

# HYDRONEWS

DE L'EAU  
POUR ATLANTA  
Page 10

INTERVIEW CHUTES  
DE LA CHAUDIÈRE  
Page 32

SOLUTION DE  
MINI RÉSEAU  
Page 36

# LES CONCEPTIONS ICHTYOPHILES

Page 18



CHINE  
**FENGNING II**

Nouveau contrat ; juin 2017 ; 1'800 MW ; Fengning Pumped Storage Ltd. Co. ; 2 unités de 306 MW / 333 MVA comprenant l'équipement de la centrale, les systèmes EPS, de protection, de contrôle et les régulateurs. Entrée en fonction prévue pour mi-2012.



CANADA  
**GARTSHORE**

Nouveau contrat ; juin 2017 ; Great Lakes Power Limited ; réhabilitation générale majeure comprenant une roue Kaplan, le bobinage du stator et le régulateur de vitesse ; fin des travaux prévue en octobre 2018.;



PAKISTAN  
**GOLEN GOL**

Point sur le projet ; juin 2017 ; 110 MW ; Water and Power Development Authorities (WAPDA) ; rotor et stator de l'unité 1 installés ; pré-assemblage de l'unité 2 et 3 en cours ; fin des travaux prévue fin 2018.



PORTUGAL  
**ALTO TAMEGA**

Nouveau contrat ; juillet 2017 ; 22 tonnes ; Iberdrola Generación Espana S.A.U. ; équipement mécanique comprenant les grilles à débris, les vannes, les batardeaux et les systèmes de contrôle.



MEXIQUE  
**TEMASCAL I**

Point sur le projet ; juin 2017 ; 338 MW ; Comisión Federal de Electricidad (CFE) ; unité 4 livrée et prête pour la mise en service ; valeurs de puissance et de rendement garanties dépassées ; travaux sur site pour l'unité 3 en cours.



CANADA  
**CHENAUX GS**

Nouveau contrat ; juin 2017 ; 143,7 MW ; remplacement de tous les systèmes de contrôle et de protection des huit alternateurs, conception, installation et mise en service incluses ; fin des travaux prévue fin 2019.



VIETNAM  
**THAC CÁ 2 ET DONG SUNG**

Nouveau contrat ; juin 2017 ; 16 MW chacun ; Xuan Thien Yen Bai Co. Ltd. ; équipement électromécanique comprenant une turbine-alternateur Bulbe à axe horizontal pour chaque centrale comprenant les auxiliaires mécaniques, les systèmes de puissance électrique et d'automatisation ; fin des travaux prévue respectivement mi et fin 2019.

**PETITE ET MINI HYDRO**

Norvège  
**VASSENDEN**

Ensemble « from-water-to-wire » ; 9,96 MW ; Helgeland Kraft AS



AUTRICHE  
**WÖLZERBACH**

Une turbine axiale horizontale 0,5 MW ; Murauer Energie Zentrum

AUTRICHE  
**TRAUNLEITEN**

Turbines Bulbe et alternateurs synchrones ; 2 x 10,3 MW ; Wels Strom GmbH

PLUS D'INFORMATIONS SUR LES PROJETS DE PETITE ET MINI HYDRO  
→ page 38

## Technologie de pointe de conception ichtyophile (fish friendly) et solutions de Mini Réseau



### Chers partenaires,

Actuellement, 22% de la demande en électricité mondiale est produite à partir de ressources renouvelables et 74% de ce total est fourni par l'hydroélectricité, le plus grand contributeur en énergie propre. De nombreux pays émergents ont commencé à réaliser le potentiel hydroélectrique de leurs rivières à basses et très basses chutes. L'optimisation des applications en hydroélectricité moderne grâce à des paramètres économiques et environnementaux est cruciale. La migration des poissons est devenue un aspect important et ANDRITZ HYDRO est impliqué depuis des décennies dans le développement de solutions ichtyophiles (fish friendly) pour les turbines hydroélectriques. Le reportage de cette édition de HydroNews présente un aperçu de la stratégie appliquée par ANDRITZ HYDRO afin d'assurer un taux de survie élevé là où les populations de poissons rencontrent des développements hydroélectriques.

Sur un marché de l'énergie généralement difficile, les investissements mondiaux dans les centrales hydroélectriques sont restés dynamiques et les activités autour de ces projets ont reflété la stabilité de ces dernières années. ANDRITZ HYDRO continue de contribuer à des projets uniques partout dans le monde, comme les contrats pour le projet de CHE de Rusumo Falls au Rwanda, la solution ichtyophile de la CHE de Rock Island aux États-Unis, la CHE de Nam Na 1 au Vietnam et celle de Dnipro 1 en Ukraine. Construite en 1932,

Dnipro est la plus grande centrale hydroélectrique du pays ; elle est en cours de rénovation et les équipements de production ont été remplacés.

L'électrification rurale devient également un important élément du marché hydroélectrique. Pour répondre à cette demande, ANDRITZ HYDRO a développé des solutions spéciales Mini Réseau pour des applications hors réseau et en micro réseau permettant d'alimenter les zones éloignées et de soutenir le développement économique.

Les employés expérimentés d'ANDRITZ HYDRO restent très actifs dans l'exécution de projets dans le monde entier, comme le démontrent leurs engagements actuels en Angola, au Brésil, en RD populaire du Laos et en Suisse. Avec l'évolution des besoins pour des solutions hydroélectriques économiques et respectueuses de l'environnement, de nouvelles possibilités pour les petites et mini centrales hydroélectriques ainsi que des possibilités de rénovation et de réhabilitation, ANDRITZ HYDRO est confiant quant à l'avenir du futur marché hydroélectrique.

Cordialement et avec nos sincères remerciements pour votre confiance,

Wolfgang Semper

Harald Heber



27



32



18



06



41



24



---

## REPORTAGE

Les conceptions ichtyophiles  
18

---

## INTERVIEW

Franz Kropp  
Chute de La Chaudière  
32

---

## TECHNOLOGIE

Solution de mini réseau  
36

---

## ÉVÉNEMENTS

42

---

ClimatePartner<sup>o</sup>  
climate neutral

Print | ID 11886-1709-1002

# NOS PROJETS DANS CE MAGAZINE

## NOUVEAUX PROJETS

<b>Dnipro 1</b>   Ukraine	06
<b>Graz-Puntigam</b>   Autriche	08
<b>Tiloth</b>   Inde	09
<b>Atlanta</b>   États-Unis	10
<b>Rusumo Falls</b>   Burundi   Rwanda   Tanzanie	14
<b>Rock Island</b>   États-Unis	16
<b>Nam Na 1</b>   Vietnam	17

## PETITE ET MINI HYDRO

<b>Faits marquants</b>	38
<b>Innertkirchen 3</b>   Suisse	40
<b>Luachimo</b>   Angola	40
<b>Namgang</b>   Corée du Sud	41
<b>Carhuac</b>   Pérou	41

## SUR SITES

<b>Laúca</b>   Angola	24
<b>Pimental</b>   Brésil	26
<b>Sogamoso</b>   Colombie	27
<b>Xayaburi</b>   Laos	28
<b>Mwadingusha</b>   RD Congo	30
<b>Ext. de Hongrin Léman</b>   Suisse	31

POUR PLUS  
D'INFORMA-  
TIONS, CON-  
TACTEZ-NOUS:

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



Expérimentez une lecture interactive ! Découvrez notre galerie d'images, vidéos et autres contenus additionnels pour chaque article. Scannez simplement le code QR ou tapez [www.andritz.com/hn31-more](http://www.andritz.com/hn31-more) dans votre barre de recherche.



Magazine en ligne

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

**Gestionnaire du projet :** Judith Heimhlicher, Nadja Unmuth

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

**Copyright :** 2017, ANDRITZ HYDRO GmbH

Tous droits réservés.

**Conception graphique :** INTOUCH Werbeagentur

**Copies :** 15,500

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

Ce magazine contient des liens vers des vidéos se trouvant sur des sites externes dont nous ne pouvons influencer le contenu. Les opinions exprimées dans ces vidéos sont le point de vue du narrateur et ne reflètent pas les positions d'ANDRITZ HYDRO GmbH. Le créateur de la vidéo est responsable de l'exactitude de son contenu. Imprimé sur papier FSC; ANDRITZ Hydro GmbH; Imprimé par WGA Print-Producing, 69111 Lochau, [www.wga.cc](http://www.wga.cc)

NOUVEAUX PROJETS

DNIPRO 1

# AU FIL DE L'HISTOIRE



La centrale

**UKRAINE** – PJSC Ukrhydroenergo (UHE), la plus grande entreprise hydroélectrique d'Ukraine, a signé un contrat avec ANDRITZ HYDRO pour la réhabilitation de trois unités dans son usine hydroélectrique de Dnipro 1. Attribué à la fin de décembre 2016, ce contrat fait d'ANDRITZ HYDRO la première compagnie européenne contribuant à un vaste projet de réhabilitation hydroélectrique en Ukraine.

**Sur son cours inférieur**, la rivière Dniepr compte de nombreux rapides, ce qui a rendu la navigation difficile jusqu'au 19<sup>ème</sup> siècle. C'est aujourd'hui l'emplacement de l'usine hydroélectrique de Dnipro, également appelée Dnieper HES-1. La centrale



est construite sur la rivière Dniepr, comme un pont entre les villes de Zaporizhia et Dnipropetrovsk.

**Construite par l'ex-Union Soviétique** en 1932, cette célèbre centrale hydroélectrique a été la première centrale de la cascade Dni-pro. Baptisée d'après Lénine jusqu'en 2016, elle porte maintenant le nom de la rivière éponyme.

**Pendant la Seconde Guerre mondiale**, la centrale de Dni-pro a été gravement endommagée. Après sa reconstruction en 1949, elle a été remise en service. Quelques décennies plus tard, la CHE de Dni-pro a été reliée à une deuxième centrale, Dni-pro 2,

#### Signature du contrat



construite sur la rive gauche de la rivière. Au moment de sa construction, avec plus de 800 m de longueur et plus de 60 m de hauteur, le barrage de Dni-pro était le plus grand d'Europe. Aujourd'hui encore, conjointement avec la CHE de Dni-pro 2, un total de 18 unités et une capacité installée de plus de 1'500 MW, la centrale de Dni-pro est encore la plus grande d'Ukraine. Maintenant, après plus de 70 ans d'exploitation, les unités de production existantes de Dni-pro 1 doivent être remplacées par de nouvelles unités, afin d'obtenir un meilleur rendement et une fiabilité accrue.

**ANDRITZ HYDRO est responsable** de la réhabilitation des turbines Francis et des alternateurs des unités n° 1, n° 2 et n° 3, comprenant le démantèlement de l'équipement existant et la fourniture, l'installation et la mise en service des nouvelles unités.

**L'un des points forts techniques** de ce contrat est la mise en place d'une conception en parapluie tout en gardant le fond supérieur historique, qui sera rénové et réinstallé, mais sans fonctionner. Selon le contrat, la dernière unité devrait être terminée et mise en service à la fin de 2021.

**Cette commande représente** non seulement une étape très importante sur le

Découvrez notre contenu avancé.



**Dni-pro 1 | Ukraine**

**Caractéristiques techniques :**

Puissance totale :	1'500 MW
Fourniture :	3 x 75 MW
Tension :	13,8 kV
Chute :	35 m
Vitesse :	83,30 t/min
Diamètre de la roue :	5'740 mm

marché hydroélectrique ukrainien, mais en même temps la préservation partielle d'importants objets historiques. Réhabiliter cette centrale hydroélectrique historique et prestigieuse afin qu'elle réponde aux besoins de l'avenir est un défi intéressant et complexe.

**AUTEUR**

Dieter Erke  
hydronews@andritz.com

NOUVEAUX PROJETS

GRAZ-PUNTIGAM

# ÉCONOMISER 60'000 TONNES



## Graz-Puntigam | Autriche

### Caractéristiques techniques :

Puissance totale :	17,7 MW
Fourniture :	2 x 8,85 MW
Tension :	6,3 kV
Chute :	9,65 m
Vitesse :	150 t/min
Diamètre de la roue :	3'600 mm

ont attentivement analysé le projet, tous les commentaires et toutes les préoccupations des ONG et des résidents locaux. Enfin, en 2014, le projet a été accepté et toutes les certifications juridiques requises pourraient être obtenues. La centrale fournira de l'énergie à environ 45'000 habitants de Graz ainsi qu'aux nombreuses voitures électriques de la ville avec de l'électricité sans CO<sub>2</sub> à partir de 2019, entraînant une réduction durable de la dépendance aux importations d'électricité. Environ 60'000 tonnes de CO<sub>2</sub> seront ainsi économisées chaque année dès que la centrale sera en service.

**Cette commande souligne** une nouvelle fois la fructueuse collaboration de longue date d'ANDRITZ HYDRO avec Energie Steiermark et VERBUND, tout en renforçant sa position de leader sur le marché autrichien de l'hydroénergie.

### AUTEUR

Michael Haslinger  
hydronews@andritz.com

Simulation en 3D de la centrale sur la rivière Mur

**AUTRICHE** – En mars 2017, ANDRITZ HYDRO a obtenu un contrat pour la fourniture de l'équipement électromécanique d'une nouvelle centrale hydroélectrique qui sera construite au centre de Graz, la capitale de la province de Styrie. Le propriétaire et l'investisseur du projet est Styrian Energie Steiermark, avec VERBUND et Energie Graz. La mise en service de la centrale est prévue pour le premier semestre de 2019.

**ANDRITZ HYDRO fournira** deux turbines Bulbe d'une capacité de 8,85 MW chacune, comprenant les régulateurs de vitesse ainsi que les alternateurs et les systèmes d'excitation. La centrale électrique est conçue pour une chute brute de 9,65 m et un débit de 200 m<sup>3</sup>/s. La majeure partie de l'équipe-

ment sera produite dans l'atelier d'ANDRITZ HYDRO à Weiz, en Autriche, augmentant significativement la valeur ajoutée locale.

**À l'heure actuelle**, l'électricité produite en Styrie couvre moins de la moitié de la demande en électricité de la province. Afin d'améliorer le bilan énergétique et d'atteindre les ambitieux objectifs climatiques énoncés dans l'accord de Paris, la stratégie énergétique et climatique styrienne stipule l'expansion accrue des sources d'énergie renouvelable. Les plans initiaux de l'usine hydroélectrique de Mur River à Graz ont été présentés au public en 2009. Dans le cadre d'une étude d'impact environnemental sur quatre ans, les experts en environnement de la province de Styrie et du Sénat fédéral



## NOUVEAUX PROJETS

## TILOTH



# UN DÉFI D'INGÉNIERIE

**INDE** – Fin 2016, ANDRITZ HYDRO a signé un contrat avec UJVN Limited pour la réhabilitation de la centrale hydroélectrique de Tiloth à Uttarakhand, en Inde.

Située sur la rivière Bhagrathi dans le nord de l'Inde, la CHE de Tiloth a été mise en service en 1984. Elle compte trois unités d'une capacité de 30 MW chacune.

Le contrat d'ANDRITZ HYDRO comprend la fourniture des trois turbines Francis verticales, les composants des alternateurs, les régulateurs électroniques, les systèmes d'excitation statique, de protection et SCADA. Le contrat comprend également les systèmes auxiliaires électriques et mécaniques, ainsi que la rénovation d'équipements existants, tels que les vannes sphériques, les transformateurs et les disjoncteurs. L'installation, l'essai et la mise en service complètent les termes du contrat.

Les employés des sites d'ANDRITZ HYDRO situés en Allemagne, en Suisse et en Inde travaillent en étroite coopération pour relever les défis du projet. L'un de ces défis est le court délai de livraison de la première unité (environ 22 mois), y compris l'ingénierie inverse. De plus, l'eau de la rivière Bhagrathi est très limoneuse; elle peut gravement

endommager l'équipement submergé qui doit donc résister à l'érosion. Les méthodes pour réduire l'impact des particules de limon sur l'équipement comprennent l'ajout d'une chambre de sédimentation et un acier adapté pour les pales de roue. La conception de tels équipements de pointe représente un défi intéressant pour les ingénieurs.

Le projet sera terminé et remis au client au cours de la deuxième moitié de 2021.

En 2010-2014, ANDRITZ HYDRO a déjà réalisé les travaux de réhabilitation de la CHE de Pathri (3 x 6,8 MW) pour la plus grande satisfaction du même client.

Avec la réussite de ce projet, ANDRITZ HYDRO renforcera sa position de leader technologique et de partenaire fiable dans le développement de l'énergie hydroélectrique en Inde.

#### AUTEUR

Raj Deepak  
hydronews@andritz.com

Découvrez notre contenu avancé.



#### Tiloth | Inde

#### Caractéristiques techniques:

Puissance totale:	90 MW
Fourniture:	3 x 30 MW
Tension:	11 kV
Chute:	145 m
Vitesse:	428,6 t/min
Diamètre de la roue:	1'620 mm

**ÉTATS-UNIS** – Dans le cadre d'un programme de développement majeur de l'infrastructure destiné à améliorer l'approvisionnement en eau potable de plus d'un million de résidents de la ville d'Atlanta et de ses environs, l'ancienne carrière de granit de Bellwood, située au nord-ouest d'Atlanta en Géorgie, est destinée à devenir l'un des plus grands réservoirs des États-Unis. Capitale et ville la plus peuplée de l'État, Atlanta a intensifié ses efforts pour modifier la démographie de la ville, sa politique et sa culture afin de devenir un

pionnier en fourniture stable d'eau potable pour ses citoyens.

**Depuis les Jeux Olympiques** de 1996, Atlanta s'est efforcée de moderniser son infrastructure et de revitaliser ses quartiers. L'un

des plus ambitieux projets est d'améliorer l'approvisionnement en eau potable de la ville.

**Dans le cadre de ce programme**, la carrière de Bellwood, située au nord-ouest du centre-ville d'Atlanta, va devenir l'un

*“Un approvisionnement en eau propre et sûre est essentiel à la santé et à l'économie d'une ville.,”*

Département de la Gestion des Eaux

NOUVEAUX PROJETS

ATLANTA

# DE L'EAU POUR ATLANTA



des plus grands réservoirs du pays, avec un stockage de 9,1 milliards de litres. L'expansion de la capacité de stockage brute de la ville assurera un approvisionnement en eau potable fiable à la ville d'Atlanta pour les 100 prochaines années et augmentera la réserve brute d'eau en cas d'urgence de 3 à 30 jours. Le Département de la Gestion des Eaux qui est en charge de l'approvisionnement en eau de plus de 1,2 million d'habitants d'Atlanta et de ses environs a investi environ US\$300 millions dans cet impressionnant projet.

**Convertir une carrière de 91,4 m** de profondeur en un réservoir et une zone récréative implique le dynamitage des deux puits verticaux situés près de la mine, l'un de 10,7 m de diamètre et 61 m de profondeur et l'autre de 10,6 m de diamètre et 91,4 m de profondeur. Cinq autres tunnels d'un diamètre de 1,9 m seront construits ainsi qu'une nouvelle sous-station. Le point important de ce projet est la centrale de pompage turbinage souterraine de Hemphill (29'052 m<sup>3</sup>/h) avec quatre pompes turbines verticales et la centrale de pompage turbinage de Quarry (40'834 m<sup>3</sup>/h) avec quatre pompes turbines verticales et trois pompes submersibles.

**La carrière sera remplie** d'eau grâce à un tunnel de 7 km de long qui la reliera aux centrales de traitement des eaux de Hemphill et Chattahoochee. La rivière Chattahoochee est la principale source d'eau de la ville. Les travaux impliquent aussi le forage d'un tunnel de 3 m de diamètre, ainsi que les systèmes mécaniques, électriques et SCADA associés aux stations de pompage.

**Le perçage sera réalisé** par un impressionnant tunnelier de 121 m de long qui sera transporté depuis la Géorgie sur 70 camions et assemblé sur site.

**Les habitants d'Atlanta** ont baptisé ce tunnelier « Driller Mike » d'après Michael Render, aussi connu comme « Killer Mike », un fameux rappeur, acteur et activiste originaire d'Atlanta. L'artiste est honoré d'être associé à ce projet.

**Après la réalisation de ce projet**, la ville prévoit de développer une zone récréative de 1,2 km<sup>2</sup> sur le site : le Westside Reservoir Park. Ce sera le plus grand parc d'Atlanta et il sera conçu selon les souhaits du public en accord avec les exigences du réservoir.

**Ce contrat stratégiquement important** pour les pompes submersibles et les équipements de la station de pompage inférieure a été attribué à ANDRITZ HYDRO sur la base de sa solution techniquement supérieure, innovante et économique. La solution clé en main offre un concept de service durable, demandant peu d'entretien et avec de faibles coûts de suivi. Contrairement aux précédents projets, un contact direct entre le propriétaire et la société d'ingénierie était possible. La consultation et l'implication du propriétaire au cours des premières phases du développement ont été un avantage majeur.

**Au cas où le niveau de l'eau** baisserait gravement, le système exige que chaque pompe

*Chaque personne aux États-Unis consomme en moyenne 190 litres d'eau domestique par jour.*



© iStock.com / Ashiq\_J



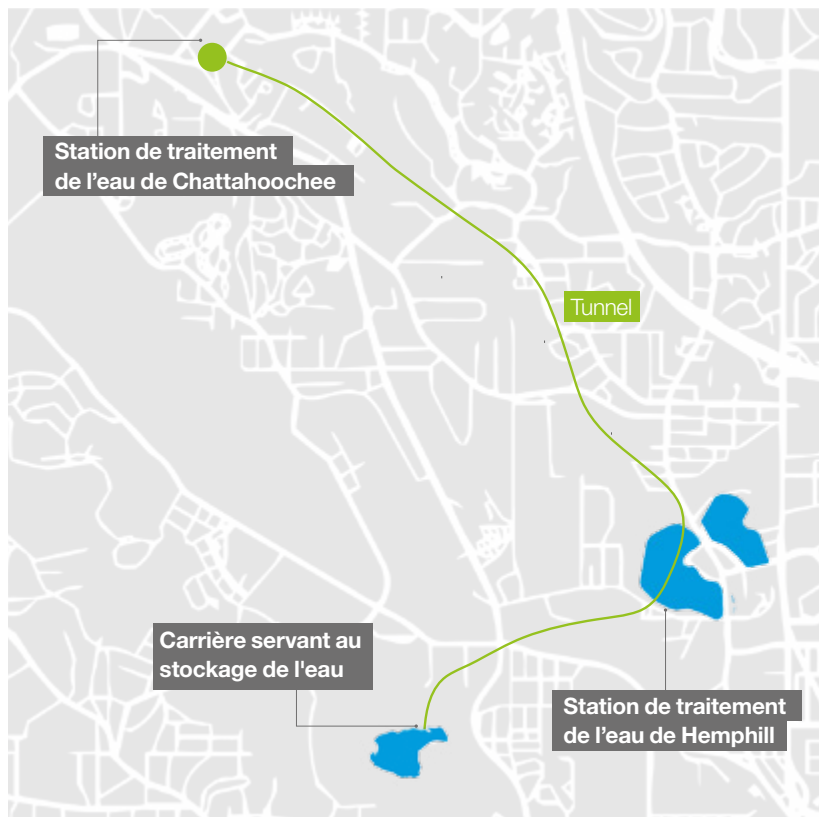
© iStock.com / bauhaus1000



Pompe submersible



© JP2



« Transformer cette carrière et ses environs en un parc est l'un des projets de récupération de terrains les plus créatifs de la ville d'Atlanta et certainement du sud-ouest. »

**Kasim Reed, maire d'Atlanta**

turbine ait une capacité constante évaluée à 4'842 m<sup>3</sup>/h, même si le niveau de l'eau en surface fluctue de 36,6 m entre les niveaux minimum et maximum. Pour répondre à cette exigence tout en fonctionnant avec ce différentiel de pression, les moteurs submersibles sont à vitesse variable et peuvent fonctionner entre 885 et 1'081 t/min. Ces vitesses variables modifient les forces axiales sur l'unité rotative, elles peuvent créer un allongement variable de l'axe et finalement une charge dynamique indéfinie sur le palier butée axial.

**Le principal avantage** de la solution avec pompes submersibles à double aspira-



Une carrière abandonnée dans l'ouest d'Atlanta, mondialement connue depuis son apparition dans des séries télévisées comme « The Walking Dead », « The Hunger Games » et « Stranger Things », est sur le point de devenir une installation communautaire pour la ville d'Atlanta.



Découvrez notre contenu avancé.

tion proposée par ANDRITZ HYDRO est la compensation de la poussée axiale indépendante de la vitesse de rotation, neutralisant la charge sur la pompe, le moteur et ses paliers butée. Avec cette technologie, les deux pompes moteurs submersibles à contre-rotation sont installées les unes au dessus des autres et entraînées par un axe continu. Chacune des deux pompes transporte la moitié de sa capacité au milieu de la pompe à pleine pression, réduisant significativement l'usure, augmentant la durée de vie de 20 ans et offrant la plus grande fiabilité opérationnelle. La division du travail entre les deux pompes compense non seulement totalement la poussée axiale, elle permet aussi de réduire de moitié la vitesse d'aspiration aux entrées de la pompe, protégeant ainsi les murs du puits autour de la prise d'eau et minimisant l'entrée de solides abrasifs et de limon.

**C'est la plus grande commande** de pompes à ce jour pour ANDRITZ en Amérique du Nord, marquant une importante étape sur ce marché en pleine croissance. L'équipe

d'ANDRITZ comprenant ses ingénieurs et ses spécialistes des États-Unis et d'Europe est fière de démontrer la haute qualité des pompes et des équipements d'ANDRITZ et est heureuse de contribuer au futur approvisionnement en eau potable de centaines de milliers de personnes.

**Ce projet devrait être terminé** en 2018 et offrira à Atlanta un système flexible et une structure durable d'approvisionnement en eau pour les futures générations. En cas de crise ou de perte de service d'eau, ce projet assurera un stockage d'eau redondant et permettra à la ville d'économiser des millions de dollars chaque jour.



## Atlanta | États-Unis

### Caractéristiques techniques :

Capacité primaire évaluée: 4'842 m<sup>3</sup>/h  
 Chute dynamique totale: 48,8 m  
 Puissance évaluée du moteur: 2'210 ch, 60 Hz,  
 vitesse max. 1'081 t/min

3 × unités de moteurs-pompes submersibles à double succion et à vitesse variable avec tuyaux de sortie

### AUTEUR

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

NOUVEAUX PROJETS

RUSUMO FALLS



# TROIS PAYS UN PROJET

## BURUNDI / RWANDA / TANZANIE -

Rusumo Power Company Limited a attribué un contrat à ANDRITZ HYDRO pour la conception, la fourniture, l'installation et la mise en service de l'équipement électromécanique du projet hydroélectrique de Rusumo Falls.

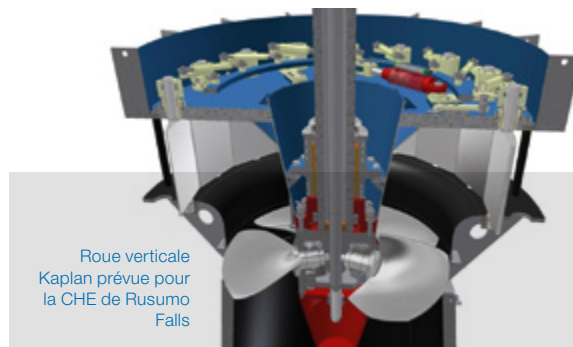
**Un développement conjoint** de trois pays d'Afrique de l'Est – Burundi, Rwanda et Tanzanie – La mise en œuvre de ce projet sera motivée par le programme d'investissement de l'Initiative du bassin du Nil, le «Programme d'action subsidiaire des lacs équatorial du Nil» (NELSAP) au nom de Rusumo Power Company Limited. Le projet est financé par la Banque mondiale.

**La nouvelle centrale hydroélectrique** sera située sur la rivière Kagera, à environ 2 km en aval de la confluence des rivières Ruvubu et Kagera, à la frontière entre le Rwanda et la Tanzanie.

**Selon le contrat signé** en novembre 2016, ANDRITZ HYDRO fournira trois turbines et auxiliaires verticaux Kaplan de 27,5 MW. En outre, les alternateurs, les systèmes d'alimentation électrique (EPS), les grues de la centrale électrique, les vannes aval, les batardeaux ainsi que les systèmes de contrôle et de protection de l'ensemble de la centrale hydroélectrique font aussi partie du contrat de fournitures.

**Une équipe internationale** des sites d'ANDRITZ HYDRO réalisera ce projet. ANDRITZ HYDRO Allemagne est à la tête de ce projet et, en étroite collaboration avec le client, sera responsable de tous les travaux sur place. ANDRITZ HYDRO Inde est responsable de la fabrication et de la livraison des principaux composants, y compris les alternateurs, les EPS et les vannes aval, tandis que l'équipe d'ANDRITZ HYDRO Autriche fournit le support d'ingénierie technique.

**La première étape du projet** a eu lieu fin mars 2017 lors de la cérémonie d'inauguration du chantier en présence d'importants



Roue verticale Kaplan prévue pour la CHE de Rusumo Falls

Signature du contrat



responsables des trois pays impliqués, des représentants de la Banque mondiale, de la Banque africaine de développement et des principaux acteurs, marquant ainsi le début officiel des travaux de génie civil sur le site. ANDRITZ HYDRO commencera ses activités sur site vers la fin de cette année, lorsque l'accès à la centrale et au site aura été préparé.

**L'ensemble des travaux devrait** durer 36 mois. La centrale de Rusumo Falls est un important projet pour toute la région qui devrait être terminé fin 2019. Elle fournira 27,5 MW supplémentaires à chacun des trois pays impliqués et renforcera l'inter-

connexion de l'énergie régionale. Environ 7'000 foyers dans chacun des pays bénéficieront de la production hydroélectrique de cette centrale. Le site offrira en outre des opportunités d'emploi à plus de 500 personnes.

**AUTEUR**

Michael Stadler  
hydronews@andritz.com

Découvrez notre contenu avancé.



**Rusumo Falls | Burundi | Rwanda | Tanzanie**

**Caractéristiques techniques :**

Puissance totale:	82,5 MW
Fourniture:	3 x 27,5 MW
	3 x 30 MVA
Tension:	11 kV
Chute:	25 m
Vitesse:	187,5 t/min
Diamètre de la roue:	4'050 mm

## NOUVEAUX PROJETS

## ROCK ISLAND

# CONNECTER L'HISTOIRE AVEC LE FUTUR

**ÉTATS-UNIS** – Située dans l'état de Washington, la CHE de Rock Island a été mise en service en 1933. Se trouvant à 19 km en aval de la ville de Wenatchee, elle a été la première centrale dont le barrage a franchi la rivière Columbia. Les unités B1 et B4 de la centrale ont été les premiers ensembles de turbo-alternateurs installés sur cette rivière. Dans les années 1950, six autres unités de production ont été installées dans la centrale n° 1 et une seconde centrale comptant huit unités de turbines Bulbe a été mise en service en 1979.

Chelan County PUD avait attribué un contrat à ANDRITZ HYDRO pour la modernisation des unités B5 à B10 commençant en 2006. Un nouveau contrat a maintenant été obtenu pour la modernisation des unités B1 à B4 dans la centrale de Rock Island 1.

Une roue Kaplan



« Nous sommes fiers d'aller de l'avant avec ces travaux de modernisation et de remplacer les plus anciennes turbines sur la rivière Columbia par les plus récentes. »

**Randy Smith, président de la Commission de Chelan PUD**

La conception des turbines proposée par ANDRITZ HYDRO augmente la puissance à basse chute et améliore le rendement, apportant une valeur ajoutée de Chelan PUD. Un autre avantage de ces nouvelles roues est leur conception ichtyophile, réduisant le nombre de pales de six à quatre et diminuant le risque de blessures lors du transit par les turbines de 33%, un facteur de stress majeur affectant la survie des poissons. La cavitation est aussi un facteur de stress majeur impactant la survie des poissons. La conception réduit aussi la cavitation des roues de manière à ce qu'elles ne cavitent plus dans toute la gamme d'opération. (→REPORTAGE page 18)

ANDRITZ HYDRO offre une approche alternative à ce projet en mettant trois unités hors service pour une modernisation simultanée. Cette approche permet de terminer

la modernisation en six mois de moins que spécifié. Selon le planning proposé, Chelan PUD bénéficie d'une plus grande flexibilité pour gérer les futurs arrêts non prévus et ses unités seront disponibles avant l'évaluation dans le cadre du Plan de Conservation de l'Habitat (HCP). Ce plan est un engagement de 50 ans assurant que la centrale de Chelan PUD n'a pas d'impact sur la migration des saumons et des truites arc-en-ciel dans la partie médiane de la rivière Columbia. ANDRITZ HYDRO est fier de soutenir Chelan PUD dans son engagement à respecter le Plan de Conservation de l'Habitat.

**AUTEUR**

Darren Houghton  
hydronews@andritz.com

Découvrez notre contenu avancé.

**Rock Island | États-Unis****Caractéristiques techniques :**

Puissance totale :	218 MW
Fourniture :	4 × 20,7 MW
Tension :	13,8 kV
Chute :	12,19 m
Vitesse :	100 t/min
Diamètre de la roue :	5'791 mm



## NOUVEAUX PROJETS

## NAM NA 1

30 MW POUR LE  
VIETNAM

**VIETNAM** – La nouvelle centrale de Nam Na 1, située sur la rivière du même nom, est juste une partie de l'impressionnant potentiel hydroélectrique du Vietnam d'environ 120'000 GWh/an. Selon le Plan de développement du système électrique national, la province de Lai Chau où se trouve Nam Na 1 est une région identifiée pour le développement de projets hydroélectriques de petites et moyennes tailles. Le groupe Hung Hai a été promu investisseur stratégique majeur de la province et a obtenu les droits de développer divers projets hydroélectriques. Dans le cadre du programme d'investissements, North-West Joint Stock Company, une filiale du groupe Hung Hai, a signé un contrat avec ANDRITZ HYDRO pour la fourniture de l'équipement électromécanique de Nam Na 1.

**Le contrat comprend** la fourniture de la conception, la fabrication et l'installation des deux unités de turbo-alternateurs, comprenant les régulateurs, les transformateurs principaux, les disjoncteurs isolés à gaz, les systèmes électriques et mécaniques auxiliaires ainsi que le montage, la mise en service, la supervision et la formation.

**ANDRITZ HYDRO a** assuré le contrat pour le projet de Nam Na 1, situé à 12 heures de route de la capitale, sur la base de la qualité de ses équipements et la gestion professionnelle du projet, prouvées lors de précédents projets réalisés au Vietnam au cours des dernières années.

**Afin d'augmenter** la valeur domestique de ce projet, ANDRITZ HYDRO impliquera des fournisseurs locaux pour la fabrication de parties des turbines, comme les aspirateurs, les fonds et la canalisation enterrée, la livraison locale de l'EPS et des équipements mécaniques auxiliaires ainsi que les travaux d'installation.

**La compagnie** ANDRITZ HYDRO nouvellement établie au Vietnam joue un rôle clé en tant que premier contact pour le client et coordinateur auprès des fournisseurs locaux et pour les services. L'équipe d'ANDRITZ HYDRO Vietnam fait face à de courts délais et souhaite accélérer autant que possible le développement de ce projet, en travaillant en étroite collaboration avec le client.

**Avec huit projets** de Large Hydro ainsi que six projets de Compact Hydro actuellement en cours au Vietnam, ANDRITZ HYDRO souligne une nouvelle fois sa position de leader sur l'important marché de la région du Sud-Est Asiatique.

Découvrez notre contenu avancé.



### Nam Na 1 | Vietnam

#### Caractéristiques techniques :

Puissance totale :	30 MW
Fourniture :	2 x 15 MW
Tension :	6,3 kV
Chute :	9,62 m
Vitesse :	120 t/min
Diamètre de la roue :	4'600 mm

AUTEUR

Wenye Xu  
hydronews@andritz.com

# LA GRANDE DIFFÉRENCE

## LES CONCEPTIONS ICHTYOPHILES D'ANDRITZ HYDRO

Une performance environnementale de premier ordre étant maintenant un facteur décisif pour les propriétaires et les promoteurs de centrales hydroélectriques, la faisabilité globale des projets hydroélectriques accorde de plus en plus d'importance aux conceptions fish-friendly, favorables aux poissons.



# ANDE RENCE

**Les décisions prises lors des premières étapes**, comme la conception hydraulique et mécanique des turbines, peuvent avoir un effet marquant sur l'amélioration de la viabilité du poisson.

D'un point de vue environnemental, parmi les nombreux sujets qui doivent être abordés pour optimiser une centrale hydroélectrique au fil de l'eau, la migration des poissons est une question très importante pour de nombreux cours d'eau.

**La migration des poissons se produit généralement** pour se nourrir ou se reproduire. Par exemple, lorsque les poissons migrent vers l'amont (migration anadrome), les espèces

adultes de la mer comme le saumon, le bar rayé et l'esturgeon retournent dans leurs frayères dans les affluents des grands fleuves.

Une fois par an, les adultes de ces espèces entrent dans les rivières et remontent le courant, surmontant inlassablement tous les obstacles et même les chutes, afin d'atteindre leur destination où ils frayeront. Les jeunes poissons descendront la rivière pour aller vers la mer où ils resteront jusqu'à ce qu'ils atteignent l'âge adulte. Chaque poisson fait face à de nombreux dangers lors de cette migration : la pêche de loisir ou professionnelle et les prédateurs naturels, mais aussi la mauvaise qualité de l'eau due à la pollution et les changements locaux de tempé-



# LES OPTIONS ICTHYOPHILES D'ANDRITZ HYDRO



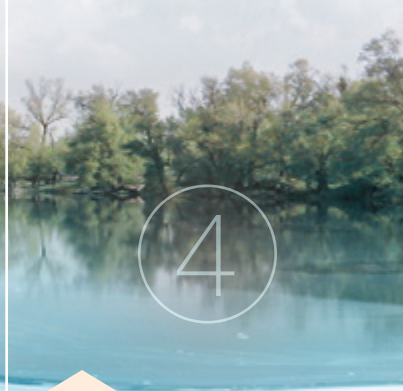
Vitesse variable



Schéma d'opération optimal



Roue avec espace réduit



Niveau de turbulence réduit



rature dus à l'eau industrielle déversée par les industries. Pour finir, les centrales hydroélectriques mettent en danger les poissons migrateurs.

## Possibilité d'influencer la survie des poissons

À partir des premières phases de concep-

tions et des mises en place de la centrale, d'importants paramètres sont définis. Lors de la phase de conception de la centrale par exemple, le nombre, le type et la taille des turbines sont choisis, et d'importantes décisions sont prises qui peuvent positivement influencer la survie des poissons. Afin d'évaluer précisément les différentes

conceptions en termes de rendement associées à la mortalité des poissons, une connaissance complète des mécanismes de blessures et des mesures d'atténuation correspondantes est nécessaire. Des études poussées ont aussi été réalisées, formant la base de la meilleure solution hydroélectrique pour l'écologie de la rivière.

## Évaluation de la survie des poissons

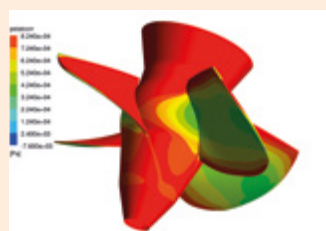
La mortalité des poissons est influencée par deux types de facteurs. L'impact direct est dû aux blessures physiques infligées par le passage à travers la turbine. L'effet indirect est l'augmentation du nombre de prédateurs en aval du canal de la centrale, ou le niveau de stress et/ou de désorientation après le passage à travers l'unité.

Depuis les années 1990, ANDRITZ HYDRO a choisi une stratégie de conception combinée assurant un haut taux de survie des poissons. Les différentes conceptions sont possibles en fonction des divers mécanismes de blessures subies selon les différents facteurs de stress (mesurables, quantités physiques qui peuvent être reliées à chaque mécanisme de blessure). Il





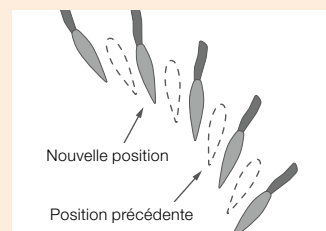
### Roue avec cavitation minimum



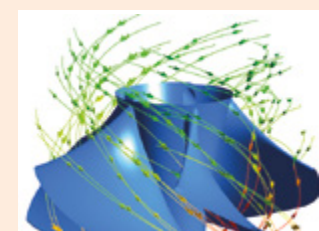
### Bords d'attaque des pales droits



### Aligner les avant-directrices et les directrices



### Outil d'évaluation biologique



est important de noter que le meilleur choix de paramètres de conception pour la survie des poissons peut être légèrement différent des considérations de conception dont les seuls objectifs sont de maximiser la production d'énergie ou minimiser les coûts.

**Vitesse variable** ① Les turbines Bulbe ont un grand rendement dans une large gamme d'opération alors que les turbines synchrones conventionnelles sont efficaces dans une gamme d'opération bien plus réduite. Cette capacité de rendement est l'un des avantages fondamentaux de

cette technologie à vitesse variable réduisant l'impact sur les poissons. Le taux de survie des poissons peut par exemple être atteint en **optimisant la gamme d'opération** ② des centrales. La grande corrélation entre le taux de survie, le débit et la longueur du poisson est l'une des caractéristiques les plus évidentes. Lors de la saison des migrations, enregistrer la taille des poissons migrants permet aux opérateurs de centrales de réagir en modifiant la gamme d'opération des turbines afin d'augmenter le taux de survie des poissons. Plus nous aurons d'informations sur le compor-

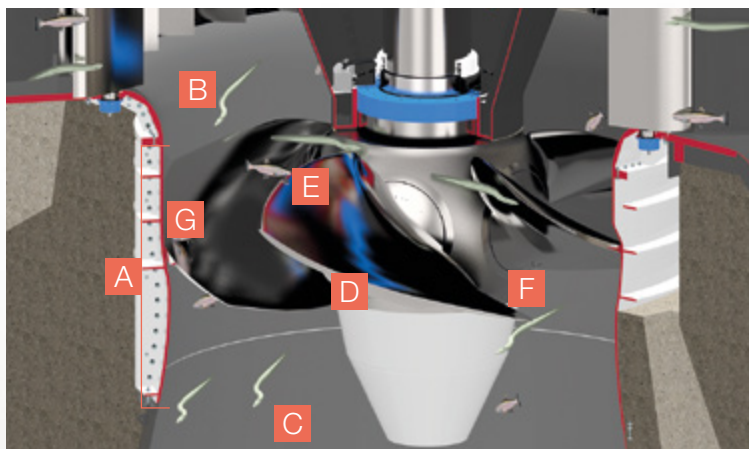
tement lors de la migration, plus nous pourrions précisément ajuster la gamme d'opération des turbines lors de cette période.

**Réduire l'espace** ③ entre les composants mobiles et fixes peut aussi augmenter le taux de survie des poissons en diminuant les risques d'être piégé. Ceci peut être réalisé en utilisant un manteau de roue sphérique afin de minimiser l'espace entre les pointes de pales, en utilisant un moyeu sphérique avec des « poches » minimisant l'espace du moyeu.

De plus petits espaces dans la roue **diminuent également le niveau de turbulence** ④ dans l'aspirateur. En général, les turbulences dans les passages hydrauliques ont des conséquences à petite ou à grande échelle, affectant les poissons différemment. La turbulence à petite échelle (taille inférieure à celle des poissons) est présente aux mêmes endroits que le cisaillement dans l'écoulement, entraînant des blessures de compression, elongation et flexion, et donc ces impacts sont souvent confondus avec les blessures par cisail-

*ANDRITZ HYDRO se concentre sur le développement de solutions ichthyophiles protégeant la vie des poissons tout en appliquant une technologie efficace. En combinant la connaissance hydraulique et la compréhension biologique, ANDRITZ HYDRO fait une grande différence.*





### Mécanismes de blessures des poissons directement liés aux turbines

- A - Rapide changement de pression
- B - Cisaillement
- C - Turbulence
- D - Cavitation
- E - Impact sur les parois et les composants
- F - Broyage
- G - Abrasion

lement. La turbulence à grande échelle (supérieure à la taille des poissons) entraîne la désorientation et le stress des poissons. Ces effets ne sont pas directement dangereux, mais augmentent la mortalité indirecte.

**Une cavitation minimum** ⑤ dans toute la gamme d'opération est aussi essentielle lors d'une conception ichtyophile. La cavitation se produit lorsque la pression statique atteint la pression de la vapeur, formant alors des bulles de vapeur. En atteignant les régions de plus haute pression, ces bulles implosent rapidement en produisant des micro-jets extrêmement énergétiques, qui peuvent endommager les pales de roue et rompre les tissus des poissons,

présentant une cause potentielle de mortalité. Ceci est relié à une décompression rapide, ce qui est dangereux si deux conditions sont remplies. Premièrement, la pression doit chuter beaucoup plus bas que la pression à laquelle le poisson est acclimaté ; deuxièmement, la pression doit chuter plus rapidement que celle à laquelle le poisson peut s'acclimater. Ces conditions se produisent habituellement lorsque la pression absolue chute en quelques instants à une fraction de la pression d'acclimatation du poisson.

**Un design des bords d'attaque des pales droites** ⑥ permet une augmentation significative du taux de survie en particulier pour les petits poissons



POUR EN SAVOIR PLUS SUR  
LES PROJETS ICTHYOPHILES  
DANS CE MAGAZINE:

→ **ROCK ISLAND / ÉTATS-UNIS**  
Page 16

→ **XAYABURI / RDP DU LAOS**  
Page 28

en rapport avec le ratio entre la taille des poissons et l'épaisseur du bord d'attaque. Le choix de l'épaisseur optimale se fait par simulation CFD, ce qui permet aussi d'évaluer l'impact sur les performances et la cavitation des pales.

**Alignement des avant-directrices avec les directrices** ⑦ au moins pour le point d'opération principal, pour réduire la probabilité pour le poisson d'entrer en contact avec les directrices.

ANDRITZ HYDRO utilise un **outil d'évaluation biologique** ⑧ appuyé par CFD afin d'enregistrer les divers facteurs de stress sur un poisson lors de sa trajectoire à travers une turbine en opération. Sur la base des connaissances approfondies des

limites des facteurs de stress en cas de blessures sur les différentes espèces de poissons, les taux de survie peuvent être calculés avec cet outil d'évaluation.

ANDRITZ HYDRO est pleinement engagé dans le développement continu d'unités et de structure hydroélectriques ichtyophiles. Mieux comprendre le comportement des poissons et les mécanismes de blessures afin d'assurer une meilleure identification des caractéristiques de conception critique est un devoir; des méthodes avancées pour améliorer la survie des poissons passant à travers les turbines ont été développées en collaboration avec des groupes de biologistes internationaux. Des mesures pour améliorer la survie des poissons sont possibles à toutes les étapes lors de la planifi-

cation et de la conception d'une centrale hydroélectrique. De sérieuses considérations sur les nombreux paramètres affectant le taux de mortalité et l'optimisation des outils et des mesures utilisées pour limiter ces impacts peuvent avoir un effet considérable et positif sur la performance environnementale des centrales hydroélectriques.

ANDRITZ HYDRO est prêt à y participer !

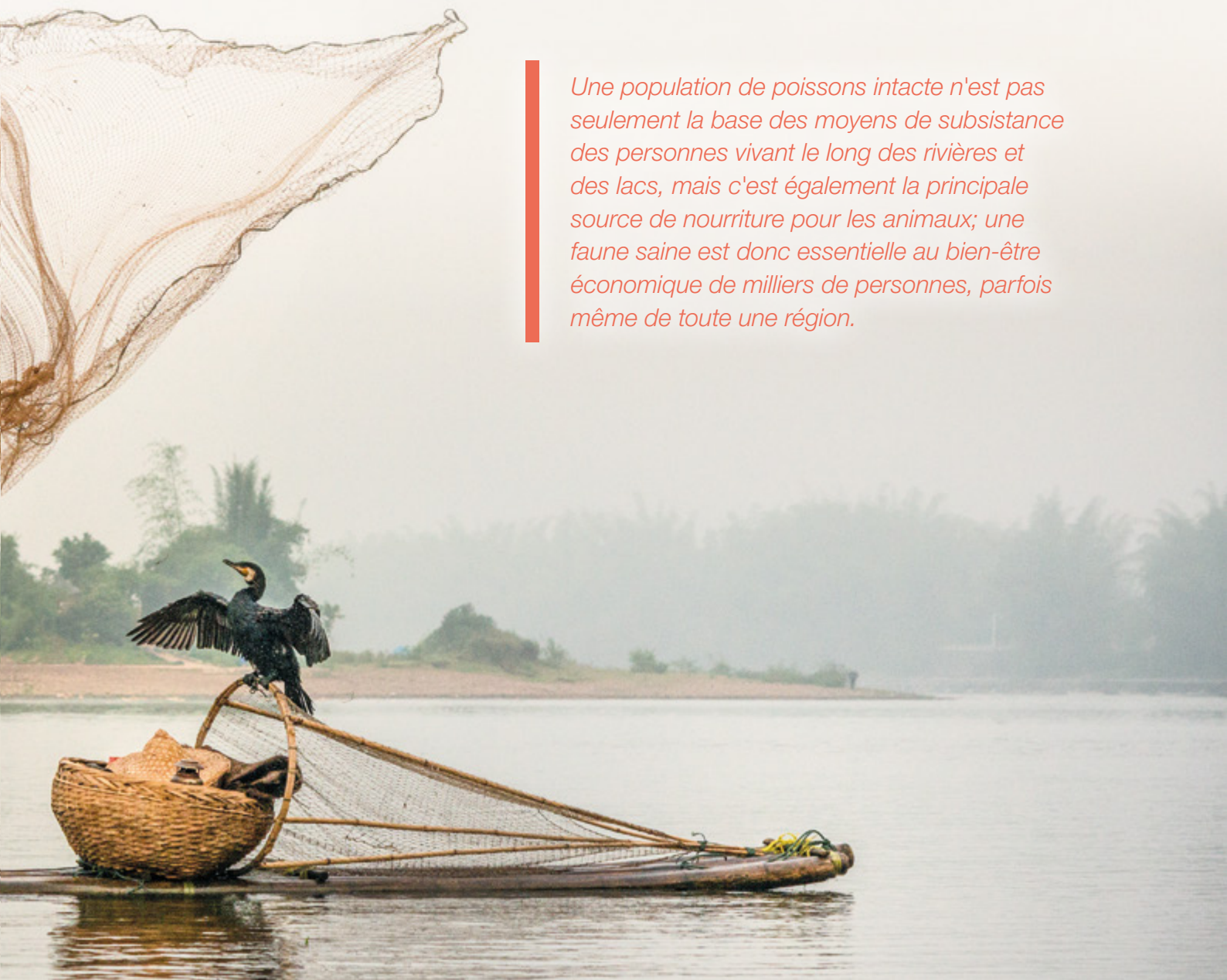
#### AUTEUR

Andreas Rammler  
hydronews@andritz.com

Découvrez notre  
contenu avancé.



*Une population de poissons intacte n'est pas seulement la base des moyens de subsistance des personnes vivant le long des rivières et des lacs, mais c'est également la principale source de nourriture pour les animaux; une faune saine est donc essentielle au bien-être économique de milliers de personnes, parfois même de toute une région.*



SUR SITES

LAÚCA



Vue aérienne de la centrale, du barrage et de la région

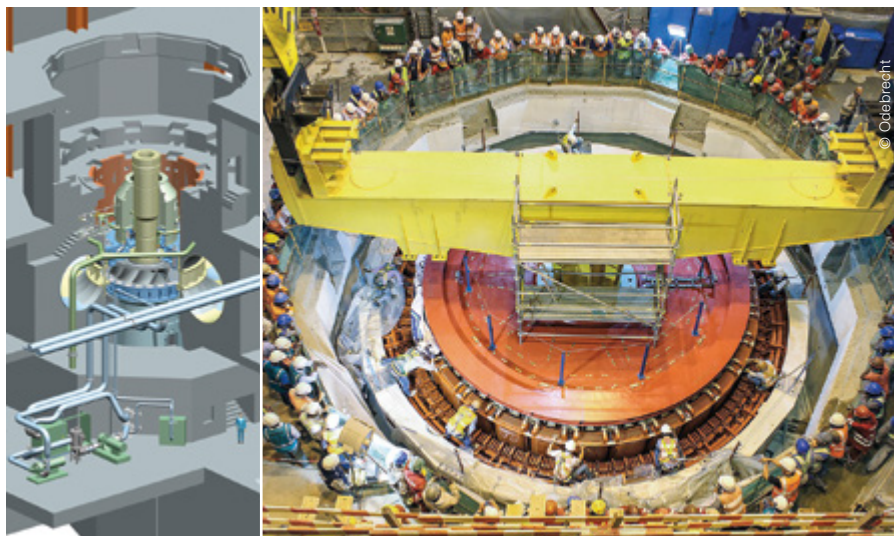
**ANGOLA** – L'économie de l'Angola a l'une des plus rapides croissances au monde. À cause de l'urbanisation rapide et de la croissance démographique, particulièrement à Luanda, la capitale, la demande en électricité est énorme. L'Angola prend donc des mesures afin d'améliorer sa fourniture en énergie.

**En 2014, ANDRITZ HYDRO** a obtenu un contrat pour fournir l'équipement électromécanique de la nouvelle centrale hydroélectrique de Laúca, située sur la partie médiane de la rivière Kwanza. Ce projet consiste en une centrale principale avec 6 unités et une centrale écologique avec une unité supplémentaire. ANDRITZ HYDRO fournira la conception, la fourniture, l'installation, la supervision et la mise en service des turbines Francis, des alternateurs, des transformateurs principaux, les barres de puissance isolées ainsi que les systèmes de contrôle et de protection. Les systèmes de sécurité, de contrôle d'accès et de télécommunication pour les deux bâtiments seront aussi inclus dans les fournitures.





Dessin en coupe transversale Mise en place du rotor de l'unité n° 1



**Dès le début du projet**, le calendrier était un défi, avec le développement hydraulique réalisé durant les quatre premiers mois et la livraison sur site des parties bétonnées commençant en 2014. Une conception d'approvisionnement complexe a été mise en place afin de répondre aux exigences du calendrier, accélérer les montages et les essais fonctionnels en atelier.

**Après les deux mois de mise en service** et la synchronisation réussie de l'unité n° 1, la cérémonie d'inauguration a eu lieu le 4 août 2017 en présence du président José Eduardo dos Santos. La mise en service des unités restantes sera réalisée à deux mois d'intervalle. Les six unités opéreront commercialement mi 2018. Avec une capacité de 2'070 MW, la CHE de Laúca fournira 8'600 GWh par an d'énergie renouvelable, suffisamment pour approvisionner 8 millions de foyers angolais, contribuant grandement à la demande croissante en énergie du pays.

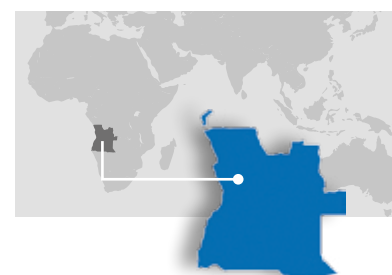
**ANDRITZ HYDRO prend très au sérieux sa responsabilité sociale d'entreprise.** Lors

des travaux sur le site de la CHE de Laúca, d'importantes activités RSE ont été mises en place. Un centre de formation a été construit directement sur le site de la centrale afin de former les techniciens aux activités d'opération et de maintenance, ainsi qu'à l'opération commerciale de la centrale, mais aussi afin de former la population locale pour les futurs projets de production et de transmission d'énergie en Angola. ANDRITZ HYDRO a entièrement équipé trois laboratoires de ce centre de formation.

#### AUTEUR

Joachim Güttler  
hydronews@andritz.com

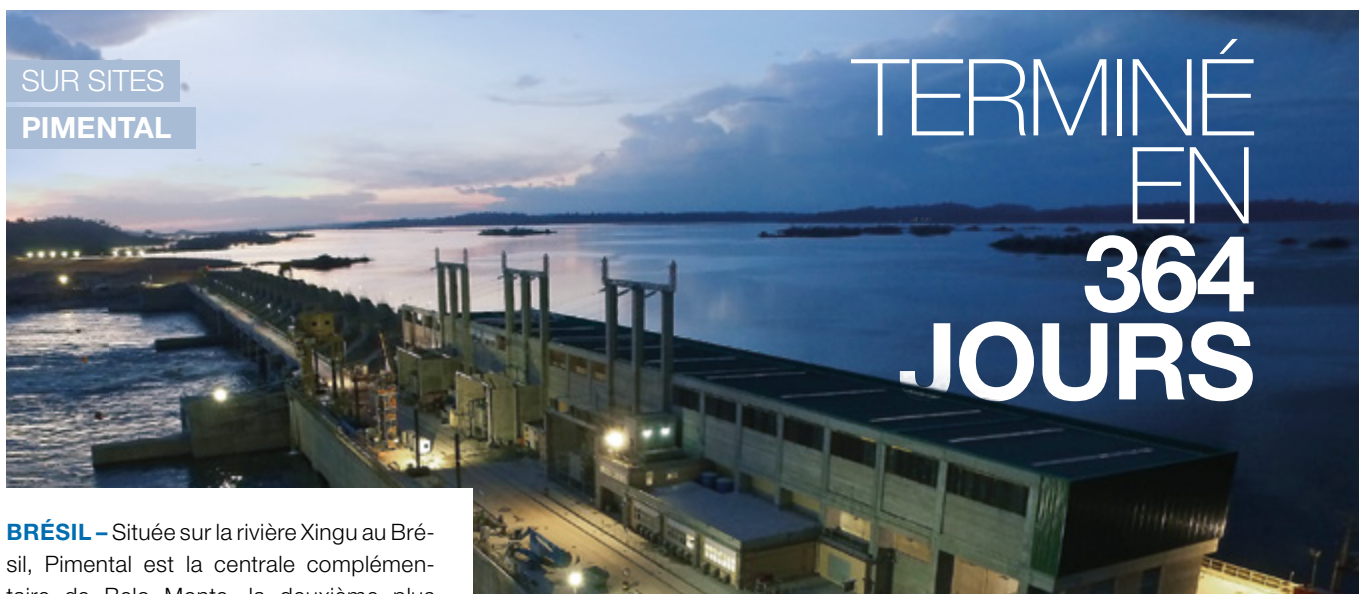
Découvrez notre contenu avancé.



#### Laúca | Angola

##### Caractéristiques techniques :

Puissance totale :	2'070 MW
Fourniture :	6 × 338 MW
	1 × 42 MW (Éco)
Tension :	6 × 18 kV
	1 × 15 kV (Éco)
Chute :	200 m
	118 m (Éco)
Vitesse :	200 t/min
	233,77 t/min (Éco)
Diamètre de la roue :	4'790 mm
	3'220 mm (Éco)



**BRÉSIL** – Située sur la rivière Xingu au Brésil, Pimental est la centrale complémentaire de Belo Monte, la deuxième plus grande centrale du Brésil et la quatrième plus grande du monde. Avec six unités de 38,8 MW, toutes fournies par ANDRITZ HYDRO, la CHE de Pimental a été achevée en 2017 et fonctionne maintenant commercialement.

**ANDRITZ HYDRO a obtenu** le contrat pour Pimental en 2011, comprenant six turbines Bulbe de 38,8 MW, six alternateurs horizontaux de 40,9 MVA, six régulateurs de vitesse, six systèmes d'excitation, d'automatisation et de protection de puissance électrique, les auxiliaires mécaniques, six vannes d'urgence et deux ponts roulants pour la centrale.

**Située à Altamira**, dans l'état de Pará, la dernière unité, n°6, est entrée en fonction la première semaine de janvier 2017.

**En juin 2017**, les essais de performance de turbines ont été réalisés, surpassant les exigences contractuelles. La livraison du rapport environnemental final en avril a conclu les exigences contractuelles envers le client, Norte Energia.

**Après que la centrale** a été officiellement remise au client et est entrée en fonction pour opération commerciale, ANDRITZ HYDRO a réalisé l'étape finale du développement de la centrale, le démantèlement des baraquements, du site de construction et du bâtiment administratif. Tous les équipements ont été donnés aux écoles et aux associations caritatives des environs.

**Avec ses 18 vannes** de déversoirs, une taille totale de 445,5 m et un débit nominal de 62'000 m<sup>3</sup>/s, la CHE de Pimental possède l'un des plus grands déversoirs du monde. En fonction depuis le 30 juillet 2015, son montage comprenait 8'500 tonnes d'équipements et le détournement de la rivière a été réalisé en 364 jours ouvrables seulement.

**Le dévouement**, le travail acharné et l'engagement des équipes d'ANDRITZ HYDRO se reflètent dans le record de 387 jours de travail consécutif sans un seul accident, un résultat qui démontre la grande qualité des principes de travail d'ANDRITZ HYDRO.



#### Pimental | Brésil

##### Caractéristiques techniques:

Puissance totale:	233 MW
Fourniture:	6 × 38,8 MW 6 × 40,9 MVA
Chute:	11,4 m
Vitesse:	100 t/min
Diamètre de la roue:	6'450 mm

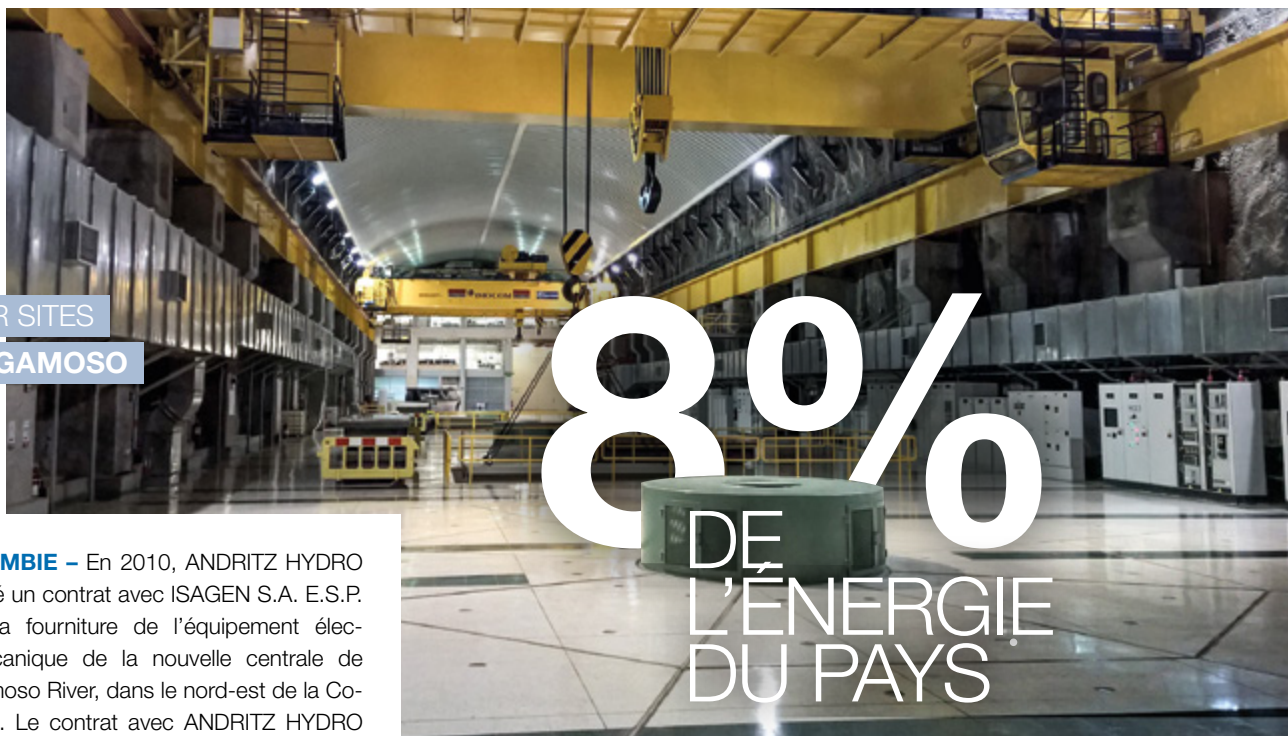
Découvrez notre contenu avancé.



Installation de l'alternateur Bulbe

#### AUTEURS

Cristiano Del Nero et  
Luciano Di Domenico  
hydronews@andritz.com



SUR SITES

SOGAMOSO

**COLOMBIE** – En 2010, ANDRITZ HYDRO a signé un contrat avec ISAGEN S.A. E.S.P. pour la fourniture de l'équipement électromécanique de la nouvelle centrale de Sogamoso River, dans le nord-est de la Colombie. Le contrat avec ANDRITZ HYDRO comprenait la livraison de trois turbines Francis d'une capacité de 295 MW chacune, incluant les essais modèle entièrement homologues ainsi que les vannes cylindriques, les régulateurs électroniques et hydrauliques de turbines, l'équipement mécanique de la centrale pour la turbine ainsi que la supervision de l'installation et de la mise en service. Le contrat sera réalisé par des équipes d'ANDRITZ HYDRO d'Allemagne et de Colombie.

**Construite entre 2009 et 2014**, la centrale est en fonction depuis 2014. Fin 2016, les trois unités ont passé avec succès la période de garantie. Le certificat d'acceptation final pour les livraisons d'ANDRITZ HYDRO

Vue aérienne du site de construction et de la rivière



a donc été signé en mars 2017. Après 8'000 heures d'opération, une inspection de cavitation a été réalisée sur les trois unités et passée avec succès.

**La caractéristique particulière** de ces trois unités est l'utilisation d'une vanne cylindrique d'un diamètre de 6'400 mm servant de fermeture entre les directrices et les avant-directrices. L'ouverture et la fermeture de la vanne est effectuée par six servomoteurs opérés hydrauliquement, qui restent synchrones sans utiliser de liens mécaniques, mais grâce à un système de contrôle propriété d'ANDRITZ HYDRO.

**Avec 885 MW de capacité nominale** et une production d'énergie annuelle de 5'056 GWh par an, c'est la quatrième plus grande centrale hydroélectrique de Colombie, fournissant environ 8% de l'énergie consommée par les Colombiens chaque année. Les unités de Sogamoso qui sont actuellement les plus grandes du pays fonctionnent de manière stable et sûre dans une grande gamme de performance, assurant non seulement la production d'énergie, mais contribuant aussi à la stabilité et la régulation du réseau.

**En fournissant des produits** à la pointe de la technologie et des services en étroite col-

laboration avec ses clients, la réussite de ce projet confirme une nouvelle fois l'engagement d'ANDRITZ HYDRO et renforce sa position de compagnie leader sur le marché colombien de l'hydroélectricité.

#### AUTEUR

Andres Hernandez  
hydronews@andritz.com

Découvrez notre contenu avancé.



#### Sogamoso | Colombie

##### Caractéristiques techniques :

Puissance max totale :	885 MW
Fourniture :	3 × 295 MW
Chute :	155 m
Vitesse :	163,64 t/min
Diamètre de la roue :	5'100 mm



Installation du tube d'aspirateur

**RDP DU LAOS** – En 2012, ANDRITZ HYDRO a obtenu une commande de CH. Karnchang (Lao) Company Ltd. pour la fourniture de l'équipement électromécanique de la centrale au fil de l'eau de Xayaburi, sur le fleuve Mékong. ANDRITZ HYDRO fournira sept turbines Kaplan de 175 MW (production d'énergie hydroélectrique pour EGAT, Thaïlande) et une turbine Kaplan de 60 MW Kaplan (production d'énergie hydroélectrique pour EDL, RDP du Laos) ainsi que les alternateurs, les régulateurs, les systèmes d'automatisation et l'équipement auxiliaire. Avec une capacité prévue de 1'285 MW, la CHE de Xayaburi produira plus de 7'000 GWh/an d'électricité, équivalent à environ 3 millions de foyers.

**Le Mékong est l'un des fleuves** avec la plus grande diversité biologique du monde. Environ 60 millions de personnes vivent sur ses berges et gagnent leur vie grâce au fleuve et à ses poissons. C'est pourquoi des turbines ichtyophiles spécialement conçues pour Xayaburi seront installées. Elles se caractérisent par une vitesse de rotation plus basse, moins de pales et un schéma d'opération différent. (→**REPORTAGE** page 18)

**Afin de permettre la migration** des poissons vers l'amont, une échelle à poissons spécialement conçue avec un système de

fermeture est prévue. Un dixième du coût total de la construction de la centrale est investi dans les exigences écologiques.

**En cette période** en demande croissante de performances écologiques exceptionnelles, il est impératif d'éviter toute fuite de la plus petite quantité d'huile dans la rivière. En ayant pour objectif de diminuer la quantité d'huile utilisée dans les turbines hydroélectriques, ANDRITZ HYDRO a développé des

moyeux autolubrifiants qui sont utilisés dans de nombreux projets depuis de nombreuses années. Avec cette conception, les risques de fuite dans l'eau de la rivière sont significativement réduits puisque le joint d'étanchéité de la pale empêche l'échange d'eau. Le moyeu autolubrifiant a un impact positif majeur sur la qualité de l'eau et donc l'environnement. Pour la CHE de Xayaburi, l'utilisation d'un moyeu autolubrifiant permettra d'économiser 14'000 litres d'huile par unité.

L'écluse, le déversoir, le bloc intermédiaire, la centrale et l'échelle à poissons



SUR SITES

XAYABURI

# TROIS MILL



# IONS DE FOYERS



Découvrez notre contenu avancé.



## Xayaburi | RDP du Laos

### Caractéristiques techniques :

Puissance totale:	1'285 MW
Fourniture:	7 × 175 MW 1 × 60 MW
Tension:	16 kV / 13,8 kV
Chute:	39 m
Vitesse:	83,33 t/min / 150 t/min
Diamètre de la roue:	8'600 mm 5'050 mm

Actuellement, les turbines et les alternateurs sont en cours de fabrication. Les ponts roulants de la centrale (2 × 380 tonnes et 2 × 80 tonnes) ont déjà été installés et sont en opération. Les huit aspirateurs de turbines ont aussi été installés alors que les quatre transformateurs principaux sont en cours de transport sur le site. La CHE de Xayaburi devrait commencer à opérer commercialement en octobre 2019.

La CHE de Xayaburi est un important projet sur le puissant fleuve Mékong et, avec cette réalisation réussie, ANDRITZ HYDRO prouve une fois de plus sa position de leader sur le marché de l'hydroélectricité de la RDP du Laos et la grande qualité de sa technologie de pointe. ANDRITZ HYDRO est fier de contribuer au développement de l'énorme potentiel hydroélectrique de ce pays.

### AUTEUR

Harald Taubenschmid  
hydronews@andritz.com

## DERNIÈRES NOUVELLES



### Certificat d'acceptation d'usine (FAT)

Début juin 2017, la première roue pour la CHE de Xayaburi a passé avec succès le test d'acceptation d'usine (FAT). A ce jour, c'est la plus grande et plus puissante roue autolubrifiante jamais construite.

SUR SITES

MWADINGUSHA

# DE L'ÉNERGIE DANS LA JUNGLE



**RD DU CONGO** – En septembre 2016, un consortium dirigé par ANDRITZ HYDRO a obtenu un contrat pour la rénovation de la centrale de Mwadingusha, située dans la province de Katanga en RD du Congo. Financée par Ivanhoe Mines, cette centrale est équipée de six unités Francis d'une capacité de 11,8 MW chacune. Le client final est la Société Nationale d'Électricité (SNEL), et l'ingénieur du propriétaire est Stucky, une société de consultant suisse.

La CHE de Mwadingusha se trouve sur la rivière Lufira. Mise en service en 1930, le fournisseur original était Charmilles, Suisse, maintenant ANDRITZ HYDRO. Jusqu'à au-

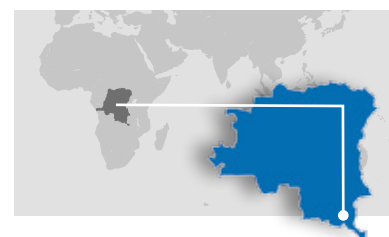
jourd'hui, aucune révision majeure de la centrale et de ses équipements n'a été effectuée.

**ANDRITZ HYDRO est responsable** du remplacement des quatre unités de turbines, des alternateurs, des régulateurs, des vannes de garde, des régulateurs de tension et des batardeaux des aspirateurs. Ceci comprend le démantèlement, le montage et la mise en service. Les transformateurs et l'équipement de la centrale font partie des fournitures d'un partenaire de consortium. Le volume du débit et la chute nette seront les mêmes, mais il y aura cependant une augmentation de la puissance de 10%, passant de 11,8 MW à 13,05 MW par unité.

**Tout l'équipement**, comme les turbines, les vannes de garde, les batardeaux et les alternateurs ont déjà été conçus et sont en cours de fabrication. Du fait des conditions



Découvrez notre contenu avancé.



## Mwadingusha | RD du Congo

### Caractéristiques techniques :

Puissance totale :	78 MW
Fourniture :	4 x 13,05 MW
Tension :	6,6 kV
Chute :	111 m
Vitesse :	375 t/min
Diamètre de la roue :	1'320 mm

des routes en RD du Congo, le transport de l'équipement sur le site sera difficile et ne pourra avoir lieu qu'à la saison sèche, de mi-avril à mi-octobre. L'équipement lourd doit donc être livré sur site d'ici mi-octobre 2017.

**La mobilisation sur site** a commencé mi-août 2017 et sera suivie du démantèlement de l'équipement existant jusqu'en avril 2018. La mise en service de la première unité selon le contrat est prévue en février 2019 et d'ici la fin de cette même année, les quatre unités devraient être en service.

**Une fois terminée** et remise au client, la CHE de Mwadingusha fournira de l'énergie électrique aussi bien au réseau national qu'aux activités minières du projet de Kamo-Kakula d'Ivanhoe Mines.

### AUTEUR

Igor Nikolov  
hydronews@andritz.com

SUR SITES

EXTENSION DE HONGRIN LÉMAN



**SUISSE** – L'extension de la centrale de pompage-turbinage d'Hongrin Léman, appartenant aux Forces Motrices Hongrin-Léman S.A. (FMHL) est entièrement opérationnelle depuis début 2017. Ce schéma de pompage turbinage utilise les eaux du lac Hongrin et du lac Léman en tant que réservoirs. Il devrait produire 100 GWh d'énergie de pointe par an, approvisionnant plus de 300'000 foyers en électricité.

En 2011, **ANDRITZ HYDRO** a obtenu un contrat pour la livraison de deux nouveaux groupes ternaires, comprenant les moteurs-alternateurs, les turbines Pelton, les régulateurs digitaux et hydrauliques ainsi que le système de refroidissement à eau de toute la centrale. De plus, en tant que membre d'un consortium, ANDRITZ HYDRO livrera quatre des six vannes sphériques nécessaires pour haute chute, comprenant les groupes hydrauliques. Le contrat inclut non seulement la conception et la fabrication, mais aussi l'installation, la mise en service et les essais de rendement. Des essais avec jauges de contrainte ont été réalisés afin de déterminer le comportement en vibration des augets de la roue en différents points de l'unité. Avec un

total de 480 MW, la capacité de la centrale a presque doublé avec cette extension.

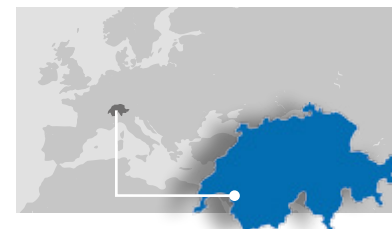
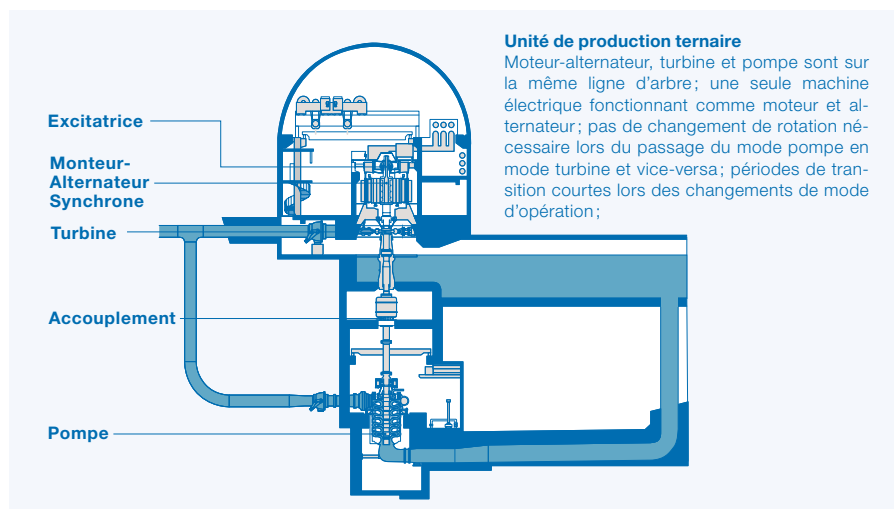
**Le pompage turbinage** est considéré comme un élément complémentaire essentiel aux sources d'énergie renouvelable; il peut produire de l'énergie rapidement et en grande quantité, ce qui est obligatoire pour la stabilité du réseau européen. FMHL pense que le développement de sources d'énergie renouvelable augmentera encore plus la demande de stabilisation rapide du réseau dans le futur.

**Malgré l'hiver**, les températures douces des deux dernières semaines de décembre 2016 ont entraîné une faible consommation d'énergie en Europe, permettant à la CPT de Hongrin Léman de remplir son réservoir, le

lac artificiel de Hongrin Léman, qui était quasiment vide. Cependant, lors de la chute des températures entre le 30 décembre 2016 et le 8 janvier 2017 et simultanément la disponibilité réduite de grands volumes d'autres formes d'énergie renouvelable, le schéma a été capable de fournir rapidement 30 MW d'énergie électrique sur le réseau, prouvant une fois de plus les avantages du pompage turbinage.

**AUTEUR**Stefan Kristukat  
hydronews@andritz.com

Découvrez notre contenu avancé.

**Hongrin Léman | Suisse****Caractéristiques techniques:**

Puissance totale FMHL:	480 MW
Puissance de l'extension:	2 x 120 MW
Tension:	15,5 kV
Chute:	880 m
Vitesse:	500 t/min



## CHUTES DE LA CHAUDIÈRE

---

# Amener l'hydro au cœur de la ville

Au cœur de la capitale canadienne, Ottawa, le projet d'extension des Chutes de La Chaudière embrasse l'importance historique du site avec une approche très moderne du développement de l'hydroélectricité urbaine. Hydro News discute de la nouvelle centrale avec Franz Kropp, directeur de production pour Energy Ottawa.

*Le site des Chutes de La Chaudière au cœur de la capitale de la nation a une importance historique significative. Comment sa conception s'accommode-t-elle du contexte historique de cet emplacement ?*

Depuis la fin du 19<sup>e</sup> siècle, c'est l'une des plus anciennes centrales hydroélectriques toujours en opération au Canada. D'un point de vue historique, ce site est assez riche. Les Premières Nations l'appelaient Asticou, approximativement traduit par «grande bouilloire». Au cours de l'histoire plus moderne, les scieries ont commencé à acheter des terres dans les Chutes de La Chaudière, le site est donc le berceau de l'industrialisation canadienne. Il y a une part d'histoire relative à la ville d'Ottawa devenant la capitale du Canada, il y a même un lien avec l'iconique Coupe Stanley. Cette histoire a besoin d'être partagée et mise en valeur. Nous avons par exemple découvert deux vieilles roues de moulin en pierre qui devaient probablement réduire le bois en pulpe et qui ont 150 ans. Elles seront exposées avec un panneau interprétatif.





© Energy Ottawa

Découvrez notre  
contenu avancé.



## Franz Kropp

En tant que directeur de production pour Energy Ottawa, Franz Kropp est responsable de nombreux aspects liés aux opérations en cours et aux nouveaux développements. Ingénieur diplômé, Franz travaille avec Energy Ottawa depuis un peu plus de 15 ans et est dans le secteur de l'énergie depuis 22 ans. Energy Ottawa est une société privée dont l'unique actionnaire est la ville d'Ottawa.

*Situé au coeur de la région métropole d'Ottawa-Gatineau, le projet des Chutes de La Chaudière a été entièrement construit en souterrain et est conçu pour avoir un impact visuel minimal. Quelle est la conception adoptée ?*

L'aspect visuel de ce projet va de pair avec le contexte urbain. Quand nous avons acheté le projet, la conception comprenait un bâtiment à un seul étage. Nous avons éliminé cette solution. Le site est situé sur de hautes terres dans la rivière Ottawa et il y a quelques vues fantastiques.

Quand vous vous promenez sur le site, vous ne voyez pas une centrale hydroélectrique, vous voyez un parc public et une rivière. Certains éléments répondent à une consultation publique, les gens voulaient un accès pour voir les Chutes de La Chaudière. Dans ces domaines, nous pouvons trouver des solutions où tout le monde est gagnant. Nous l'avons fait. Les risques impliqués étaient gérables. Nous respectons rigoureusement les directives en matière de santé publique et de sécurité, mais vous pouvez encore atteindre les obstacles physiques, par exemple, et l'aménagement paysager permet de cacher certains éléments nécessaires à la sécurité. Malgré les éléments techniques, avec un modeste effort, nous pouvons assurer la sécurité des usagers du site.

*Les Chutes de La Chaudière fourniront une énergie renouvelable à environ 20'000 foyers, réduisant les émissions de gaz à effet de serre de 115'000 tonnes de CO<sub>2</sub> par an. Expliquez-nous l'importance de cette performance environnementale.*

En ce qui concerne certaines espèces aquatiques, lorsque nous avons acquis ce projet, nous avons apporté des changements importants à la conception liés aux aspects mis en jeu au cours de l'acquisition des actifs. Par exemple, l'anguille américaine est passée d'un statut d' « espèce en péril » à l'inscription formelle sur le registre des « espèces en voie de disparition ». Cela a eu des conséquences sur certaines des décisions de conception. Des mesures d'atténuation sont nécessaires, par exemple des échelles à poissons, des écrans et des voies de dérivation pour soutenir la migration. L'entente d'achat d'électricité liée à la centrale hydroélectrique a été motivée par une politique gouvernementale visant à réduire la production d'énergies fossiles dans la province par la promotion des énergies renouvelables.

*Quels défis inattendus ont surgi au cours des phases de construction et d'installation de ce projet ?*

Le problème principal était en réalité un problème géotechnique. Le projet est construit sur un substrat de roches calcaires qui a la caractéristique de contenir des dépôts calcaïques solubles. Lorsque nous sommes entrés dans l'excavation du canal d'admission, nous avons découvert cette zone d'environ 5 à 6 m de large qui s'étendait perpendiculairement au canal à un point où il avait environ 60 m de largeur. La solution d'ingénierie proposée consistait à construire un capuchon de béton recouvrant cette zone, puis d'ancrer ce capuchon dans un socle solide de chaque côté. Ceci s'est produit dès le début des travaux, de sorte que nous avons pu éviter tout retard.





Vue d'Ottawa , du parc et de sa promenade

*La nouvelle centrale électrique de 32 MW utilise quatre des turbines ECOBulb\* les plus puissantes livrées à ce jour. Quelles ont été les principales considérations dans le choix de ces machines ?*

C'était vraiment un grand pas pour nous d'adopter cette technologie. Cela a été considéré comme un risque, mais lorsque nous avons évalué le processus (nous avons eu cinq soumissions lors de l'appel d'offres), cette option était très attrayante du point de vue commercial. Par exemple, si vous choisissez une unité verticale, la centrale doit être plus profonde, ce qui représente des coûts supplémentaires. Tout est également autonome dans la turbine Bulbe et c'est une installation assez simple. Du point de vue du génie civil et de l'installation, les avantages sont importants. La technologie des turbines Bulbe est éprouvée et, parce que les coûts généraux étaient plus bas, ces facteurs ont fini par faire pencher la balance en faveur

de cette nouvelle technologie. De plus, tout cela a été fondé sur des pratiques d'ingénierie assez judicieuses.

Nous avons également mentionné dans les spécifications techniques que nous préférons les solutions sans multiplicateur de vitesse, ni huile, pour des raisons de maintenance. Ensuite, il y a le bruit. Nous devons faire face à des exigences plus strictes, car des bâtiments d'habitation et des hautes tours se trouvent le long du canal d'admission et à côté de la centrale. Nous ne l'avons pas réalisé à l'époque, mais cela a fini par devenir un avantage, car nous aurions probablement rencontré des problèmes de bruit par la suite et nous n'aurions pas pu obtenir le permis de bruit requis sans un équipement d'atténuation supplémentaire.

*Le projet d'expansion de la centrale Chutes de La Chaudière s'est développé sur une base «from-water-to-wire» ? Qu'est-ce qui a motivé cette décision ?*

Le permis, la construction et l'accès dans et autour du site auraient été très difficiles pour tout entrepreneur en EPC, mais nous avons estimé qu'il y avait un intérêt à tirer parti des relations que nous avons pour faciliter l'obtention et l'achat de toutes les différentes agences concernées et en assumant un rôle plus important dans la construction. De notre point de vue, nous sommes heureux de prendre des risques si nous pensons qu'il y a un avantage. Si nous avons l'opportunité de réaliser d'autres projets, nous le ferons définitivement, mais c'est un projet très spécifique. ANDRITZ HYDRO a soumis une offre très forte et très compétitive, assez convaincante pour aller au-delà de nos classiques conceptions d'hydrauliciens, du risque perçu d'une technologie plus récente et pour tenter une approche différente de l'hydroélectricité. À ce jour, le matériel a été livré. Nous sommes très satisfaits de la qualité du produit qui a été fabriqué et livré à temps.

Turbine Bulbe installée





© iStock.com / Photawwa

« Cela revient à favoriser davantage l'exposition à la rivière, à rendre son accès au public, la reconnaissance et la promotion de la rivière elle-même. Tout converge, mais je pense que du point de vue du projet, c'est unique »

**Franz Kropp**



© Hydro Ottawa

#### AUTEUR

Interview de David Appleyard,  
journaliste indépendant

#### Quelle est votre perspective sur de futurs projets de ce genre ?

Bien des personnes considèrent ce projet comme l'un des premiers développements hydroélectriques modernes en milieu urbain. Ceci a été fait avant, mais il y a longtemps déjà. Assurément, le paysage politique, environnemental et culturel a significativement changé depuis les années 30 ou 40, à peu près à la même époque où quelque chose de cette sorte aurait été entrepris. Une partie de ce succès dépendra de la manière dont le public accueille ce projet, dont l'approche est plus accueillante puisque nous construisons une centrale et nous créons un parc sur celle-ci. Le temps nous le dira et j'espère que ce sera en notre faveur. Si vous regardez au Canada, la majorité des villes sont construites sur des rivières. La rivière doit se prêter à la production d'hydroélectricité, mais idéalement ceci pourrait être un modèle pour des emplacements où il y aurait des opportunités de développement hydroélectrique en ville. Ceci va certainement ouvrir de nouvelles opportunités.

Cela peut être un succès. Il sera intéressant de faire le point dans quelques années et de voir le succès ou l'influence que cela aura eu sur de futurs projets similaires.

#### CHUTES DE LA CHAUDIÈRE EN BREF

- Turbines **ECOBulb\*** 4 × 8 MW – la plus puissante à ce jour
- 164 GWh/année d'énergie électrique alimentant le réseau provincial
- Alimentation de 20'000 logements en énergie propre et renouvelable
- Économiser environ 115'000 tonnes d'émissions de CO<sub>2</sub>
- La ville où la plus ancienne centrale hydroélectrique du Canada est encore en exploitation
- Des plates-formes de visionnement sécurisées et un meilleur accès public
- Un nouveau pont à travers le canal de prise d'eau ouvert aux piétons
- Maintien des éléments du passé industriel de la ville, y compris deux bâtiments qui ont survécu au Grand Incendie de 1900
- Pour la première fois depuis plus de 100 ans, la CHE des Chutes de La Chaudière sera ouverte au public



Installation de la turbine Bulbe





© mauritius images / Claudia Wiens / Alamy

# DES TÉNÉBRES À LA LUMIÈRE

**Après la tombée de la nuit**, Nirina, âgée de 9 ans, termine son travail à la lueur de la bougie. Elle récupère le dîner, tiédi par le soleil (la famille ne possède pas de réfrigérateur), mais elle doit se hâter parce que son petit frère Miaro n'aime pas dormir seul dans le noir. Il n'y a pas d'électricité, pas de moteur diesel et les bougies ne durent pas assez longtemps. Après avoir soufflé les bougies, Nirina se pelotonne contre

son petit frère. Demain tout va changer, une nouvelle unité de mini hydro va être livrée. Elle produira de l'électricité de la petite rivière voisine et tout le village sera électrifié. Chacun aura de l'eau chaude, de la lumière électrique et peut-être un réfrigérateur ou même une pompe pour le puits sur la place du village. Nirina espère que la vie sera meilleure.

*Un accès sûr et sécurisé à l'électricité signifie une économie plus stable.*

**Aujourd'hui, plus d'un milliard** de personnes dans le monde n'ont pas accès à l'électricité. La plupart vit dans des régions rurales reculées avec une population éparsée, où l'extension de la connexion du réseau national est souvent techniquement difficile et coûteuse, quand elle est possible.

**De petits moteurs diesel** et des panneaux solaires sont souvent utilisés pour fournir un service électrique minimum, mais ces diesels sont coûteux et sans stockage, ces panneaux solaires ne produisent de l'énergie que pendant la journée.

**La mise en place de solutions** de mini réseaux décentralisés ou de systèmes indépendants, fournissant une énergie sûre, propre et renouvelable, est un important aspect du développement rural. L'accès à l'électricité aide à alléger la pauvreté, améliorer les soins de santé, soutenir l'éducation et créer des emplois.



## Principales caractéristiques de la nouvelle solution de mini réseau d'ANDRITZ HYDRO

- Simple, robuste, fiable
- Rentable et abordable
- Facile à installer
- Facile à utiliser et à entretenir
- Hybrides avec d'autres sources d'énergie renouvelable (vent, solaire, biomasse, etc.)
- Se combine avec l'alimentation en eau potable (utilisation de l'excédent d'énergie)
- Se combine avec le traitement des eaux usées



**Dans ces circonstances**, ANDRITZ HYDRO a développé un système de mini centrales hydroélectriques d'une capacité variant de 5 à 69 kVA par unité: la solution de mini réseau. Son premier objectif est de fournir une technologie hydroélectrique robuste qui peut être installée sans le support de spécialistes. Une équipe d'ingénierie d'ANDRITZ HYDRO spécialement dédiée se concentre uniquement sur ce nouveau concept.

**La solution des mini réseaux** peut être appliquée sur des petits canaux, des ruisseaux ou des cascades, ou même en aval de projets hydroélectriques de plus grande capacité.

L'utilisation des turbines mondialement éprouvées d'ANDRITZ HYDRO garantit de meilleurs rendements. Les caractéristiques principales de cette conception, demandant moins de travaux d'ingénierie ou d'assemblage en atelier, signifie que l'installation sur site est plus simple et rapide, les régimes d'opération et de maintenance plus simples et faciles. Dans l'ensemble, c'est une approche rentable fournissant une énergie abordable, renouvelable, propre et durable aux communautés locales.

### AUTEUR

Viviane Vernon  
hydronews@andritz.com

## Ambatomanoina (Madagascar): 2 x 50 kW

La municipalité rurale d'Ambatomanoina compte environ 23'000 habitants. L'agriculture est le principal moyen de subsistance de sa population. Afin d'électrifier la petite ville et les zones environnantes, un contrat pour la fourniture de l'équipement électromécanique pour une mini centrale hydroélectrique de 100 kW sur la rivière Mananara a été attribué à ANDRITZ HYDRO. À l'avenir, la ville et les petites localités d'Amparihibe et de Mananjary seront approvisionnées en énergie propre et renouvelable par cette mini-centrale hydroélectrique, assurant l'accès à l'énergie pour les populations locales.



# FAITS MARQUANTS DE LA PETITE & MINI HYDRO

NOUVEAU

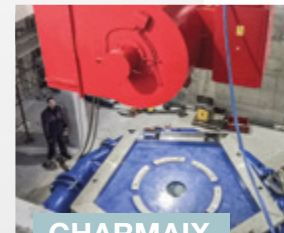


## CHUTE DE RANNEY

Rivière Trent, Northumberland | Canada  
Puissance: 1 × 10,5 MW

Fourniture: ensemble «from water-to-wire»

**Fait marquant:** turbine ECOBulb\* de 10 MW, la future plus puissante turbine du monde



## CHARMAIX

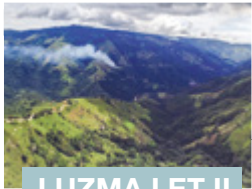
Alpes françaises | France

**Installation selon le planning**

Puissance: 1 × 1,5 MW

Fourniture: équipement électromécanique, abandonnée depuis 1998, maintenant en cours de réhabilitation

**Fait marquant:** projet de Mini Compact



## LUZMA I ET II

Antioche | Colombie

**Mise en service en juin 2017**

Puissance: 2 × 11,4 MW chacune

Fourniture: équipement électromécanique

**Fait marquant:** 2 CHE comprenant des systèmes de dissipation de 20 MW chacun

## CHUTES DE LA CHAUDIÈRE

Ottawa | Canada

**Finalisation de la mise en service**

Puissance: 4 × 8 MW

Fourniture: ensemble «from water-to-wire»

**Fait marquant:** les plus puissantes turbines ECOBulb\* d'ANDRITZ HYDRO à ce jour

→ [INTERVIEW P.32](#)



## SCHATTENHALB 1+

Canton de Berne | Suisse

**Entrée en fonction**

Puissance: 1 × 2,77 MW

Fourniture: turbine verticale Pelton

**Fait marquant:** le Reichenbach Creek est connu grâce à une aventure de Sherlock Holmes



## DUE

Sucumbios | Équateur

**Mise en service en juin 2017**

Puissance: 2 × 25 MW

Fourniture: ensemble «from water-to-wire»

**Fait marquant:** CHE de 65 MW comprenant les soupapes de haute pression



## SIGCHOS

Cotopaxi, Canton de Sigchos | Équateur

**Entrée en fonction**

Puissance: 3 × 6 MW

Fourniture: équipement électromécanique

## CARHUAC

Rivière Santa Eulalia | Pérou

**Réalisation du projet en planification**

Puissance: 2 × 10,5 MW

Fourniture: ensemble «from water-to-wire»

→ [EN SAVOIR PLUS P.41](#)

Le marché des petites et mini centrales hydroélectriques se développe rapidement. En période de mondialisation et de changements démographiques et sociaux importants, il existe de nombreuses possibilités pour les moyennes et petites applications et les solutions décentralisées hors réseau. De même, les demandes pour des unités standards plus petites installées aux côtés ou même en alternative aux grandes unités de production sont en augmentation, soit pour alimenter les communautés locales, soit pour répondre aux exigences économiques et écologiques.



**INNERTKIRCHEN 3**

Canton de Berne | Suisse

**Mise en service**

Puissance: 1 x 3,2 MW

Fourniture: équipement électromécanique

**Fait marquant:** ajoute 11,5 GWh/an d'énergie électrique pour le canton de Berne

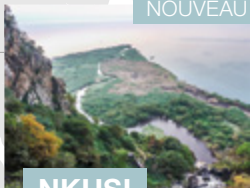
→ EN SAVOIR PLUS P.40

**NOUVEAU NAM BAN 3**

Rivière Nam Ban, province de Lai Chau | Vietnam

Puissance: 2 x 11 MW

Fourniture: équipement électromécanique



**NOUVEAU NKUSI**

Rivière Nkusi/Lac Albert | Ouganda

Puissance: 1 x 10,58 MW

Fourniture: ensemble «from water-to-wire»

**Fait marquant:** livraison de haute qualité avec un minimum d'interface et une logistique simplifiée



**NOUVEAU LUACHIMO**

Province de Nord Lunda | Angola

Puissance: 4 x 9 MW

Fourniture: équipement électromécanique; bâtiment complet de la nouvelle centrale de 36 MW adjacente à la centrale existante

**Fait marquant:** Turbines Compact Axial (CAT)

→ EN SAVOIR PLUS P.40



**NOUVEAU PARNAI**

District de Poonch, État du Jammu-et-Cachemire | Inde

Puissance: 3 x 12,5 MW

Fourniture: ensemble «from water-to-wire»

**Fait marquant:** revêtement anti-abrasif de la roue et des injecteurs



**NOUVEAU NAMGANG**

Rivière Namgang | Corée du Sud

Puissance: 2 x 9,2 MW

Fourniture: rénovation clé en main comprenant l'équipement de la centrale

**Fait marquant:** augmentation de la puissance de 20%

→ EN SAVOIR PLUS P.41



**CHAU THANG**

Rivière Quang | Vietnam

**Mise en service en juin 2017**

Puissance: 2 x 7 MW

Fourniture: équipement électromécanique

**Fait marquant:** première turbine Kaplan de basse chute en dehors de l'Inde



**NOUVEAU HASANG**

North Sumatra | Indonésie

Puissance: 3 x 13,73 MW

Fourniture: ensemble électromécanique complet pour les trois unités de production

**Fait marquant:** contribution majeure répondant à la demande en électricité de l'île de Sumatra

**NOUVEAU HOUAY KAPHEU**

Province de Saravane | RDP du Laos

Puissance: 2 x 2,5 MW

Fourniture: équipement électromécanique

SUISSE

# INNERTKIRCHEN 3

## Plus d'énergie pour Grimselstrom

Depuis la fin 2016, une nouvelle centrale a produit 11,5 GWh/an d'énergie hydroélectrique pour le canton de Berne en Suisse. Kraftwerke Oberhasli AG (KWO) a attribué un contrat à ANDRITZ HYDRO pour la fourniture de l'équipement électromécanique

de la centrale d'Innertkirchen 3 en septembre 2014.

KWO a été fondé en 1925 pour l'exploitation du potentiel hydraulique produisant de l'énergie électrique dans la région Grimsel/Susten. Avec un total de neuf centrales, huit lacs de stockage et une capacité installée

de 1'368 MW, KWO produit environ 2'350 GWh/an d'énergie électrique renouvelable.

Innertkirchen est une centrale au fil de l'eau, opérant avec un petit stockage, mais sans gérer de réservoir. Les fournitures comprennent l'installation et la mise en service d'une turbine Pelton verticale à six jets de 3,2 MW, incluant le régulateur, un alternateur de 3,5 MVA, un système de refroidissement à eau et la vanne de garde principale (DN 1'000, PN 16).

### AUTEUR

Ralph Zwingli  
hydronews@andritz.com



### Caractéristiques techniques :

Puissance totale:	3,2 MW
Fourniture:	3,2 MW
Tension:	6,3 kV
Chute:	131 m
Vitesse:	430 t/min
Diamètre de la roue:	1'070 mm

ANGOLA

# LUACHIMO

## Nouvelles turbines Compact pour plus d'énergie

En mars 2017, ANDRITZ HYDRO a obtenu un contrat pour la livraison de l'équipement de turbine complet pour la nouvelle centrale de Luachimo en Angola. Situé sur la rivière Luachimo, près de Dundo dans la province de Nord Lunda, le barrage de Luachimo a été construit dans les années 1950.

Les travaux généraux comprennent la construction du nouveau bâtiment de la centrale

près de l'ancienne centrale avec une capacité totale de 36 MW. ANDRITZ HYDRO livrera quatre turbines Axiales Compact (CAT) dans un arrangement horizontal, d'un diamètre de 2'850 mm chacune, ainsi que quatre groupes hydrauliques et les systèmes d'étanchéité et d'autolubrification. Le régulateur électrique, le transport sur site, l'installation ainsi que la mise en service sont inclus dans le contrat.

La livraison des principaux composants de la turbine est prévue fin 2018 et l'opération commerciale de la nouvelle centrale devrait commencer en juin 2019.

### AUTEUR

Hans Wolfhard  
hydronews@andritz.com



### Caractéristiques techniques :

Puissance totale:	36 MW
Fourniture:	4 x 9 MW
Tension:	10 kV
Chute:	16,7 m
Vitesse:	230,8 t/min
Diamètre de la roue:	2'850 mm



## CORÉE DU SUD

## NAMGANG

## Augmentation de puissance de 20%

À la fin 2016, ANDRITZ HYDRO a obtenu un contrat de Korea Water Resources Corporation (K-Water) pour la rénovation clé en main de la centrale de Namgang en Corée du Sud. Le projet se situe à environ 100 km à l'ouest de Busan, la deuxième plus grande ville de ce pays.

ANDRITZ HYDRO est le contractant principal, responsable non seulement des fournitures électromécaniques, mais aussi du démantèlement des anciens équipements de la turbine et des travaux de génie civil nécessaires pour la nouvelle turbine, des systèmes de puissance électrique et de l'équipement mécanique auxiliaire. Après rénovation, la CHE de Namgang sera équipée de deux turbines Bulbe Compact

axiales, d'un diamètre de 2'850 mm chacune et d'une puissance de 9 MW. Ceci représente une augmentation de puissance de 20% par rapport aux anciennes turbines.

Avec la livraison précédente des 14 turbines Bulbe à renvoi d'angles pour le « Projet de restauration de Quatre Rivières » en 2011 et 2012, la commande pour la CHE de Namgang est une importante référence additionnelle pour la Compact Hydro d'ANDRITZ HYDRO, renforçant la position de la compagnie en Corée du Sud.

## AUTEUR

Hans Wolfhard  
hydronews@andritz.com

## Caractéristiques techniques:

Puissance totale:	18 MW
Fourniture:	2 x 9 MW
Tension:	6,6 kV
Chute:	17,88 m
Vitesse:	240 t/min
Diamètre de la roue:	2'850 mm



Découvrez notre contenu avancé.

## PÉROU

## CARHUAC

## Minimaliser l'impact environnemental

Carhuac est une CHE de 21 MW située au Pérou et utilisant les eaux de la rivière Santa Eulalia, l'une des deux principales rivières approvisionnant Lima, la capitale.

Situé à environ 115 km à l'est de Lima, ce projet est développé par Andean Power SAC, une compagnie associée au développeur autrichien Carbon Projektentwicklungs GmbH, en partenariat avec Hidroelectrica Boliviana.

Andean Power SAC a attribué un contrat EPC à GCZ Ingeniores SAC comprenant un ensemble « from-water-to-wire », qui a ensuite été attribué à ANDRITZ HYDRO France. Les fournitures comprennent les turbines, les alternateurs, les principales vannes de garde, le groupe hydraulique, le

système de refroidissement à eau, le disjoncteur de moyenne tension, les systèmes d'automatisation, SCADA et auxiliaires pour les courants alternatif et continu ainsi qu'un générateur diesel.

En tant que centrale au fil de l'eau, ne nécessitant ni barrage ni stockage d'eau, la CHE de Carhuac est conçue pour avoir un impact environnemental minimal. Les



communautés environnantes bénéficieront aussi de la mise en place de ce projet, des emplois créés et des fournitures locales ainsi que la création de multiples programmes de développement sociaux.

La réalisation de ce contrat se déroule selon le planning, et l'équipement devrait être livré après 12 mois. L'opération commerciale devrait commencer début 2018.

La réalisation réussie de ce projet renforce la collaboration sur de futurs projets avec ce client. ANDRITZ HYDRO est prêt à apporter son soutien aux futurs investissements au Pérou.

## Caractéristiques techniques:

Puissance totale:	21 MW
Fourniture:	10,5 MW
Chute:	155,46 m
Vitesse:	600 t/min
Diamètre de la roue:	1'070 mm

## AUTEUR

Sergio Contreras  
hydronews@andritz.com

# Atelier Compact au Pakistan

**LAHORE** – Le Pakistan a un énorme potentiel hydroélectrique à peine développé jusqu'à présent. Cependant, la demande croissante en énergie électrique, la grande dépendance au pétrole importé et la promotion des sources d'énergie renouvelable ont fait de l'utilisation de l'énergie électrique le point central d'une combinaison énergétique en pleine croissance. L'expansion des centrales hydroélectriques de petite échelle est aussi un facteur important.

**Pour la première fois**, fin 2016, ANDRITZ HYDRO a organisé un « Atelier Compact » au Pakistan pour renforcer sa position sur un marché de l'énergie compétitif. Environ 70 représentants de bureaux de planification, des investisseurs, des entrepreneurs et des sociétés de construction se sont rencontrés à Lahore pour échanger leurs expériences et se tenir informés des derniers développements sur le marché de la petite hydro. Une présentation sur les turbines Compact de basse chute pouvant être utilisées sur les canaux d'irrigation existants a particulièrement retenu l'attention.

**Cet atelier a remporté** un grand succès et a soutenu les activités de vente d'ANDRITZ HYDRO sur le prometteur marché de la petite Hydro au Pakistan.

**AUTEUR**

Hans Wolfhard  
hydronews@andritz.com



## HYDRO VISION INTERNATIONAL

ANDRITZ HYDRO était aussi un participant et sponsor d'or à Hydro Vision International qui s'est tenu du 27 au 30 juin 2017 à Denver, au Colorado. Une fois de plus, la compagnie était bien en vue avec un impressionnant stand. HYDRO VISION 2017 a encore prouvé être une ressource

précieuse pour renforcer la marque ANDRITZ HYDRO sur le marché hydroélectrique nord-américain, soulignant le savoir-faire technologique ainsi que le portefeuille complet des produits et services.



## AFRICA 2017

**Participation réussie d'ANDRITZ HYDRO à la conférence et exposition AFRICA 2017.**

**MARRAKESH** – Du 14 au 16 mars 2017 s'est tenue la conférence AFRICA 2017 au Palais des Congrès de la Palmeraie à Marrakesh, Maroc.

**Après le grand succès de 2013**, cet événement africain a offert pour la deuxième fois la parfaite plateforme pour tous les acteurs s'intéressant au domaine de l'industrie hydroélectrique : producteurs, fournisseurs, investisseurs, développeurs de projets et opérateurs. Plus de 700 délégués d'Afrique

mais aussi du monde entier ont participé à cette conférence.

**Actif en Afrique** depuis plus de 100 ans, ANDRITZ HYDRO a fourni plus de 40% de toutes les turbines installées sur ce continent. Afin de souligner sa position de leader, ANDRITZ HYDRO a tenu un stand, fait deux présentations et a été l'un des hôtes d'une impressionnante réception de bienvenue à la fin de la première journée de conférence. AFRICA 2017 offrait de nombreuses opportunités de promouvoir le portefeuille complet des produits et des services ainsi que les compétences complètes d'ANDRITZ HYDRO, améliorant les relations avec les clients existants et identifiant le futur potentiel du promoteur marché de l'hydroénergie africain.

**AUTEUR**

Jens Pätz  
hydronews@andritz.com

# Journée des Clients 2017

**Au cours des dernières années, ANDRITZ HYDRO a lancé la Journée des Clients dans divers pays avec un grand succès.**

Ces événements offrent de superbes opportunités d'échanges d'expériences et de fructueuses discussions. Ils offrent aussi à ANDRITZ HYDRO une plateforme informative pour explorer ses derniers développements et ses solutions technologiques, rapprocher la compagnie du marché et de ses clients. ANDRITZ HYDRO est heureux d'inviter des clients, partenaires locaux et fournisseurs, mais aussi les représentants des institutions, les opérateurs des centrales et les investisseurs privés lors de ces événements spéciaux. Cette année, ANDRITZ HYDRO a organisé avec succès trois Journées des Clients en Asie.

## JAKARTA – 29 et 30 mars 2017

Soulignant sa position de leader sur le marché indonésien de l'hydroélectricité, ANDRITZ HYDRO a invité ses partenaires clés lors de la première Journée des Clients Indonésie à Jakarta en mars 2017. Plus de 180 participants ont accepté l'invitation et ont participé



à cet événement qui a remporté un vif succès. Les présentations se concentrant sur l'aspect technique des turbines et des alternateurs ont suscité un grand intérêt, tout comme la nouvelle plateforme HIPASE.

## VIENTIANE – 23 mars 2017

En mars 2017, ANDRITZ HYDRO a organisé une deuxième Journée des Clients en RDP du Laos. Plus de 170 délégués y ont participé cette année, soit 20% de plus que lors de la Journée précédente. En plus de la technologie des turbines, des alternateurs et de la nouvelle plateforme HIPASE, l'accent a été mis sur l'approche de marché pour les services et les conceptions Mini Compact dans le domaine de la Compact Hydro. Les solutions techniques ichtyophiles d'ANDRITZ HYDRO ont bénéficié d'une

attention particulière, suscitant un intérêt croissant sur le marché, particulièrement dans la région du fleuve Mékong.

## SÉOUL – 21 juin 2017

En juin 2017, ANDRITZ HYDRO a accueilli plus de 150 participants à Séoul pour la première Journée des Clients Corée. Des travaux de réhabilitation spécifiques, des centrales marémotrices bidirectionnelles, des centrales marémotrices et des applications de basse chute ainsi que les futurs défis et les meilleures solutions possibles étaient au cœur de cet événement. Les présentations techniques sur le pompage turbinage, les hydroliennes et la technologie de la turbine Francis ont fait de cet événement un moment instructif et intéressant.

### AUTEUR

Jens Pätz  
hydronews@andritz.com



ÉVÉNEMENTS  
PRÉVUS



Découvrez notre  
contenu avancé.



# ANDRITZ HYDRO

## CHE des Chutes de La Chaudière à Ottawa



**ANDRITZ HYDRO a obtenu un contrat de La Chaudière Hydro LP., une filiale d'Hydro Ottawa, pour l'ensemble complet « from water-to-wire » de la centrale des Chutes de La Chaudière à Ottawa, la première centrale mise en service au Canada en 1891 et située au coeur de la capitale.**

Hydro Ottawa va maintenant construire une nouvelle centrale au fil de l'eau de 32 MW avec les quatre plus puissantes turbines ECO-Bulb\* au monde livrées à ce jour par ANDRITZ HYDRO, produisant plus de 164 GWh/an d'énergie électrique. **Nous nous concentrons sur la meilleure solution « from water-to-wire ».**



contact-hydro@andritz.com  
www.andritz.com/hydro