réseau de fournisseurs de services médicaux, de sécurité et d'aviation,

nous sommes toujours capables de réagir positivement. Notre collaboration avec notre prestataire d'assistance voyage continue à résister à cet environnement de test. La compagnie a rapidement mis en ligne un site sur la pandémie dans différentes langues, apportant les informations sur les développements actuels, les restrictions de voyage, les analyses médicales et le matériel de formation ; nous nous sommes donnés la capacité d'informer nos collègues avant leur départ, ainsi que lors d'évacuations de patients de la Covid-19 quand nécessaire. Avec notre procédure interne, ceci aide les chefs de projets et les voyageurs à comprendre ce qui se passe dans les pays les concernant et a aussi contribué à créer un climat de confiance, une qualité essentielle qui donne à nos employés l'envie de continuer à voyager.

« Notre première priorité est la sécurité de nos clients et de nos collègues tout en poursuivant les travaux de réalisation des projets. »

Quelles sont les leçons que vous avez apprises avec cette crise ? Qu'allez-vous changer ?

La préparation des projets et des voyages sera bien différente tant qu'il n'y aura pas de remède à cette Covid-19, elle sera plus détaillée et prendra plus de temps. Afin de fournir une assistance sur place, nous avons défini des directives spécifiques de site Covid-19 et de voyage. Actuellement, les chefs de projets prennent plus de temps pour travailler soigneusement selon ce processus. Une évaluation sensible de la situation et une bonne coopération avec nos clients sont essentielles aux succès de nos travaux sur site.

Pour terminer sur une note positive, notre organisation et celles de nos clients seront probablement plus résilientes. ANDRITZ, par exemple, va de l'avant avec ce processus structuré grâce aux leçons apprises. Ceci pourrait même représenter une nouvelle opportunité d'améliorer ce processus pour le bien-être de nos employés et le bénéfice de nos clients.





# ACTUALITÉS

## Mise en service malgré les difficultés – Kpong, Ghana

La finalisation de la rénovation de la centrale hydro-électrique de Kpong au Ghana a soudainement été stoppée mi-mars à cause de la pandémie de Covid-19. L'unité 4 était la dernière partie du montage ultérieur qui devait être mise en service, mais les restrictions de voyage et de vol ont empêché l'équipe de mise en service d'ANDRITZ de se rendre au Ghana.

Néanmoins, l'urgent besoin en énergie électrique a incité les différentes parties concernées à chercher une solution. Nous avons affrété un vol pour l'équipe de montage afin qu'elle puisse finaliser la mise en service de la dernière unité. Grâce à un énorme effort de nos clients, des autorités locales, de l'équipe responsable et de la compagnie d'aviation Goldeck-Flug, deux superviseurs et cinq ingénieurs de mise en service se sont envolés de Vienne. Le coordinateur de la mise en service a rejoint l'équipe à Belgrade, en Serbie, puis après un arrêt pour refaire le plein à Tamanrasset, Algérie, l'avion affrété est enfin arrivé à Accra. Après 14 jours de quarantaine dans un hôtel désigné par le gouvernement, suivis de 4 jours d'isolation au camp d'ANDRITZ, l'équipe a pu finir ce travail exceptionnel.

La mise en service, comprenant les essais de rendement, s'est terminée avec succès le 19 septembre 2020. Aujourd'hui, les quatre unités de la centrale hydroélectrique de Kpong sont entièrement opérationnelles.

L'utilisation d'un vol affrété a permis d'être de nouveau dans les délais définis par le projet. Volta River Authority, notre client, était très heureux que l'unité puisse entrer en fonction et l'équipe de projet était satisfaite que le projet puisse être finalisé sur une période de temps réaliste.

Pour plus de détails à propos de Kpong et de la cérémonie d'inauguration, voir l'article en page 36.

### CONTACT

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



Afin de mettre en service la dernière unité de notre client, l'équipe d'ANDRITZ a pris toutes les mesures possibles et a même affrété un vol avant de se soumettre à 14 jours de quarantaine.

[L'éprouvant plan de vol de notre équipe de montage de la centrale hydro-électrique de Kpong avec des arrêts en Serbie et en Algérie avant d'atteindre leur destination.](#)

# PROJETS

HWACHEON, CORÉE DU SUD

## Pour un meilleur rendement

Le projet de réhabilitation de l'unité n°4 de la centrale hydroélectrique de Hwacheon en Corée du Sud se poursuit. Alors que la phase d'ingénierie s'est terminée en avril 2020, la dernière phase de fabrication s'est achevée mi-septembre ainsi que les essais de réception en atelier de la turbine Francis. Les derniers composants ont été transportés par le client, Korea Hydro & Nuclear Power Co. (KHNP), qui se chargera de l'installation sous la supervision des experts d'ANDRITZ Hydro.

Fin novembre 2020, motivés par les limitations de transport et leurs coûts élevés, les travaux d'empilage et de bobinage de l'alternateur ont eu lieu sur site afin d'optimiser le transport.

En septembre 2018, KHNP a attribué à ANDRITZ Hydro un contrat pour la réhabilitation de l'unité n°4 de Hwacheon, comprenant la nouvelle roue de turbine, un

nouvel alternateur, les nouveaux systèmes de puissance et d'automatisation, les systèmes d'instrumentation et anti-incendie.

Les travaux de mise en service commenceront en avril 2021, le certificat d'acceptation est prévu fin juillet 2021.

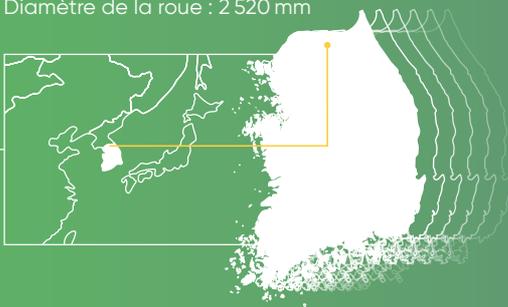
### AUTEUR

Bernhard Kristufek  
hydronews@andritz.com



### CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES

Puissance totale : 108 MW  
Puissance des fournitures : 1 × 27 MW  
Chute : 67 m  
Tension : 11 kV  
Vitesse : 200 tr/min  
Diamètre de la roue : 2520 mm



# EN COURS

## CHUTES DE RUSUMO, RWANDA

# Le projet transfrontalier a démarré

Situé sur la rivière Kagera, à la frontière entre le Rwanda et la Tanzanie, le projet hydroélectrique régional des chutes de Rusumo (RRFHP) est un projet en développement conjoint entre le Burundi, le Rwanda et la Tanzanie.

ANDRITZ Hydro assurera la conception, la fabrication, le transport, l'installation et la mise en service des trois nouvelles turbines Kaplan, des alternateurs, des vannes d'aspirateur, des auxiliaires électriques et mécaniques.

En juillet 2020, l'ingénierie, la fourniture et la fabrication étaient presque terminées, le transport était en cours. Le site était entièrement mobilisé et l'installation a commencé en juillet 2019. Cependant, à cause du confinement décrété suite à la pandémie de Covid-19, tous les travaux ont dû être réorganisés et des mesures additionnelles de santé et de sécurité instaurées. La mise en service de toutes les unités est maintenant prévue en 2022.

### AUTEUR

Johannes Zubler  
hydronews@andritz.com



### CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES

Puissance totale : 82,5 MW

Fournitures : 3 × 27,5 MW / 3 × 30 MW

Tension : 11,0 kV

Chute : 25 m

Vitesse : 187,5 tr/min

Diamètre de la roue : 4 050 mm



Projet conjoint de développement de trois nations d'Afrique de l'Est, le Burundi, le Rwanda et la Tanzanie, la mise en place du projet des Chutes de Rusumo est réalisée dans le cadre d'un programme d'investissement dans le bassin du Nil, le « Nile Equatorial Lakes Subsidiary Action Program (NELSAP) ».



Bhumibol est un barrage polyvalent : il fournit de l'énergie, il assure l'irrigation, le contrôle de la salinité et la pêche.



### CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES

Puissance totale : 779,2 MW

Puissance des fournitures : 1 × 121,75 MW

Chute : 10 m

Tension : 13,8 kV

Vitesse : 150 tr/min



## BHUMIBOL, THAÏLANDE

# Travaux terminés avec succès

En mai 2020, ANDRITZ Hydro a procédé à la mise en place du rotor de l'alternateur de l'unité n° 7 de la centrale de Bhumibol en Thaïlande. ANDRITZ Hydro avait reçu une commande d'Electricity Generating Authority of Thaïlande (EGAT) pour le remplacement de l'alternateur de l'unité n° 7 en mai 2018.

Mise en service à l'origine en 1964 et nommée d'après Sa Majesté le Roi Bhumibol Adulyadej, la centrale hydro-électrique de Bhumibol se trouve sur la rivière Mae Ping à environ 480 km au nord de Bangkok. Sa capacité totale installée de 779,2 MW est fournie par ses 7 unités de production conventionnelles : les unités n° 1 à 6 d'une puissance de 82,2 MW chacune, l'unité n° 7 d'une puissance de 115 MW et l'unité n° 8, une pompe-turbine réversible, d'une puissance de 171 MW. Avec sa hauteur de 154 m, Bhumibol est un barrage polyvalent : il fournit de l'énergie, il assure l'irrigation, le contrôle de la salinité et la pêche.

Les fournitures pour ANDRITZ Hydro comprennent la conception, l'ingénierie détaillée, la fabrication, la livraison, l'installation et la mise en service de l'alternateur et des équipements associés, le système d'excitation et de protection anti-incendie au CO<sub>2</sub>. L'alternateur de l'unité n° 7 est un alternateur triphasé synchrone avec un axe vertical et un échangeur de chaleur air-eau. D'une puissance de 121,75 MVA, l'alternateur est conçu pour un rendement et une performance optimisés. La commande est réalisée à partir des sites d'ANDRITZ Hydro en Autriche et en Inde et des sous-traitants locaux pour les travaux d'installation.

Malgré la pandémie de coronavirus qui a ralenti les travaux, ANDRITZ Hydro a poursuivi la livraison des unités dans un délai minimum. Les activités d'installation de l'unité n° 7 se sont terminées fin juillet 2020. Suite au succès de la mise en service et l'unité fonctionnant à la plus grande satisfaction du client, le certificat final d'acceptation est attendu début décembre 2022.

ANDRITZ Hydro est actif sur le marché thaïlandais depuis plus de 50 ans et a réalisé un programme de réhabilitation sur les unités n° 1 à 6 de la CHE de Bhumibol il y a 20 ans déjà. Au cours des années, nous avons travaillé sur d'autres projets avec ce client en Thaïlande et en RDP du Laos.

### AUTEUR

Alex George  
hydronews@andritz.com





## ALDEADAVILA, ESPAGNE

# Avancée technologique

En 2013, ANDRITZ Hydro a signé un contrat pour la fourniture de nouvelles roues de la centrale hydroélectrique d'Aldeadavila. Atout clé dans le portefeuille du producteur national Iberdrola, Aldeadavila et ses 6 turbines Francis de 140 MW chacune sont utilisées pour réguler la puissance du réseau. Bien que la première turbine ait été mise en service en 2016, quelques semaines après sa mise en service des niveaux plus élevés de bruit et de vibrations ont été perçus à charge partielle profonde par rapport aux anciennes roues.

En conséquence, ANDRITZ Hydro a créé une équipe de travail internationale chargée de développer une conception améliorant l'opération à charge partielle profonde. Un design élaboré de l'aération centrale de la roue fournit maintenant le débit d'air nécessaire à la stabilisation de l'écoulement lors de l'opération à charge partielle sans avoir besoin des compresseurs. Ceci réduit significativement le bruit et les vibrations.

Bien que le résultat d'un projet ne soit pas toujours celui que l'on attend, l'approche d'ANDRITZ Hydro, ses outils de simulation de débit, ses essais à la pointe du progrès et ses capacités de créer rapidement des prototypes ont fait leurs preuves lors des essais modifiés de deux unités et à la plus grande satisfaction du client. La réhabilitation de la troisième unité est en cours.

### AUTEURS

Marion Scheffler  
Franco Bennati  
hydronews@andritz.com

Un atout clé dans le portefeuille du producteur national Iberdrola, Aldeadavila et ses 6 turbines Francis de 140 MW chacune sont utilisées pour réguler la puissance du réseau national.

### CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES

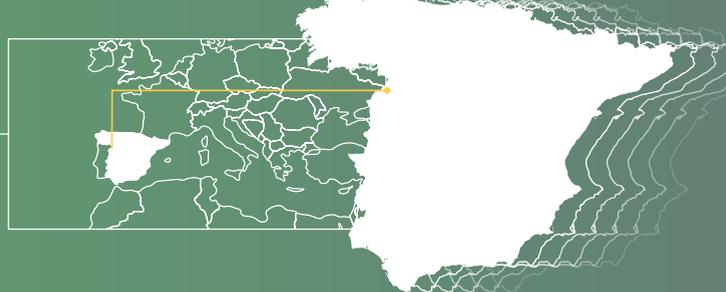
Puissance totale : 1200 MW

Puissance des fournitures : 6 × 140 MW

Chute nette : 140 m

Vitesse : 187,5 tr/min

Diamètre de la roue : 4 100 mm





La capacité totale de Lower Kalekoey est de 500 MW. La centrale produit 1200 GWh d'énergie hydroélectrique par an, apportant un important soutien au réseau électrique turc.

## LOWER KALEKOEY, TURQUIE

# Dernière ligne droite

En mai 2020, la première unité de Lower Kalekoey a été synchronisée avec succès. L'unité est en opération et les essais de fiabilité ont été réalisés en juin 2020. La deuxième unité a été synchronisée avec succès en octobre 2020. Le montage de la dernière unité s'est terminé au début de novembre et l'unité a été synchronisée avec succès fin novembre 2020.

En tant que membre d'un consortium international, ANDRITZ Hydro a obtenu un contrat d'un client privé, Kalehan Genç Enerji Üretim A.S. faisant partie de Kalehan Energy Group, pour la fourniture de l'équipement électromécanique de la centrale hydroélectrique de Lower Kalekoey sur la rivière Murat.

Les fournitures comprennent la conception, la fabrication, l'installation et la mise en service de trois alternateurs de 186 MVA et de tous les équipements associés. Chacun des trois alternateurs pèse plus de 535 tonnes. Le contrat des travaux comprend les systèmes d'excitation et de surveillance pour les trois unités ainsi qu'une unité environnementale qui produira de l'énergie à partir du débit écologique.

La capacité totale de Lower Kalekoey est de 500 MW et la centrale produira 1200 GWh d'énergie électrique par an, apportant un important soutien au réseau électrique turc.

### AUTEUR

Joachim Schwaiger  
hydronews@andritz.com

## CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES

Puissance totale : 500 MW

Fournitures : 3 × 186 MVA

Chute : 88 m

Tension : 14,4 kV

Vitesse : 166,7 tr/min

Diamètre du stator : 10 800 mm

Production annuelle moyenne : 1 200 GWh

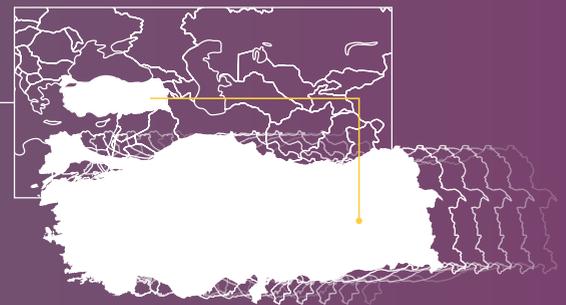


Photo prise en janvier 2020 avant la pandémie de Covid-19





### CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES

Puissance totale : 250 MW

Fournitures : 2 × 125 MW

Tension : 15,5 kV

Chute : 150 m

Vitesse : 285–315 tr/min

Diamètre de la roue : 3 800 mm



HATTA, DUBAÏ

# Modèle hydraulique accepté par EDF

Avec la fin d'un essai modèle réussi, une importante étape dans la réalisation du projet de pompe turbine a été franchie. La fabrication d'une machine prototype peut maintenant commencer sur la base du modèle hydraulique.

En juillet 2019, un consortium formé d'ANDRITZ Hydro et des ingénieurs civils STRABAG et ÖZKAR a obtenu un contrat pour la construction de la centrale de pompage turbinage de Hatta, à Dubaï.

Afin d'atteindre les hauts niveaux de rendement demandés et de répondre à d'autres caractéristiques de la machine hydraulique comme la cavitation, la fabrication du prototype de la pompe turbine a été précédée d'un essai modèle à petite échelle.

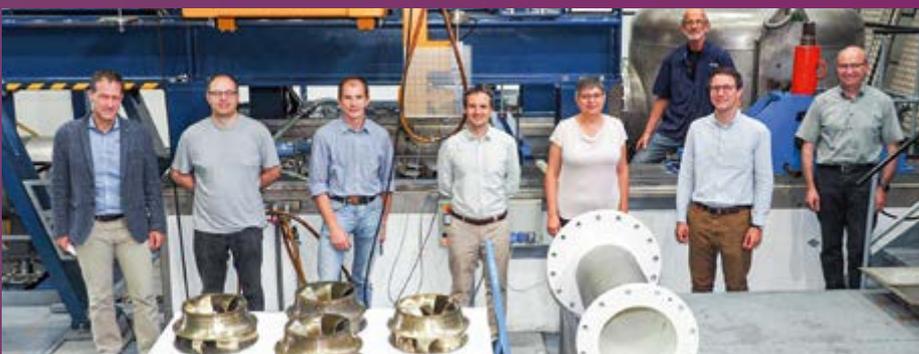
Après moins d'un an de développement, le modèle hydraulique a été présenté début juillet au client DEWA et à ses ingénieurs conseils EDF. Au cours de deux semaines

d'évaluation intensive, toutes les exigences opérationnelles de la pompe turbine ont été testées sur le modèle hydraulique selon les normes applicables CEI et les spécificités du contrat. L'essai modèle a répondu à toutes les exigences et a même dépassé les rendements garantis en mode pompe et en mode turbine, pour la plus grande satisfaction de notre client et de ses ingénieurs conseils EDF.

Ce difficile projet est le premier de la sorte sur la péninsule arabe. Il consiste en une centrale en puits qui abritera deux unités de pompes turbines et moteurs-alternateurs de 125 MW chacune. Une fois terminée, la centrale sera capable de produire une énergie totale de 1500 MWh durant un cycle de production de six heures avec une capacité de stockage de 4 millions de m<sup>3</sup>.

#### AUTEURS

Stefan Erath  
Benjamin Benz  
hydronews@andritz.com



Au cours de deux semaines d'évaluation intensive, le modèle testé a répondu à toutes les exigences et a même excédé les rendements garantis en mode pompe et en mode turbine. L'essai modèle et les activités liées ont été réalisés en respectant les mesures de sécurité exigées par le Coronavirus.

# RÉPONDRE AUX BESOINS EN ÉNERGIE DURABLE

**Ghana** – Stratégiquement importante, la centrale hydroélectrique de Kpong au Ghana était en cours de rénovation complète lorsque la mise en service finale a été soudainement arrêtée à cause de la pandémie de Covid-19. Malgré ce revers, les énormes efforts et le dévouement de l'équipe d'ANDRITZ ont permis de remettre Kpong en opération commerciale complète.

Située à environ 25 km en aval de la centrale d'Akosombo, Kpong est une centrale hydroélectrique au fil de l'eau, à l'origine mise en service en 1982. Après 30 ans d'opération fiable, la centrale a subi des arrêts forcés dus aux pannes répétées des composants vieillissants. Un projet de rénovation a été lancé afin de moderniser l'équipement de la centrale et d'assurer une opération fiable pour les décennies à venir.

En 2013, ANDRITZ a obtenu un contrat de Volta River Authority, un service public du Ghana, pour la modernisation de toute la centrale. Le contrat couvre la conception, la fabrication, la fourniture, l'installation et les essais ainsi que la mise en service des équipements électromécaniques. Ceci inclut les vannes wagon de prise d'eau, les turbines et les régulateurs, les alternateurs, les systèmes de protection, d'excitation et de contrôle ainsi que les services de la centrale.

Après le succès de la mise en service des unités n° 2, n° 1, puis n° 3 respectivement en 2016, 2017 et 2019, l'installation de l'unité n° 4 s'est terminée comme prévu fin 2020. La finalisation de la mise en service

a cependant été stoppée en mars 2020, suite à la pandémie de Covid-19. L'unité n° 4 était la dernière partie du projet de montage ultérieur devant être mise en service, cependant les restrictions de voyage ont empêché l'équipe en charge de ce travail de se rendre au Ghana.

L'urgent besoin en énergie électrique a toutefois incité les parties impliquées à trouver une solution. Un vol charter spécial a été organisé pour emmener l'équipe chargée de finaliser le processus de mise en service. Après une quarantaine de 14 jours dans un hôtel désigné par le gouvernement, suivi de quatre jours en isolation au camp d'ANDRITZ, l'équipe a pu mener à bien son travail exceptionnel. (Pour plus de détails sur les difficultés rencontrées par nos collègues et clients durant la pandémie, voir l'entretien en page 26.)

La mise en service, comprenant les essais de rendement, s'est achevée avec succès le 19 septembre 2020. Puis, le 26 octobre 2020, toutes les unités rénovées ont été officiellement inaugurées en présence du président de la république du Ghana, M. Nana Addo Dankwa Akufo-Addo. Des représentants traditionnels, une délégation de haut rang du gouvernement et des invités internationaux étaient présents. Aujourd'hui, les quatre unités de la centrale de Kpong sont entièrement opérationnelles pour la plus grande satisfaction de notre client.

Non seulement la centrale produit 160 MW alimentant le réseau national et les pays voisins, mais le barrage





La cérémonie d'inauguration de la centrale hydroélectrique de Kpong a eu lieu le 26 octobre 2020 en présence du président de la république du Ghana, de représentants traditionnels et d'une délégation de haut rang.



permet aussi l'irrigation des terres agricoles des districts de Fodjoku, Amedeka et Akuse ainsi que la régulation des crues ; il offre de plus des opportunités de pêche pour les citoyens locaux.

En réduisant les émissions de carbone de 400 000 tonnes chaque année, Kpong joue aussi un rôle essentiel dans l'atténuation du changement climatique. La production annuelle sûre et fiable d'environ 1000 GWh d'énergie électrique est une pierre angulaire de la politique climatique du Ghana et de son avenir durable.

#### AUTEUR

Josef Frieß  
hydronews@andritz.com

### CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES

#### Kpong :

Puissance totale : 160 MW

Fourniture : 4 × 40 MW

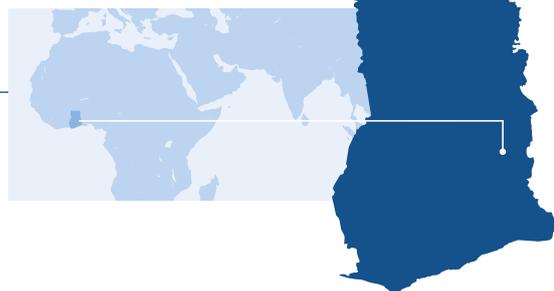
Tension : 13,8 kV

Chute : 11,75 m

Vitesse : 62,5 tr/min

Diamètre de la roue : 8 238 mm

Production annuelle moyenne : 1000 GWh



# DE L'ÉNERGIE POUR 60 MILLIARDS DE PERSONNES

Un projet gigantesque s'achève avec succès – Avec la mise en service de sa 18<sup>e</sup> et dernière turbine, la centrale hydroélectrique de Belo Monte sur la rivière Xingu, dans l'État de Pará au Brésil, a été officiellement inaugurée le 27 novembre 2019.

Avec sa capacité installée de 11 233 MW, Belo Monte est la plus grande centrale hydroélectrique à 100% brésilienne et la troisième plus grande centrale hydroélectrique du monde. Le complexe compte 18 turbines verticales Pelton situées dans le bâtiment principal de la centrale et 6 turbines Bulbe dans la centrale complémentaire de Pimental.

Cette entreprise majeure a établi une liste de nombres impressionnants, avec l'installation d'environ 100 000 tonnes d'équipements électromécaniques employant jusqu'à 30 000 personnes en période de pointe ; les 3 millions de mètres cube de béton et plus de 160 000 tonnes d'acier utilisées pour faire de ce géant de l'électricité une réalité représentent l'équivalent de 37 stades Maracaná et 22 tours Eiffel.

Belo Monte fournit assez d'énergie propre et renouvelable pour environ 60 millions de personnes ou environ 10% de la demande nationale totale.

## UN PROJET GIGANTESQUE

Belo Monte est en développement depuis des décennies, mais ce n'est qu'en 2011 que le consortium Norte Energia, développeur du projet, a passé la commande à ANDRITZ Hydro pour l'équipement électromécanique. ANDRITZ a fourni cinq turbines verticales Francis et les alternateurs ainsi que 18 systèmes d'excitation. Avec une puissance de plus de 620 MW chacune et un diamètre de 8 500 mm, les roues Francis conçues, fabriquées et installées par ANDRITZ Hydro comptent parmi les plus grandes et les plus lourdes du monde.

Le transport des roues de l'état de São Paulo à Belo Monte a été une opération logistique complexe faite par la route, par mer et par barge, dont 600 km de navigation sur l'Amazonie et la rivière Xingu. Un camion spécial de 100 m de long et 9 m de large a été utilisé pour le transport sur route.

Ce projet gigantesque a aussi vu la construction d'un barrage sur la rivière Xingu, situé à 40 km de la ville

# IE VERTE LLIONS NES

« LE DÉVELOPPEMENT DE BELO MONTE PERMET D'ASSURER QUE LE RÉSEAU ÉLECTRIQUE BRÉSILIEN CONTINUERA D'ÊTRE L'UN DES PLUS PROPRES DU MONDE POUR LES DÉCENNIES À VENIR. »

d'Altamira, sur le site de Pimental, formant le réservoir Xingu. Une centrale complémentaire a été construite sur le site de Pimental, avec une chute nette de 11,4 m, un débit total de 2 268 m<sup>3</sup>/s et une capacité installée de 233 MW.

En 2011, Norte Energia a attribué un contrat à ANDRITZ Hydro pour l'équipement électromécanique de la centrale hydroélectrique de Pimental.

L'étendue des fournitures pour ANDRITZ Hydro comprend six turbines Bulbe de 38,8 MW, six alternateurs de 40,9 MVA, les systèmes de contrôle et de supervision, le système de protection électrique, les auxiliaires électriques et mécaniques complets pour la centrale.

Les éléments additionnels du contrat comprennent le déversoir et la sous-station, les vannes d'urgence et les batardeaux pour la centrale et le déversoir, deux ponts roulants et l'équipement de levage pour la centrale et le déversoir, 18 vannes segments ainsi qu'une sous-station complète de 230 kV/69 kV.

Le principal déversoir de Monte Belo est l'un des plus grands du monde et se trouve aussi sur le barrage

de Pimental. D'une largeur de 445,5 m, il compte 20 vannes de 20 × 22,3 m pour un débit total maximum de 62 000 m<sup>3</sup>/s. Le montage réalisé en 353 jours comptait environ 8 500 tonnes d'équipements.

Conçues, fabriquées, fournies et installées par ANDRITZ Hydro, les turbines Kaplan Bulbe ont des roues d'un diamètre de 6 450 mm chacune. La dernière unité, la n° 6, est entrée en fonction durant la première semaine de janvier 2017, marquant le début de l'opération commerciale complète. En mars 2017, lors de l'essai de rendement, la turbine a dépassé tous les objectifs contractuels.

## DÉVELOPPEMENT DE L'HYDROÉNERGIE DURABLE

À côté de l'impressionnante ingénierie, plus de 117 projets socio-environnementaux ont été réalisés durant le processus de développement des CHE de Belo Monte et Pimental, avec pour résultat un investissement de près de 1,2 milliard US\$ dans la communauté, incluant 78 travaux éducatifs et 31 unités de santé de base en plus de trois nouveaux hôpitaux. Des équipements et des véhicules sont à la disposition des agences de santé publiques travaillant avec la population indigène de la région.



La centrale complémentaire de Pimental possède le plus grand déversoir du monde, fourni par ANDRITZ Hydro.

**« AVEC UNE CAPACITÉ DE 11 233 MW, BELO MONTE EST LA TROISIÈME PLUS GRANDE CENTRALE HYDROÉLECTRIQUE DU MONDE ; ELLE FOURNIT ASSEZ D'ÉNERGIE PROPRE ET RENOUVELABLE POUR ENVIRON 60 MILLIONS DE PERSONNES. »**



→ Le développement du projet de Monte Belo fait suite à plus de 35 années d'études et de dialogue communautaire. Ce processus a abouti à l'engagement de minimiser l'impact social et environnemental tout en atteignant les objectifs de production d'énergie renouvelable du Brésil. La réduction de la surface inondée de 60% par rapport à la proposition initiale, évitant ainsi l'inondation de zones occupées par des communautés indigènes, est l'un des résultats de ce processus ; elle garantit l'intégrité de 12 territoires, dont 11 terres indigènes, occupés par les populations indigènes du Xingu Central. Pas un centimètre carré des plus de 5 millions d'hectares occupés par neuf groupes ethniques n'a été inondé par le réservoir de la centrale.

Les municipalités autour de la centrale ont bénéficié d'investissements pour une valeur de 1,2 milliard US\$ attribués à l'extension du système d'approvisionnement en eau, la construction d'un réseau d'eaux usées et de cinq nouveaux quartiers construits par la compagnie. Près de 3 800 familles qui habitaient des maisons sur pilotis vivent maintenant dans des

maisons de 63 m<sup>2</sup>, chacune située sur un lot de terrain de 300 m<sup>2</sup>. Grâce au soutien de Norte Energia, le développeur, la ville possède maintenant un parc de 940 hectares sur le bord de la rivière.

Norte Energia a aussi financé un programme de contrôle du paludisme, en partenariat avec l'État et les municipalités, diminuant le nombre de cas de 96% en Altamira, Anapu, Brasil Novo et Vitória do Xingu.

À Pimental, un système de passes à poissons constitué d'un canal de 1,2 km permettant la migration des poissons le long de la rivière Xingu a été développé dans le cadre du programme de conservation de l'ichtyofaune de Belo Monte. Ce programme comprend des projets de surveillance de l'ichtyofaune et de recherches taxonomiques, il encourage la pêche durable, l'aquaculture de poissons d'ornement et il surveille le mécanisme de transposition ainsi que la sécurité de l'ichtyofaune.

Norte Energia a aussi mis en place une banque des semences d'arbres d'espèces natives des environs

Avec une puissance d'environ 620 MW et un diamètre de 8 500 mm, les turbines Francis de Belo Monte sont parmi les plus grandes et les plus lourdes du monde (photo prise en 2015).





Le bâtiment principal de la centrale de Belo Monte abrite 18 unités Francis verticales pour une capacité totale de 11 000 MW, en faisant la troisième plus grande centrale hydroélectrique du monde.

de la centrale. Ce matériel apporte son soutien aux connaissances scientifiques des institutions nationales et internationales.

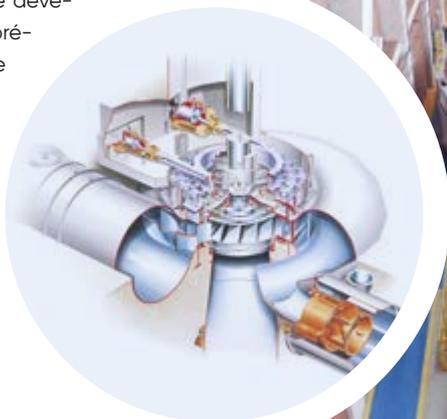
Les efforts pour conserver la zone de préservation permanente comprennent aussi une zone de préservation permanente de 26 000 hectares autour des réservoirs et du canal de dérivation qui relie les réservoirs de la centrale, dont 5 000 hectares permettront de recomposer la couverture végétale, de la production à la plantation de millions de jeunes arbres.

### CONSTRUIRE BELO MONTE

D'aussi grandes initiatives environnementales et sociales démontrent l'engagement de Norte Energia dans la production d'énergie durable pour le Brésil tout en soutenant et en améliorant les conditions de vie des communautés vivant autour du projet.

ANDRITZ Hydro est fier d'avoir activement participé à cette gigantesque entreprise en développant les projets électromécaniques et de fabriquer, fournir et installer l'équipement de ce projet unique dans une vie. La contribution totale d'ANDRITZ Hydro pour Belo Monte et Pimental représente 3 340 MW de puissance installée.

Depuis 1975, quand les premières études ont été réalisées, jusqu'à la mise en service finale en novembre 2019, ce projet s'est avéré complexe et complet. Toutefois, il représente une nouvelle étape pour le développement économique de la région, préservant la forêt tropicale amazonienne ainsi que les communautés indigènes. Avec le soutien d'ANDRITZ Hydro, le développement de Belo Monte apporte l'assurance que le réseau électrique brésilien sera l'un des plus propres du monde pour les décennies à venir.



### CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES

Puissance totale : 11 233 MW

Puissance de l'équipement d'ANDRITZ Hydro : 3 340 MW

Chute : 87 m

#### Centrale de Belo Monte :

Puissance : 5 × 620,40 MW unités Francis

Tension : 18 kV

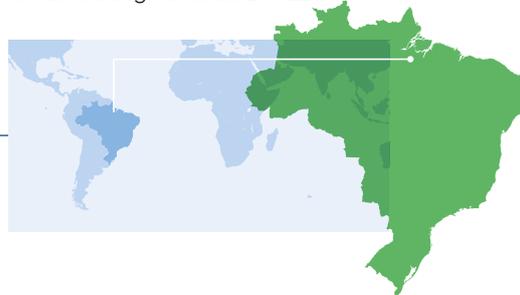
Diamètre de la roue : 8 500 mm

#### Centrale de Pimental :

Puissance : 6 × 39,80 MW Bulbe

Tension : 13,8 kV

18 vannes segments de 20 × 22 m



Les alternateurs de Belo Monte ont une puissance de production de 679 MVA et un impressionnant diamètre de stator de 18,5 m.



#### AUTEUR

Marcelo Malafaia  
hydronews@andritz.com

# ATTEINDRE LES OBJECTIFS CLIMATIQUES

[La centrale de Nedre Otta à 270 km au nord d'Oslo produit de l'énergie propre pour les municipalités de Sel et Vågå.](#)

**Norvège** – Après une mise en service réussie en juin 2020, la centrale hydroélectrique de Nedre Otta en Norvège a été remise au client. Nedre Otta se trouve sur les municipalités de Sel et Vågå, dans la communauté d'Oppland à environ 270 km au nord d'Oslo. Cette nouvelle centrale est équipée de deux turbines Kaplan de 43 MW et opère au fil de l'eau sans réservoir amont.

C'est en 2016 qu'ANDRITZ Hydro a obtenu un contrat pour la fourniture de l'équipement électromécanique et hydromécanique de ce projet, ainsi que les systèmes d'excitation. Le contrat complet comprenait aussi la conception, la fabrication et la livraison de l'équipement mécanique de la centrale dont les turbines, les principales vannes de garde, les conduites d'entrée, les groupes hydrauliques, le régulateur

digital de vitesse, les alternateurs incluant les systèmes d'excitation, mais aussi l'équipement mécanique à installer sur les passages hydrauliques, dont les grilles à débris, les vannes d'entrée, les vannes d'aspirateur, les systèmes de refroidissement et de pompage. L'installation, la supervision et la mise en service font aussi partie du contrat.

Les propriétaires de la centrale sont AS Eidefoss avec 50% des parts et Hafslund E-CO avec 50% des parts, partagées entre E-CO Energi (27%) et Eidsiva Vannkraft (23%). En participant au développement de Nedre Otta, E-CO Energi a confirmé la stratégie de la compagnie pour le développement de la capacité hydroélectrique et sa position d'important acteur à long terme. C'est un projet qui permet aussi d'atteindre les objectifs de climat 2020 du pays, ce qui est pertinent pour tous les projets hydroélectriques de Norvège à ce jour.

## CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES

### Nedre Otta :

Puissance de l'équipement : 2 × 43 MW / 2 × 50 MVA

Chute : 50 m

Tension : 11 kV

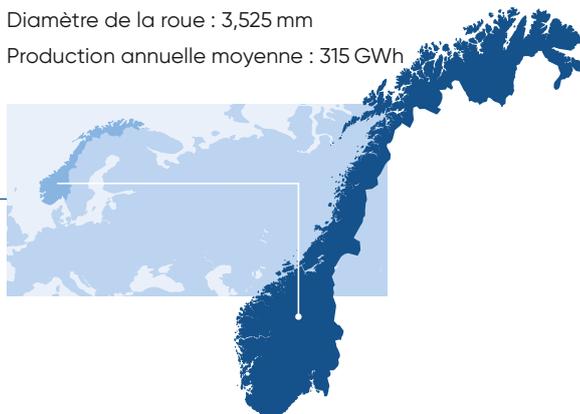
Vitesse : 250 tr/min

Diamètre de la roue : 3,525 mm

Production annuelle moyenne : 315 GWh

**« Avec une production annuelle estimée à environ 315 GWh, dont 270 GWh sont une nouvelle production, Nedre Otta fournit assez d'énergie pour plus de 15 000 foyers. »**

Nedre Otta utilise la chute naturelle de la rivière Otta en dessous d'un barrage existant à Eidefossen. La nouvelle centrale se trouve après un tronçon de 4 km de tunnels de 95 m<sup>2</sup> de section en aval du barrage. Le tunnel de restitution de la même section parcourt encore 4 autres kilomètres jusqu'à l'embouchure de la rivière. Avec une production annuelle estimée à 315 GWh, dont 270 GWh issus d'une nouvelle





Bien que la Norvège soit l'un des premiers pays exportateurs de pétrole, la production électrique domestique repose presque entièrement sur l'hydro-énergie, avec une production annuelle de 141TWh.



production, Nedre Otta est actuellement le plus grand projet hydroélectrique récemment construit ; il produira assez d'énergie pour plus de 15 000 foyers.

Les accords de développement entre les deux municipalités de Vågå et Sel ont établi que chacune d'elles recevra 5 millions NOK (475 000 EUR) destinés aux mesures de compensation. Chaque municipalité bénéficiera en plus d'un droit perpétuel de 3% de la production d'énergie de la centrale de Nedre Otta.

L'ensemble du projet, tant en termes de solutions technologiques qu'en méthodologie de mise en œuvre, se caractérise par des solutions éprouvées et conventionnelles, à une seule exception : il s'agissait du premier projet majeur pour lequel le client a décidé de réaliser le projet du début à la fin, sans aucun

dessin sur papier. En demandant une maquette numérique du bâtiment et un modèle en 3D, le client a rationalisé la mise en œuvre et amélioré la communication entre les différents groupes professionnels, avec peu d'erreurs et de conflits.

Malgré la tension et toutes les mesures de sécurité et de santé relatives à la Covid-19, le projet s'est terminé au début de l'été 2020 et a été remis au client en juin, un mois plus tôt que prévu par le contrat.

#### AUTEUR

Håvard Haugstulen  
hydronews@andritz.com

Malgré la tension et toutes les mesures de sécurité et de santé relatives à la Covid-19, le projet s'est terminé au début de l'été 2020 et a été remis au client en juin, un mois plus tôt que prévu par le contrat.



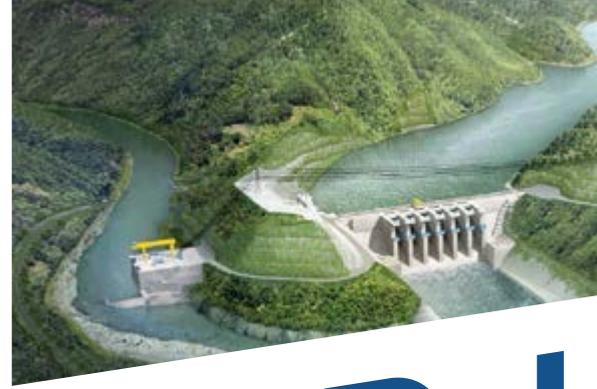
**Pakistan** – La centrale hydroélectrique de Gulpur vient de conclure avec succès un vaste programme de mise en service et est entrée en opération aux dates prévues.

Située dans le nord-ouest du Pakistan sur la rivière Poonch, à environ 167 km de la capitale Islamabad, la construction de la centrale au fil de l'eau de Gulpur a commencé en 2014 et est en opération depuis février 2020.

Le projet se situe dans l'Azad Cachemire, qui est proche de la ligne de contrôle indienne du Jammu-et-Cachemire. Les difficiles conditions politiques régionales, associées aux défis logistiques et aux caractéristiques exigeantes, étaient autant de facteurs allant à l'encontre de sa réalisation dans les délais prévus. Cependant, les efforts continus d'ANDRITZ Hydro et son étroite collaboration avec les acteurs du projet ont permis d'accélérer et d'optimiser sa mise en oeuvre. La livraison de l'énergie sur le réseau a pu commencer selon les délais établis par le contrat.

L'essai initial de la puissance de la centrale a été réalisé durant la phase de mise en service et excédait les demandes contractuelles en faveur du client. Un essai de rendement absolu selon les normes CEI 60041 est prévu.

ANDRITZ Hydro a signé le contrat avec Daelim/Lotte, une joint venture coréenne, pour la fourniture de l'équipement électromécanique et hydromécanique de ce projet de 102 MW en décembre 2015. Le propriétaire, Mira Power Ltd., une branche particulière de Korea South East Power Co Ltd., fait partie



## CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES

### Gulpur :

Puissance totale : 102 MW / 129 MVA

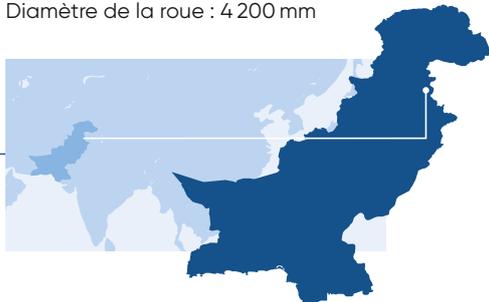
Puissance de l'équipement : 2 × 51 MW / 64,7 MVA

Tension : 11 kV

Chute : 59,90 m

Vitesse : 214 tr/min

Diamètre de la roue : 4 200 mm

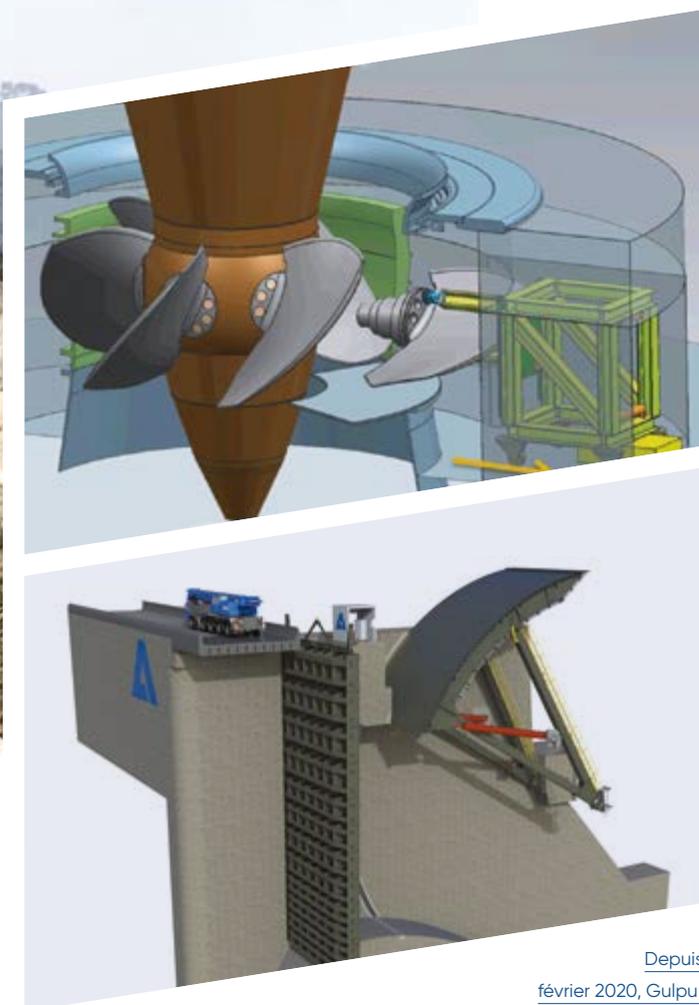


du contrat EPC clé en main avec Daelim/Lotte. Les sites d'ANDRITZ Hydro comprennent l'Allemagne, qui dirige le projet, ainsi que l'Autriche et la Chine avec le soutien de l'équipe locale d'ANDRITZ Hydro Pakistan.

Le contrat pour ANDRITZ Hydro comprend l'équipement électromécanique et hydromécanique de la centrale, dont deux turbo-alternateurs verticaux Kaplan d'une puissance de 51 MW / 64,7 MVA chacun, l'essai modèle homologue, les six vannes radiales de déversoir, deux vannes wagon de prise d'eau, deux vannes d'aspirateur, deux vannes de fond pour le débit écologique, des batardeaux pour toutes les vannes, un dégrilleur et les conduites forcées pour les unités de production.

Le contrôle complet de la centrale et SCADA, les systèmes d'excitation et de protection, les systèmes de

# LES DÉFIS



puissance électrique comprenant les transformateurs et les disjoncteurs isolés à gaz, l'unité auxiliaire, les ponts roulants, la ventilation et le CVC, le système d'alarme et anti-incendie, le système de télévision en circuit fermé, les télécommunications ainsi que l'équipement d'opération et de maintenance font aussi partie du contrat. L'installation et la mise en service de l'équipement incluent des programmes d'essais additionnels selon l'accord d'achat d'énergie ainsi que la formation de l'équipe O&M nommée.

La rivière Poonch étant très limoneuse, les sept pales de roues, les directrices et les plaques d'usure ont été protégées par un revêtement à base de carbure de tungstène (SXH\*) afin de minimiser l'érosion. Grâce à leur design, il est possible de démanteler les pales de roues et les directrices sans démonter toute l'unité de turbo-alternateur.

L'entrée en opération de la centrale de Gulpur est une importante référence de plus pour ANDRITZ Hydro qui

a maintenant fourni plus de 50 unités pour une puissance totale installée ou réhabilitée de 3 800 MW au Pakistan. Ceci fait d'ANDRITZ Hydro un leader sur le marché de ce pays. De récents projets comme Golen Gol, New Bong Escape, Allai Khwar et Duber Khwar sont la preuve de l'expertise et de la fiabilité de la société.

L'expérience et les solutions d'ANDRITZ Hydro ainsi que ses compétences éprouvées en gestion de projets avec des contrats EPC clé en main sont largement confirmées par la réalisation de ce projet particulier en seulement 50 mois. Aujourd'hui, Gulpur aide à améliorer la stabilité du réseau national pakistanais en utilisant de l'énergie verte hydroélectrique.

Depuis février 2020, Gulpur alimente le réseau national en énergie propre et durable grâce aux meilleurs équipements d'ANDRITZ Hydro.

#### AUTEURS

Andrés Hernandez  
Johannes Zubler  
hydronews@andritz.com

# COMPACT ACTUALIT



**DALSFOS**

**Nouveau** | Kragerø | Norvège  
 Puissance : 1 × 7,3 MW  
 Fournitures : ensemble « from-water-to-wire »  
**Point fort** : remplacement de la turbine Francis de 1906

→ [Voir page 49](#)



**SCHILS**

Mise à jour | Vallée de Flums | Suisse  
**Installation en cours**  
 Puissance : 1 × 11,87 MW / 1 × 2,13 MW  
 Fournitures : renouvellement et optimisation des systèmes de production d'énergie vieillissants  
**Point fort** : entièrement basé sur la création de systèmes de représentation de l'information, augmentation de la production de 20%

→ [Voir page 51](#)



**KUHANKOSKI**

**Nouveau** | Keski Suomi | Finland  
 Puissance : 2 × 2,6 MW  
 Fournitures : équipement électromécanique avec des turbines Bulbe et des alternateurs  
**Point fort** : conception technique optimisée pour un meilleur rendement et plus de flexibilité



**NYAMWAMBA**

**Nouveau** | District de Kasese | Ouganda  
 Puissance : 2 × 4,0 MW  
 Fournitures : ensemble complet « from-water-to-wire »  
**Point fort** : 34 000 foyers de plus alimentés en énergie propre



**JIFI AND MULEMBWE**

**Nouveau** | Province de Bururi | Burundi  
 Puissance : 3 × 11,8 MW (Jiji) / 3 × 6,1 MW (Mulembwe)  
 Fournitures : équipement électromécanique avec turbines Pelton  
**Point fort** : les centrales permettront de doubler la production d'énergie du Burundi

→ [Voir page 48](#)



**CHEMOSIT**

**Nouveau** | Comté de Kericho | Kenya  
 Puissance : 1 × 2,6 MW  
 Fournitures : équipement électromécanique complet  
**Point fort** : projet faisant suite à des commandes antérieures (Mathioya Nord, Lower Nyamindi et Mara Sud)

# ÉS

« Le marché mondial de l'énergie Compact se redresse depuis quelques mois. L'Afrique, l'Asie de l'Est et le sud-est de l'Asie sont les régions les plus actives. Cependant, la nouvelle pandémie de Covid-19 nous interroge sur les perspectives de marché à court terme. Ceci ne remet pas en cause l'importance fondamentale de la Compact qui est vitale pour améliorer l'électrification rurale avec une énergie durable d'origine renouvelable. »



## KAWARSI II

Mise à jour | Himachal Pradesh | Inde

**Projet terminé avec succès**

Puissance : 2 x 7,5 MW

Fournitures : ensemble « from-water-to-wire »

**Point fort** : premier projet de turbine vertical Pelton à cinq jets réalisé depuis l'Inde

→ [Voir page 52](#)



## KARGALY

**Nouveau** | sud-est d'Almaty | Kazakhstan

Puissance : 1 x 2,97 MW

Fournitures : équipement électromécanique complet

**Point fort** : nouveau succès pour la Compact sur un important marché émergent de l'hydroélectricité

→ [Voir page 52](#)



## SHIZHUN

**Nouveau** | Près de Taipei | Taiwan

Puissance : 1 x 4,64 MW

Fournitures : turbine Compact Francis

**Point fort** : centrale hydroélectrique ajoutée à un barrage existant

→ [Voir page 50](#)



## CHI CHI NANAN 1, 3, 4, 9, 10, 11

**Nouveau** | Taiwan Central | Taiwan

Puissance : 2 x 1,61 MW / 2 x 0,8 MW / 2 x 0,97 MW / 2 x 0,84 MW / 2 x 0,86 MW / 2 x 0,88 MW

Fournitures : turbines Bulbe à renvoi d'angles

**Point fort** : centrales hydroélectriques ajoutées à un canal d'irrigation existant

→ [Voir page 50](#)



## KARUWA SETI

**Nouveau** | Rivière Seti Khola | Népal

Puissance : 3 x 10,6 MW

Fournitures : équipement électromécanique incluant la turbine Francis

**Point fort** : suivi de projet après la mise en service du projet de Madhkyu Khola



## DA NHIM UPPER 3

**Nouveau** | Province de Lam Dong | Vietnam

Puissance : 2 x 4,67 MW

Fournitures : ensemble « from-water-to-wire »

**Point fort** : premier projet de turbine axiale Compact au Vietnam

→ [Voir page 49](#)



## MATIRI

Mise à jour | Lac Matiri | Nouvelle Zélande

**Installation en cours**

Puissance : 1 x 4,79 MW

Fournitures : équipement électromécanique (turbine, alternateur et vanne de garde principale)

**Point fort** : nouveau succès pour la Compact en Nouvelle Zélande

# JIJI ET MULEMBWE, BURUNDI

## Doubler la production d'énergie

Selon la Banque mondiale, moins de 10% de la population du Burundi a accès à l'électricité. Même en comparant à la moyenne de l'Afrique sub-saharienne (environ 44%), c'est un niveau vraiment très bas. Le Burundi possède néanmoins un énorme potentiel de développement d'énergie renouvelable. Les ressources hydroélectriques ont été estimées à environ 1700 MW sur 156 sites potentiels disponibles à travers le pays.

En 2016, Regidesco, société nationale de distribution des eaux et de l'électricité, a lancé un appel d'offres conjoint avec la Banque mondiale pour la construction des projets hydroélectriques de Jiji et Mulembwe. Situés à 100 km au sud-est de l'ancienne capitale Bujumbura, dans la province de Burundi, les deux centrales sont séparées de quelques kilomètres.

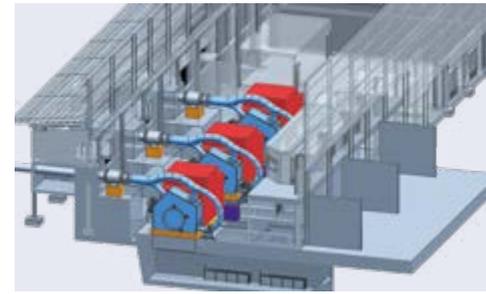
Suite à cet appel d'offres, ANDRITZ Hydro s'est vu attribuer la livraison de l'équipement électromécanique complet de l'installation, comprenant 6 turbines horizontales Pelton : 3×11,8 MW pour Jiji et 3×6,1 MW pour Mulembwe. Le contrat inclut aussi l'équipement associé comme

l'unité de lubrification du régulateur de vitesse, les vannes de garde principales, les alternateurs synchrones et le système de refroidissement, mais aussi la livraison des systèmes de puissance électrique (disjoncteurs et transformateurs) et l'équipement de contrôle et d'automatisation. La supervision de l'installation sur site, la mise en service, les essais de rendement et de fiabilité complètent ce contrat.

En 2023, quand les travaux seront terminés, la centrale sera synchronisée avec le réseau national de transmission de 110 kV du Burundi, doublant ainsi quasiment la capacité de puissance installée du pays. Ce projet contribuera aussi à la fiabilité et à la disponibilité de l'électricité, en améliorant directement le niveau de vie, les activités économiques, la croissance et le développement du pays.

### AUTEURS

Hans Wolfhard  
Kai Wellhäuser  
hydronews@andritz.com



### CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES

#### Jiji :

Puissance totale : 3 × 11,8 MW  
Chute : 437 m  
Vitesse : 500 tr/min  
Diamètre de la roue : 1670 mm

#### Mulembwe :

Puissance : 3 × 6,1 MW  
Chute : 257 m  
Vitesse : 428,6 tr/min  
Diamètre de la roue : 1480 mm

Exemple de turbine Pelton



# DALSFOS, NORVÈGE

## Du neuf avec de l'ancien

Skagerak Kraft AS a passé une commande à ANDRITZ Hydro pour un ensemble « from-water-to-wire » destiné à la centrale de Dalsfos, dans le comté de Telemark en Norvège.

En 2017, le Water Resources and Energy Directorate de Norvège a approuvé le projet de la nouvelle centrale de Dalsfos. Située sur la municipalité de Kragerø, elle sera construite dans une montagne sur la rive opposée à l'actuelle centrale de Dalsfos, sur le lac Tokevannet en amont du cours d'eau Kragerø. Âgée de plus de

100 ans, cette centrale fonctionne quotidiennement et l'une de ses turbines datant de 1906 est toujours intact et en opération. Cependant, la centrale est usée et son rendement est faible selon les normes actuelles. Les autorités ont proposé d'inscrire la centrale sur la liste des bâtiments à conserver, à cause de son unique salle des machines de style Art nouveau, son toit et ses éléments décoratifs comme les escaliers, les rambardes et les fenêtres. De plus, les parties rotatives de l'unité de production sont visibles, contrairement à celles se trouvant dans les centrales plus modernes.

ANDRITZ Hydro livrera l'équipement électromécanique, et Skanska se chargera du génie civil. Les trois anciennes turbines Francis seront remplacées par une turbine de pointe CAT (turbine axiale compacte). Les fournitures comprennent un ensemble électromécanique « from-water-to-wire » complet dont la turbine, l'alternateur, les systèmes de puissance électrique et d'automatisation, les vannes de garde et les grilles à débris. La mise en service est prévue fin 2021.

La rivière Kragerøvassdraget est peuplée d'anguilles migratoires ; une centrale



ichtyophile sera donc construite afin que ces anguilles puissent poursuivre leur migration vers l'amont de la rivière.

ANDRITZ Hydro est fier de faire partie du projet de modernisation de la centrale de Dalsfos, franchissant ainsi une nouvelle étape vers un approvisionnement en énergie moderne et renouvelable dans cette région norvégienne.

### AUTEUR

Kristian Glemmestad  
hydronews@andritz.com

## CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES

Puissance : 7,3 MW

Fournitures : 1 x 7,3 MW

Chute : 20,21 m

Tension : 6,6 kV

Vitesse : 230,77 tr/min

Diamètre de la roue : 2 350 mm

# DA NHIM UPPER 3, VIETNAM

## Premier projet de CAT au Vietnam

ANDRITZ Hydro a signé un contrat pour l'ensemble électromécanique du projet de centrale de Da Nhim Upper 3 avec Toan Thang Dat JSC (Vitenam). Les fournitures comprennent la conception, l'ingénierie, la fabrication, la livraison et la supervision de l'installation ainsi que la mise en service de l'équipement électromécanique complet.



Avec une puissance de 9,35 MW, cette centrale au fil de l'eau dans le bassin de la rivière Da Nhim se trouve dans la province

de Lam Dong au centre du Vietnam, dans la région de Tay Nguyen, dans les Highlands.

Le projet de Da Nhim Upper 3 sera le premier équipé d'une turbine Compact axiale (CAT) au Vietnam. En comparaison avec la turbine Francis prévue à l'origine, la CAT est une solution plus efficace et offrant une meilleure performance à charge partielle correspondant aux conditions naturelles de la centrale. Le client

bénéficiera d'une meilleure production annuelle d'énergie et de revenus plus élevés.

Ce projet fait suite à la commande

réalisée avec succès par ANDRITZ de la première centrale de notre client, Da Cho Mo 2 avec ses 5,5 MW, qui est en opération depuis novembre 2019.

## CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES

Puissance totale : 9,35 MW

Puissance des fournitures : 2 x 4,67 MW

Chute : 24,05 m

Tension : 6,3 kV

Vitesse : 428,57 tr/min

Diamètre de la roue : 1 770 mm

### AUTEUR

Itishree Mohanty  
hydronews@andritz.com

# CHICHI NANAN ET SHIZHUN, TAÏWAN

## Dynamiser l'énergie renouvelable

Faisant suite à deux commandes pour des centrales hydroélectriques en 2019, le contractant EPC Nan Dao Engineering a attribué un contrat pour 13 petites turbines supplémentaires d'ANDRITZ Hydro pour sept centrales différentes à Taïwan. Comme lors des précédents projets Chichi 2 et Hoshan, les centrales seront ajoutées à des structures existantes, un barrage et un canal d'irrigation, contribuant ainsi à dynamiser la production d'énergie renouvelable à Taïwan.

Six des sept nouvelles centrales seront équipées d'un total de 12 turbines Bulbe à renvoi d'angle d'un diamètre de 1770 mm et 2150 mm. Le projet de la centrale de Shizhun sera équipé d'une turbine Compact verticale Francis d'un diamètre de 1245 mm. Les sites pour les turbines Bulbe sont principalement situés dans la région centrale de Taïwan, alors que les turbines Francis se trouvent près de Taipei, la capitale.

La livraison des principaux composants de la turbine est prévue au cours du troisième trimestre de 2021.

Au cours des récentes années, Taïwan est devenu un intéressant marché pour l'hydro et principalement la Compact grâce aux ambitieux objectifs définis par le gouvernement concernant la part des énergies renouvelables.

Ces contrats de suivi sont la preuve de la confiance que les clients d'ANDRITZ Hydro nous accordent. ANDRITZ Hydro est fier de faire partie de ce développement positif de l'énergie renouvelable à Taïwan.



## DE L'ÉNERGIE RENOUVELABLE VENANT DE L'INFRASTRUCTURE URBAINE

Les canaux d'irrigation existants et les réservoirs d'eau potable dans les régions urbaines servent effectivement à la production d'électricité. Utilisant les petites centrales développées par ANDRITZ Hydro, cette eau peut être récoltée pour produire de l'énergie électrique. Ces unités peuvent être installées dans de nombreux emplacements, la seule exigence étant une combinaison viable de chute et de débit. En utilisant cette énergie électrique, les communautés locales peuvent être approvisionnées en énergie, diminuant de milliers de tonnes les émissions de CO<sub>2</sub> au fil du temps.



## CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES

### Shizhun :

Puissance : 4,64 MW  
Fournitures : 1 × 4,64 MW  
Chute : 42,3 m  
Vitesse : 450 tr/min  
Diamètre de la roue : 1245 mm

### Chichi Nanan 1 :

Puissance totale : 3,3 MW  
Fournitures : 2 × 1,61 MW  
Chute : 7,9 m  
Vitesse : 250 tr/min  
Diamètre de la roue : 1770 mm

### Chichi Nanan 3 :

Puissance totale : 1,6 MW  
Fournitures : 2 × 0,8 MW  
Chute : 4 m  
Vitesse : 171 tr/min  
Diamètre de la roue : 2150 mm

### Chichi Nanan 4 :

Puissance totale : 1,94 MW  
Fournitures : 2 × 0,97 MW  
Chute : 4,7 m  
Vitesse : 182 tr/min  
Diamètre de la roue : 2150 mm

### Chichi Nanan 9 :

Puissance totale : 1,68 MW  
Fournitures : 2 × 0,84 MW  
Chute : 4,1 m  
Vitesse : 171 tr/min  
Diamètre de la roue : 2150 mm

### Chichi Nanan 10 :

Puissance totale : 1,72 MW  
Fournitures : 2 × 0,86 MW  
Chute : 4,2 m  
Vitesse : 171 tr/min  
Diamètre de la roue : 2150 mm

### Chichi Nanan 11 :

Puissance totale : 1,76 MW  
Fournitures : 2 × 0,88 MW  
Chute : 4,3 m  
Vitesse : 171 tr/min  
Diamètre de la roue : 2150 mm

#### AUTEUR

Hans Wolfhard  
hydronews@andritz.com

# SCHILS, SUISSE

## Rénovation et optimisation énergétique

ANDRITZ Hydro a obtenu un contrat pour l'équipement électromécanique complet destiné à la centrale de Schils, dans la vallée de Flums, Saint-Gall, en Suisse.

En 2014, St. Gallish-Appenzellische Kraftwerke AG (SAK) a fait l'acquisition des centrales historiques des anciennes filatures Spoerry & Co. AG. Participant à l'acquisition, EW Schils AG, qui fait partie de SAK, s'est engagé à réhabiliter les installations existantes en accord avec les lois et en mettant en place des mesures environnementales. Suite à une évaluation approfondie, un intéressant projet a vu le jour. Les centrales qui à ce jour consistent en cinq centres de contrôle et huit groupes de machines seront réduites à un centre de contrôle avec deux groupes de machines (Aeuli 2 MW et Bruggwiti 12 MW).

En plus des deux turbines Pelton, ANDRITZ Hydro assurera la livraison et l'installation du système de contrôle complet, l'équipement de chauffage et de ventilation, l'installation électrique pour le bâtiment et les systèmes de ponts roulants.

Le nouveau centre de SAK est le premier projet entièrement basé sur la modélisation des données du bâtiment (BIM : Building Information Modeling), ce qui signifie qu'avant sa réalisation ce projet sera conçu comme un modèle 3D jusque dans les moindres détails. L'objectif du BIM est de révéler les conflits d'ingénierie potentiels à un stade précoce afin de coordonner les interfaces entre les différentes sociétés impliquées aussi efficacement que possible. SAK peut aussi suivre en direct les progrès des travaux sur site grâce à une caméra.

La réhabilitation de la centrale a augmenté sa production annuelle d'énergie de 20%, passant de 39 à 48 GWh, approvisionnant ainsi 2 000 foyers supplémentaires en énergie renouvelable.

Les travaux de construction se sont terminés dans les temps et l'installation de l'équipement de la centrale est prévue fin 2020. Les essais de mise en eau sont actuellement en cours et la centrale devrait entrer en fonction à la fin du premier trimestre 2021.

#### AUTEUR

Hans Wolfhard  
hydronews@andritz.com

## CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES

Puissance totale : 14 MW

Tension : 6,3 kV

### Bruggwiti :

Fournitures : 1 × 11,87 MW

Chute : 469 m

Vitesse : 750 tr/min

Diamètre de la roue : 1195 mm

### Aeuli :

Fournitures : 1 × 2,13 MW

Chute : 342 m

Vitesse : 1000 tr/min

Diamètre de la roue : 755 mm



Copyright: SAK

# KAWARSI II, INDE

## Un terrain difficile

En février 2017, ANDRITZ Hydro a signé un contrat avec Jagdambey Hydro Projects LLP pour l'équipement électromécanique « from-water-to-wire » destiné au projet de la centrale de Kawarsi II. La mise en service de ce projet situé en Himachal Pradesh dans le nord de l'Inde est maintenant terminée.

Le contrat comprenait la conception, les essais et l'installation de deux turbines, ainsi que l'équipement électrique et mécanique de la centrale, un disjoncteur de 66 kV, l'alternateur, le transformateur et l'équipement auxiliaire.

Il s'agit du premier projet de turbine verticale à cinq jets pour la Compact Hydro en Inde. Il est situé sur un terrain difficile où les conditions climatiques peuvent être vraiment extrêmes, avec des températures d'environ  $-5^{\circ}\text{C}$ . Les glissements de terrain sont fréquents durant la mousson, bloquant souvent les routes. La principale

difficulté due aux conditions de route était le transport sur site de cargaisons surdimensionnées.

Notre équipe très motivée a brillamment collaboré avec toutes les parties impliquées, faisant la preuve de l'excellent travail de nos ingénieurs et permettant ainsi au projet de se terminer dans les délais prévus par le contrat.

### AUTEUR

De Neelav Samrat  
hydronews@andritz.com



## CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES

Puissance :  $2 \times 7,5$  MW

Fournitures :  $2 \times 7,5$  MW

Chute : 304,31 m

Vitesse : 600 tr/min

Diamètre de la roue : 1150 mm



# KARGALY, KAZAKHSTAN

## Un investissement en hydroélectricité

Après le succès des précédents projets au Kazakhstan d'Issyk 2 en 2008 et Issyk 1 en 2016, ANDRITZ Hydro a maintenant obtenu un nouveau contrat en Asie centrale pour la fourniture de l'équipement électromécanique de la centrale de 2,97 MW de Kargaly, située à 2 heures de route au sud-ouest d'Almaty, l'ancienne capitale. Bien que le propriétaire ait réalisé de fructueux investissements dans l'éolien, c'est le premier projet hydroélectrique de la société.

ANDRITZ Hydro fournira l'ensemble électromécanique complet comprenant une turbine Francis horizontale, le groupe hydraulique, l'alternateur synchrone et la vanne de garde principale. Avec les systèmes de contrôle de la turbine, d'automatisation et de visualisation, la supervision de l'installation et la mise en service complèteront le contrat. L'installation et la mise en service de la turbine sont prévues mi-2021.

L'Asie centrale est un marché de l'hydroélectricité important et émergent. Grâce

à son bureau à Almaty, ANDRITZ Hydro peut suivre de près le développement de l'hydroélectricité dans la région.

### AUTEUR

Sergey Testoedov  
hydronews@andritz.com

## CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES

Puissance totale : 2,97 MW

Fournitures : 1 x 2,97 MW

Chute : 92,6 m

Vitesse : 750 tr/min

Diamètre de la roue : 737 mm



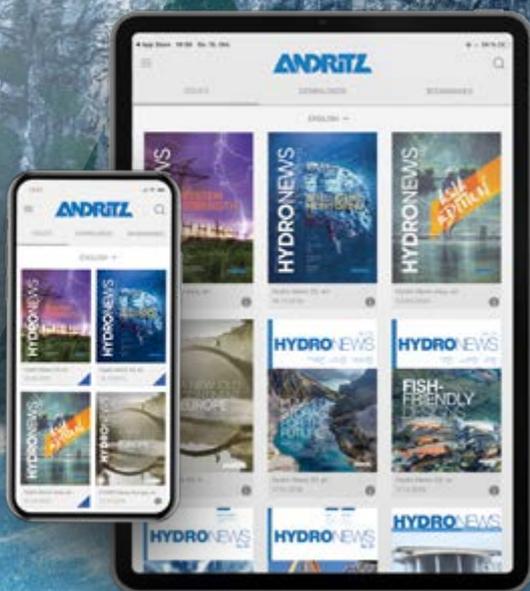
Exemple de turbine Francis horizontale





# HYDRO NEWS

MAINTENANT SUR VOTRE PORTABLE



## EMMENEZ VOTRE HYDRO NEWS AVEC VOUS PARTOUT OÙ VOUS ALLEZ

Hydro News est publié régulièrement et, depuis 20 ans, il vous transmet les dernières nouvelles des projets hydroélectriques du groupe ANDRITZ et vous informe sur des sujets particuliers comme les marchés clés ou les derniers développements technologiques.

Maintenant, en téléchargeant l'application Hydro News sur votre téléphone, vous pourrez immédiatement accéder à la dernière édition, à toutes nos archives ainsi qu'au contenu additionnel en ligne. Disponible sur les téléphones Android ou Apple, Hydro News est maintenant mobile.

Gratuit – toujours disponible – toutes les parutions – dans toutes les langues

Un clic et vous y êtes



# TESTER POUR OBTENIR LE M AVEC LE PLUS PUISSANT BA

## UN NOUVEAU BANC D'ESSAI DE MODÈLES DE TURBINES DE HAUTE PERFORMANCE EN ROUTE POUR LINZ

En tant que l'un des principaux fabricants mondiaux de turbines, ANDRITZ considère qu'il est vital de maintenir ce rôle de leader en recherche et développement. Ceci nécessite cependant des investissements permanents afin d'élever la technologie des essais modèles de turbines à de nouveaux niveaux. Afin de rester au top, ANDRITZ a initié un programme complet d'investissements R&D au cœur duquel se trouve son nouveau banc d'essai de haute performance.

**« Le nouveau banc d'essai ANDRITZ sera le banc d'essai universel le plus puissant du monde, capable de tester n'importe quel type de turbines de l'unité Bulbe pour basse chute jusqu'aux pompes multi-étages pour haute chute. »**

Ce nouveau banc d'essai permettra à ANDRITZ de tester de plus grands modèles de turbines et au double de la chute actuellement réalisable. Un tel banc d'essai ouvre de nouvelles opportunités pour la recherche et permettra de nouvelles avancées technologiques. C'est particulièrement important dans les domaines clés des technologies concernant le comportement dynamique et les écoulements multi-phases comme les fluctuations de pression, les comportements transitoires et la cavitation.

Grâce aux essais de particulièrement haute chute, ANDRITZ bénéficiera de nouvelles possibilités dans le développement des machines Francis haute chute et des pompes turbines. Ceci offrira à ANDRITZ des opportunités d'avancées technologiques rapides, particulièrement sur les marchés clés en croissance comme le pompage turbinage. La plupart des machines Kaplan auront aussi l'avantage de pouvoir être testées dans des conditions de chute identiques au prototype, offrant de nouvelles perspectives dans les domaines critiques de la cavitation et de la formation de vortex.

En accord avec les normes CEI 60193 (turbines hydrauliques, pompes de stockage et pompes turbines – essais d'acceptation des modèles), ce nouveau banc d'essai sera le plus puissant banc universel du monde. En tant que tel, il permettra de tester tous les types de turbines de la Bulbe pour basse chute aux pompes multi-étages pour haute chute et sera deux fois plus puissant que le plus puissant banc d'essai actuellement disponible chez ANDRITZ. Il permettra non seulement des travaux de recherche, mais aussi des essais de performance lors des essais d'acceptation de nos clients. Il aidera à répondre aux normes les plus élevées et aux attentes les plus extrêmes de nos clients en matière d'essais de pointe.

La construction de ce nouveau banc d'essai sera suivie d'une initiative d'automatisation, puis d'une mise à niveau des installations d'essai de modèles de turbines d'ANDRITZ. Ceci permettra



d'accroître la flexibilité et d'accélérer les essais. Le nouveau banc d'essai et l'initiative d'automatisation seront bénéfiques tant pour les travaux contractuels que pour la R&D. Tous les essais bénéficieront de l'intégration complète du système leader d'opération et de maintenance d'ANDRITZ DIOMera, par exemple.

Ce nouveau banc d'essai sera le sixième installé dans le centre d'essais de Linz en Autriche. Il devrait être en opération d'ici fin 2021.

Cet investissement substantiel démontre une fois de plus l'engagement d'ANDRITZ en faveur de la recherche et du développement, particulièrement dans les domaines relatifs aux marchés clés comme les pompes et les pompes turbines.

# MEILLEUR RÉSULTAT BANC D'ESSAI R&D



## AUTEUR

Peter Grafenberger  
hydronews@andritz.com

## AVANTAGES :

- Engagement fort en faveur du marché du pompage et du pompage turbinage
- Engagement fort en tant que leader en recherche et développement
- Augmentation de puissance et modernisation des installations d'essai

## PERFORMANCES :

- Chute d'essai maximale : 250 m
- Débit maximal : 1,75 m<sup>3</sup>/s
- Puissance maximale testée : 1,25 MW
- Couple maximal : 6 000 Nm



# UN RÉSEAU STABLE ET ÉQUILIBRÉ

AVEC LES COMPENSATEURS  
SYNCHRONES D'ANDRITZ

Maintenir la fiabilité du réseau est de plus en plus difficile. Les exigences des nouvelles réglementations et un mélange énergétique diversifié et plus propre soulèvent de nouveaux problèmes pour les opérateurs de réseau chargés de la stabilité de l'approvisionnement en énergie. Les compensateurs synchrones d'ANDRITZ sont une

solution fiable, éprouvée, économique et intelligente répondant à toutes ces exigences.

Des projets greenfield aux modernisations et aux augmentations de puissance, ANDRITZ fournit des solutions de pointe pour tous les systèmes de compensateurs synchrones. L'excellence

de l'ingénierie d'ANDRITZ se concentre sur l'énergie, des unités de compensateurs synchrones avec des auxiliaires mécaniques et électriques jusqu'au point d'interconnexion avec le système de transmission de haute tension.

Les compensateurs synchrones d'ANDRITZ – la solution intelligente.

**ENGINEERED SUCCESS**

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

**ANDRITZ**