

# HYDRONEWS

N° 35

## EST-CE VERT ?

Agir pour atteindre les objectifs verts mondiaux  
Page 14

Le nouvel or de l'Australie  
Kidston, Australie  
Page 10

Hydrogène et hydro : alimenter notre avenir  
Entretien  
Page 28

Restaurer l'énergie renouvelable  
Mwadingusha, RD du Congo  
Page 40



## Inauguration de la plus moderne des centrales de pompage-turbinage d'Autriche

### Centrale de pompage stocké de Limberg III, Autriche

En septembre 2021 a eu lieu en Autriche l'inauguration de la nouvelle centrale de pompage-turbinage de Limberg III. Des délégations de haut rang de politiciens, d'industriels et bien sûr notre client et propriétaire Verbund ont tous ensemble célébré dans le bâtiment de la centrale de pompage stocké de Kaprun le démarrage de ce projet orienté vers l'avenir.

Lors de l'inauguration de la centrale, le dynamitage du tunnel de drainage a non seulement célébré cet événement, mais il a aussi permis aux travaux de prendre une belle avance.

Approuvé en 2017, le projet de la centrale de Limberg III est une centrale de pompage-turbinage de 480 MW en mode pompe ainsi qu'en mode turbine. Il fait partie du groupe de centrales de Glockner-Kaprun situé au cœur des Alpes autrichiennes, sur la municipalité de Kaprun. Comme la centrale de Limberg II mise en service en 2011, ce projet sera construit entièrement en souterrain entre les réservoirs existants de Mooserboden avec un niveau d'eau maximum de 2 036 m et celui de Wasserfallboden avec un niveau maximum de 1 672 m.

En mai 2021, ANDRITZ a obtenu un contrat pour la conception et l'ingénierie de deux moteurs-alternateurs asynchrones à vitesse variable avec le système d'excitation. Une commande de suivi pour la fourniture de ces machines devrait être attribuée au début de l'année 2022.



Une fois terminée, Limberg III aura la particularité d'être conçue sur mesure pour répondre aux futurs besoins de la transition énergétique. Les points de consigne spécifiques de la machine seront utilisés afin d'équilibrer et contrôler l'énergie du réseau de manière extrêmement réactive et flexible. Compte tenu des besoins croissants résultant de l'expansion des diverses formes de production d'énergie renouvelable, ces services sont importants pour la stabilité du réseau et l'un des prérequis essentiels pour un approvisionnement en énergie sûr et efficace.

# Médaille d'argent des Paralympiques 2021 à Tokyo



Source : GEPA pictures

## Florian Brungraber, l'un d'entre nous

Lors de sa première participation olympique, Florian Brungraber, déjà médaillé de bronze aux championnats d'Europe en 2019 et numéro 9 mondial, a gagné la deuxième médaille d'argent pour l'Autriche lors du triathlon paralympique le 29 août.

Florian est aussi l'un des membres de la famille d'ANDRITZ Hydro. Personne très motivée et excellent ingénieur en développement hydraulique, il a rejoint la société en janvier 2006. Après avoir terminé son apprentissage d'ingénieur mécanicien, il a commencé à travailler à notre laboratoire hydraulique en tant qu'opérateur de banc d'essai. Il a alors suivi avec succès un cours du soir au collège technique et a été désigné chef de groupe à la fin de l'année 2009. En 2011, il a eu un accident de parapente, Après sa rééducation mi-2012, il est revenu et a commencé à un nouveau poste en tant qu'ingénieur en développement hydraulique et chef de projet.



Source : GEPA pictures

Tout le management d'ANDRITZ Hydro et les collègues de Florian sont très fiers de son succès sur tous les terrains.

# ANDRITZ a obtenu un important contrat de réhabilitation en Oklahoma

## Robert S. Kerr, États-Unis

ANDRITZ a obtenu un contrat de l'US Army Corps of Engineers du district de Tulsa pour la réhabilitation et l'augmentation de puissance des turbines et des alternateurs de la centrale hydroélectrique de 147 MW de Robert S. Kerr. Située sur la rivière Arkansas dans l'est de l'Oklahoma, adjacente à la ville de Cowlington, la centrale, une fois mise en service, devrait produire environ 152 GWh par an.

Les fournitures d'ANDRITZ comprennent la conception, la fabrication, la fourniture, le transport, le montage, les essais et la mise

en service de quatre unités de turbo-alternateurs Kaplan d'une capacité de 36,8 MW chacun ainsi que les équipements auxiliaires associés. Le contrat sera exécuté par la filiale d'ANDRITZ Hydro États-Unis, basée à Charlotte en Caroline du Nord. La mise en service de la première unité est prévue en août 2025.

En assurant ce prestigieux contrat, ANDRITZ a une fois de plus consolidé sa position d'acteur clé sur le marché de l'hydroélectricité aux États-Unis.



# « From water-to-wire » – l'expertise complète d'ANDRITZ en hydro

Si une chute de 2 000 m, une conduite de 13 m de diamètre ou plus, des turbines de plus de 800 MW, des alternateurs de 850 MVA ou des projets de construction de plusieurs années sont un souci, alors les investisseurs, les développeurs de projet et les clients doivent pouvoir compter sur un partenaire qui se distingue, un partenaire qui ne se caractérise pas seulement par son expertise technique, mais aussi par ses compétences sociales, sa solidité financière ainsi que sa solide expérience en gestion de projets à long terme.



Plus de  
**180 années**  
d'expérience en  
conception de turbines



Plus de  
**471 000 MW**  
de capacité installée et  
modernisée par ANDRITZ Hydro



Plus de  
**32 000**  
unités de turbines livrées



Plus de  
**125 ans**  
d'expérience en  
ingénierie électrique



**65**  
bureaux de représentation  
à travers le monde



Plus de  
**7 000**  
employés à travers le monde



Plus de  
**50** unités  
Compact Hydro par an



Une gamme complète  
de conception jusqu'à  
**800 MW**



**20**  
sites de  
fabrication



**10**  
bancs d'essai  
dans le monde

# L'hydroélectricité, la clé pour un avenir vert et durable

## Chers partenaires,

Notre monde change. Hormis la pandémie qui affecte toujours notre vie quotidienne et notre travail, des catastrophes naturelles comme les inondations et les incendies soulignent le problème du changement climatique et de la transition énergétique tant attendue sur tous les fronts. D'importants développements sont en cours à travers le monde pour un avenir zéro émission, mais nous devons redoubler nos

efforts pour atteindre les objectifs de décarbonation mondiaux. Si nous n'accélérons pas le déploiement d'une énergie propre, les objectifs climatiques de l'Accord de Paris ne seront pas atteints. Il est crucial que toutes les opportunités de développer l'énorme potentiel hydroélectrique durable soient saisies afin d'assurer la sécurité du monde pour les générations futures. Il est grand temps !



[Wolfgang Semper](#)



[Harald Heber](#)



[Gerhard Kriegler](#)

En plus de l'énorme demande pour de nouveaux projets hydroélectriques dans les pays en développement, les projets hydroélectriques combinés à d'autres sources d'énergie renouvelable nous mèneront beaucoup plus loin vers une énergie propre et verte. Des projets phares pionniers comme Kidston, en Australie, combinent des centrales de stockage pompé, des panneaux PV et des parcs éoliens afin de créer des pôles d'énergies renouvelables hybrides de haute performance.

Le déploiement de condensateurs synchrones soutenant le réseau dans des projets de développement comme celui d'EnergyConnect en Australie et la combinaison de systèmes de stockage par batteries ou du photovoltaïque flottant sont d'autres façons d'apporter plus de capacité dans notre gestion du système d'énergie. Le besoin pour plus de flexibilité ouvre aussi de nouvelles opportunités d'affaires en réponse à la part croissante d'énergies intermittentes renouvelables qui modifie les opérations du réseau.

Cependant, encore plus de solutions technologiques sont nécessaires pour atteindre notre objectif impératif de décarbonation, avec de nouvelles solutions comme l'hydrogène vert. Largement considéré comme la pièce maîtresse de notre boîte à outils en ce qui concerne le futur de l'énergie, de nombreux efforts de recherche et de développement sont nécessaires pour créer une économie basée sur l'hydrogène vert, mais une partie de notre énergie sera un jour fournie par de l'hydrogène converti en électricité, en chaleur ou en mouvement.

Le groupe ANDRITZ répond à tous ces défis et trouve aujourd'hui des solutions aux problèmes de demain. « Nous agissons » et, avec dévotion et un esprit innovant, nous nous engageons à soutenir nos partenaires et clients afin d'atteindre d'ambitieux objectifs de gouvernance, environnementaux et sociaux. Ensemble, nous pouvons construire un avenir vert, propre et durable pour tous. Nous croyons en cet avenir.

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

  
Wolfgang Semper

  
Harald Heber

  
Gerhard Kriegler



40



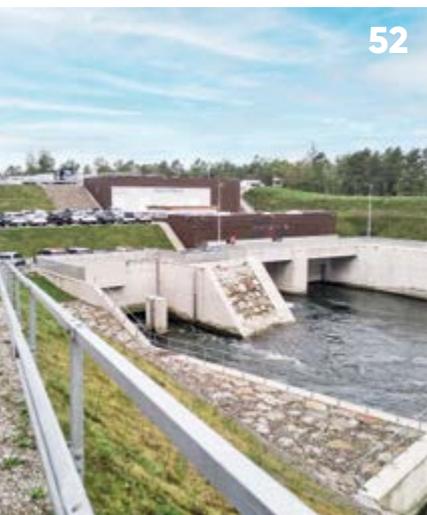
38



34



26



52



28



44



10

Reportage

## EST-CE VERT ?

14 | Agir pour atteindre les objectifs verts mondiaux

*Avec 180 années d'innovation en énergie, ANDRITZ reste le pionnier de l'écologie pour un système énergétique mondial toujours plus vert*

## MÉGATENDANCES

20 | Mégatendances et hydroénergie

## SPÉCIAL

38 | XFlex Hydro  
*Vers une plus grande flexibilité*

46 | PV flottant  
*Un nouveau concept pour des hybrides PV-hydro*

## ENTRETIEN

28 | Hydrogène et Hydro :  
alimenter notre avenir

*Bâtir une économie verte en collaboration avec l'énergie propre d'HyCentA*

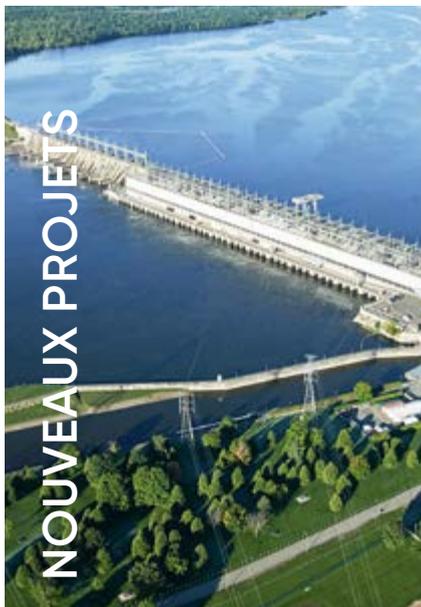
## TECHNOLOGIE

56 | Stocker de nouvelles sources de revenus pour l'hydroélectricité  
*Stockage par batterie HyBaTec pour l'hydro*

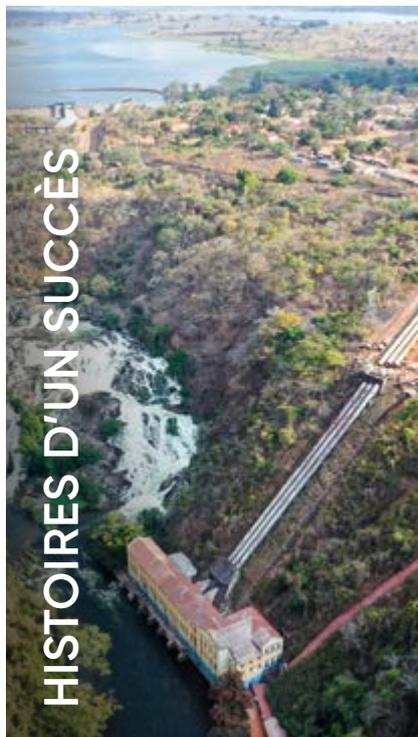
60 | Cybersécurité : protéger ses biens  
*Solutions HyNet et HySEC d'ANDRITZ*



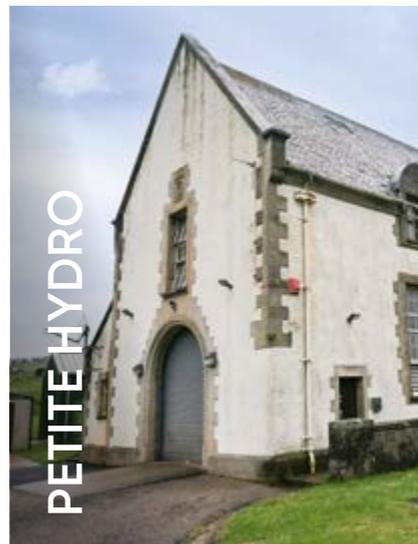
# NOS PROJETS DANS CETTE ÉDITION



- 08 | Carillon | Canada
- 10 | Kidston | Australie
- 24 | Yacyretá | Argentine / Paraguay
- + nouveau bureau pour  
ANDRITZ Hydro Brésil
- 26 | EnergyConnect | Australie



- 34 | Gouvães | Portugal
- 36 | Upper Tamakoshi | Népal
- 40 | Mwadingusha | RD du Congo
- 44 | Port d'Albern | Autriche



- 50 | Actualités de Petite Hydro
- 51 | Kamolot | Ouzbékistan
- 52 | Traunleiten | Autriche
- 54 | Lussa | Écosse
- 55 | Houay Ka-Ouane & Nam Sak RDP du Laos



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

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

[LinkedIn](#)

Application ANDRITZ :

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



#### IMPRINT:

Publication : ANDRITZ HYDRO GmbH,  
A-1120 Vienne, Eibesbrunnnergasse 20, Autriche  
Tél. : +43 50805 0  
E-mail : [hydronews@andritz.com](mailto:hydronews@andritz.com)  
Responsable du contenu :  
Alexander Schwab, Jens Paetz  
Rédaction et direction artistique : Marie-Antoinette Sailer

Magazine en ligne : [www.andritz.com/hydronews](http://www.andritz.com/hydronews)  
Imprimé en : anglais, allemand, français, portugais,  
russe, espagnol et chinois  
Conception graphique : INTOUCH Werbeagentur, Autriche  
Contributions photographiques et banques d'images :  
Adobe Stock, FreeVectorMaps.com  
Copyright© : ANDRITZ HYDRO GmbH 2022.  
Tous droits réservés. Imprimé sur papier FSC ;

Imprimé à WGA Print-Producing, Autriche. Toute  
reproduction même partielle de cette publication est  
soumise à autorisation. Pour des raisons légales, nous  
devons vous informer qu'ANDRITZ SA traitera vos données  
afin de vous transmettre des informations concernant le  
GROUPE ANDRITZ et ses activités. Vous trouverez plus de  
détails concernant notre politique de confidentialité et  
vos droits sur notre site web : [www.andritz.com/privacy](http://www.andritz.com/privacy)

# DE L'ÉLECTRICITÉ POUR 150 000 FOYERS

## Canada — ANDRITZ

Hydro Canada a été sélectionné comme partenaire de projet exclusif par Hydro Québec, Canada, pour rééquiper les quatorze unités de turbo-alternateurs de 54 MW de la centrale hydroélectrique de Carillon. Selon les termes du contrat signé le 30 septembre 2020, ANDRITZ fournira et installera un premier lot de six unités. Selon un second contrat séparé débutant le 31 mars 2021, ANDRITZ réhabilitera les passages hydrauliques. Ces projets seront réalisés sur une période de plus de sept ans.

Construite entre 1959 et 1964, la centrale hydroélectrique se trouve sur la rivière Ottawa près de Carillon, au Québec, et sur la frontière avec l'Ontario. Avec une capacité installée de 753 MW, la centrale au fil de l'eau possède une chute de 18 m et un réservoir de 26 km<sup>2</sup>.

ANDRITZ est le fabricant original des turbines et des alternateurs existants. La première phase du contrat pour les turboalternateurs comprend le rééquipement complet des six unités avec de nouveaux alternateurs, des régulateurs de vitesse, des composants du distributeur et des turbines de type Kaplan. Toutes les parties qui peuvent être enlevées seront remplacées. ANDRITZ est responsable de la conception, de la fabrication, du transport, de l'assemblage, des essais et de la mise en service de tout l'équipement.

L'essai modèle de la turbine Kaplan réalisé en février 2021 a eu lieu en présence du client et toutes les performances garanties ont été atteintes. L'essai modèle et les activités de conception de l'ingénierie ont été réalisés en parallèle sur la base de l'ordre restreint de procéder délivré en septembre 2019.

afin de s'assurer que le délai de livraison de la première unité était respecté. La majeure partie du travail de conception a été réalisée par ANDRITZ à Montréal et dans ses environs où se situe le bureau de gestion du projet, à moins de 60 km de la centrale de Carillon.

La livraison des fournitures a débuté en octobre 2020. Les empilages viennent des ateliers de Weiz en Autriche et les bobinages sont fabriqués dans les ateliers d'ANDRITZ en Ontario. La plupart des nouveaux composants sont fournis par des compagnies locales du Québec, sur la base d'un prix fixé par un contrat. Cette

exigence de fournitures locales a été initiée par le gouvernement québécois dans le cadre de ses plans à moyen terme destinés à relancer l'économie suite au ralentissement provoqué par la pandémie de COVID.

Un contrat séparé comprend tous les travaux relatifs à la conception, la fabrication et l'installation de l'équipement hydromécanique nécessaire à la réparation et/ou au remplacement des six passages hydrauliques comprenant les travaux de génie civil. Le contrat inclut 18 nouvelles vannes d'entrée (6 m x 10 m), 18 ensembles de nouveaux rails de guidage (25 m), la réhabilitation des 18 grilles à débris (6 m x 20 m) ainsi que 18 nouveaux systèmes d'actuateurs hydrauliques. Ce contrat prévoit aussi deux

autres options, chacune pour la réhabilitation de quatre passages additionnels, pour un total de quatorze passages hydrauliques. Les phases de conception et de fournitures ont déjà commencé.

Les travaux sur site devraient commencer en novembre 2021 avec l'assemblage et le bobinage du premier stator dans l'aire de service. ANDRITZ cherche aussi à maximiser le pré-assemblage des composants avant leur réception sur site afin de diminuer le temps d'installation prévu sur les 30 semaines d'arrêt commençant en mars 2022. Le plan actuel est d'installer une unité par année avec une option pour réviser deux unités par année dès que la troisième unité sera installée.

Avoir deux contrats dans la même centrale permettra à ANDRITZ d'améliorer la synergie des deux équipes de projets et de diminuer les coûts.

Les connaissances concernant ces unités existantes, l'expertise et la présence locale de son équipe de réalisation ainsi que sa proximité avec la centrale hydroélectrique de Carillon font d'ANDRITZ le partenaire idéal pour l'exécution de cet important projet qui s'étendra sur plus de seize ans au total. La mise en service est prévue pour 2036.

#### AUTEURS

Paul Benmussa et Pierre Marquis  
hydronews@andritz.com

Avec ses quatorze unités de production, Carillon produit 753 MW, permettant d'alimenter 150 000 foyers canadiens.



Source : Hydro-Québec

#### CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES

##### Carillon :

Puissance totale : 753 MW

Puissance des unités : 6 x 54 MW

Chute : 18 m

Vitesse : 100 tr/min

Diamètre de la roue : 6 200 mm



Source : Hydro-Québec

# LE NOU DE L'AU

A close-up photograph of a person's hand holding a large quantity of gold nuggets. The nuggets are irregular in shape and have a bright, metallic sheen. The hand is positioned in the lower right quadrant of the frame, with the fingers slightly curled to hold the gold. The background is a dark, textured surface, possibly soil or gravel, which makes the gold stand out prominently.

Avec son approche innovante de l'intégration de l'énergie solaire et du stockage d'énergie à faible coût, Kidston devrait être la première centrale au monde associant le pompage turbinage et l'énergie solaire. Située dans une mine d'or abandonnée du Queensland, en Australie, une fois terminée, elle fournira « de l'énergie renouvelable au robinet ». ANDRITZ fournira l'équipement électromécanique pour les éléments hydrauliques de ce projet révolutionnaire.

# VELOOR STRALIE

De l'énergie renouvelable au robinet

**Australie** – L'Australie est en pleine transition énergétique. Avec d'innombrables parcs éoliens et solaires, une grande quantité d'énergies renouvelables de puissance variable a été connectée au réseau. La production annuelle totale de l'Australie était d'environ 265 TWh en 2019 dont 21% était d'origine renouvelable. Un an auparavant seulement, en 2018, la part de production d'énergies renouvelables était de 19%.

En parallèle, la tendance à diminuer la production de carbone encourage le démantèlement des installations de production à combustibles fossiles qui assurent les fonctions vitales de stabilisation du réseau. Le gouvernement australien souhaite en fait mettre hors service toutes ses installations à énergies fossiles

d'ici à 2050. La gestion de ces deux facteurs et le maintien de la stabilité du réseau nécessitent un stockage d'énergie en vrac.

La technologie de pompage turbinage est un élément clé de la production d'énergies renouvelables variables permettant une approche durable du développement d'un portefeuille énergétique zéro carbone. En tant que technologie éprouvée capable de distribuer une énergie synchrone lorsque c'est nécessaire, le pompage turbinage hydraulique offre d'importants services auxiliaires au réseau. Ces services, tels que l'inertie synchrone, le contrôle de la tension et de la fréquence et la capacité de redémarrage à froid sont vitaux pour assurer la stabilité du réseau et la sécurité de l'approvisionnement en énergie.



## CÉRÉMONIE D'INAUGURATION À KIDSTON

C'est Genex Power, propriétaire de Kidston, qui a lancé les invitations pour la cérémonie d'inauguration de ce projet phare de 250 MW dans le nord du Queensland, en Australie, le 10 juin 2021. Les invités ont été transportés par avions affrétés de Cairns à Kidston afin de visiter le site de l'ancienne mine d'or abandonnée où l'icône centrale de pompage turbinage sera située. La cérémonie comprenait des discours, une visite du site et des entretiens.



Source : Genex Power

La transformation de l'ancienne mine d'or de Kidston dans le nord du Queensland en une centrale d'énergies renouvelables moderne en fait un projet phare. Autrefois la plus grande et la plus riche des mines d'Australie, lors de sa fermeture en 2001, il n'est plus resté que d'énormes excavations et une ville fantôme. Avec deux excavations massives très proches l'une de l'autre et une grande différence d'altitude, le site

terres associées auprès du gouvernement du Queensland. Ces biens comprennent des infrastructures de valeur, telles que deux puits à ciel ouvert remplis d'eau, un camp sur site entièrement opérationnel comprenant des logements, un accès à l'eau douce provenant du barrage de Copperfield ainsi que des routes d'accès et un aéroport, un disjoncteur et une ligne de transmission de 132 kV.

plusieurs mois, les divers partenaires de la joint venture et ANDRITZ ont participé au processus d'implication précoce du développeur afin d'optimiser l'équipement de l'usine, l'aménagement de la caverne, la méthodologie de construction et le programme de livraison.

**« La transformation de l'ancienne mine d'or de Kidston en une centrale moderne d'énergie renouvelable est un projet phare, associant l'énergie solaire du jour et l'électricité de la nuit en une batterie géante. »**

était un emplacement prometteur pour le premier projet de centrale dans le monde associant l'énergie solaire et le pompage turbinage.

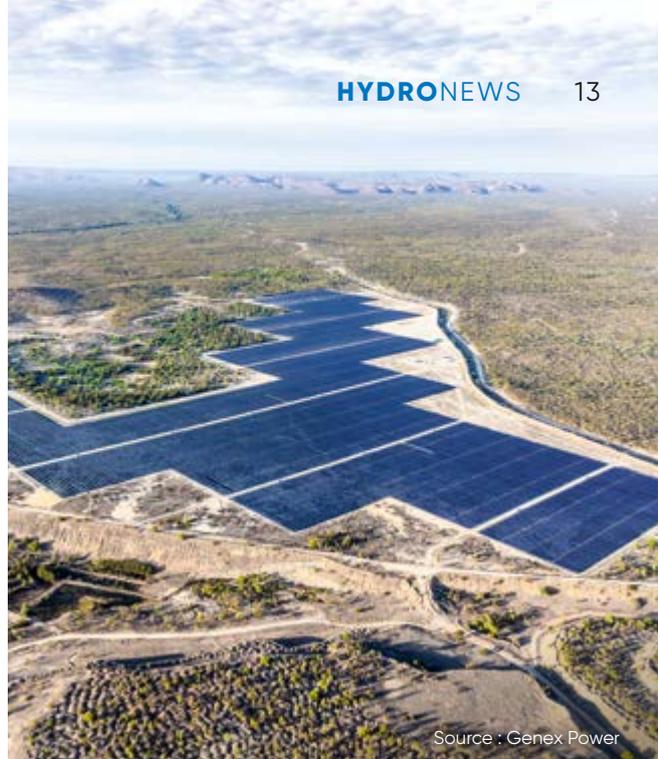
Genex Power Ltd, développeur de ce projet, a acquis la mine de Kidston et les

En 2018, une joint venture entre les sous-traitants McConnell Dowell et John Holland, en collaboration avec Genex Power, ont procédé à un appel d'offres pour l'équipement électromécanique. ANDRITZ a proposé la meilleure solution technique et a été choisi comme fournisseur. Durant

L'implication précoce dans le projet a permis de considérer et d'évaluer les différentes approches techniques et les solutions impactant les coûts et la livraison. L'implication des sous-traitants a aussi offert l'opportunité aux développeurs et aux sous-traitants de proposer des conceptions préliminaires et basiques en impliquant les partenaires experts comme le fabricant original de l'équipement de la centrale et les consultants techniques internationaux. Le développement rapide d'une conception avancée était facilité, réduisant le temps et minimisant les risques du projet pour



Source : Genex Power



Source : Genex Power

Les puits de Wises et d'Eldridge font office de réservoirs supérieur et inférieur avec une chute d'environ 218 m au maximum et 181 m au minimum. La variation de la chute du réservoir supérieur est de 3 m seulement, alors que le niveau du réservoir inférieur varie d'environ 40 m.

le propriétaire en comparaison avec un appel d'offres traditionnel. Finalement, les sous-traitants et les propriétaires du projet ont tous bénéficié de ce procédé. En avril 2021, le projet Kidston a obtenu l'autorisation complète de procéder et ANDRITZ a pu signer le contrat avec les sous-traitants de la joint venture.

Depuis 2017, un parc solaire est en fonction près du site, ce qui fournit des revenus continus à Genex Power. Un parc éolien de 150 MW et l'expansion prévue du parc solaire contribueront à fournir l'énergie nécessaire pour pomper l'eau du réservoir aval au réservoir amont quand cela sera nécessaire. La construction de la centrale de pompage de 250 MW associée a maintenant commencé.

En tant que système d'eau fermé, la centrale possèdera deux pompes turbines réversibles de 125 MW et sera équipée de caractéristiques techniques sophistiquées assurant une capacité de production fiable et continue. À cause de la forme des réservoirs amont et aval existants (Wises et Eldridge), la variation de la chute du réservoir amont est de 3 m seulement, alors que le niveau du réservoir aval varie de 40 m. Cependant, les pompes turbines d'ANDRITZ seront capables de surmonter cette difficulté et de produire efficacement 2 000 MWh lors d'un cycle continu de production de huit heures. En 2021, ANDRITZ a aussi signé un contrat O&M (opération et maintenance) pour

plus de 10 ans. La centrale sera entièrement gérée par ANDRITZ et contrôlée à distance par le centre de contrôle d'ANDRITZ à Schio en Italie.

La centrale sera connectée au réseau par une ligne de transmission de 275 kV, actuellement en cours de construction par une importante compagnie australienne. Cette ligne s'étendra approximativement sur 200 km jusqu'à un nouveau disjoncteur situé sur la côte est du Queensland.

**« Ce projet qui redonne de la vitalité à cette région éloignée est favorablement accueilli par la population locale. Il crée des emplois. Il crée des perspectives. »**

Quand le projet sera terminé en 2024, Kidston produira assez d'énergie pour approvisionner environ 280 000 foyers en énergie propre et durable, ce qui équivaut à retirer 33 000 voitures de la circulation.

Ce projet iconique revitalisera aussi la ville fantôme de Kidston et toute sa région en créant des emplois, en apportant à la population locale des opportunités et en ressuscitant les infrastructures et les installations existantes.

## CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES

### Kidston :

Puissance totale : 250 MW

Puissance des unités :

2 × pompes turbines réversibles de 125 MW

2 × unités de moteurs-alternateurs de 149 MVA

Chute : 220 m

Vitesse : 375 tr/min

Diamètre de la roue : 3 440 mm



ANDRITZ est extrêmement fier de jouer un rôle clé dans cet unique projet de développement et de pouvoir soutenir Genex Power et la population australienne sur leur chemin vers un futur offrant une énergie stable et renouvelable.

### AUTEUR

Stefan Cambridge  
hydronews@andritz.com

Ce projet a obtenu un financement d'ARENA dans le cadre du Programme d'Avancement des Énergies Renouvelables d'ARENA.

# EST-CE

## Agir pour atteindre les o

Avec 180 années d'innovation énergétique, ANDRITZ continue d'être un pionnier en matière de nouvelles façons de verdir le système global de l'énergie. Des centrales hybrides à l'hydrogène, nos technologies de pointe contribuent à forger un monde plus durable.

**« La transition énergétique est plus urgente que jamais. Nous devons agir maintenant pour atteindre les objectifs. L'hybridation nous apporte une des réponses. »**

Les inondations catastrophiques à travers l'Europe centrale, les écrasantes vagues de chaleur dans le Midwest américain, les énormes incendies de forêt dans le sud et le sud-est de l'Europe, des records de température et la diminution de la calotte gla-

ciaire, l'été à travers le monde a été marqué par des calamités liées au changement climatique. Confronté aux effets réels et croissants de ce changement de climat, il n'a jamais été aussi urgent de s'attaquer à

l'utilisation des énergies fossiles et d'adopter une approche plus durable de nos besoins en énergie. Le rapport récemment publié du GIEC (Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat) confirme cet avertissement que les engagements pris lors de l'Accord de Paris de limiter la hausse de la température mondiale à moins de 2°C ne seront pas tenus sans une forte réduction des émissions de gaz à effet de serre.

Malgré les gains impressionnants obtenus par l'énergie éolienne et solaire au cours des dix dernières années, la consistance et la fiabilité de l'hydroélectricité signifie qu'elle reste de loin la seule plus grande source d'énergie

# VERT ?

## Objectifs verts mondiaux

renouvelable à ce jour. Selon le dernier rapport sur la situation mondiale des énergies renouvelables de REN21, la production hydroélectrique a augmenté de 1,5% en 2020 pour atteindre environ 4 370 TWh. En effet, l'hydroénergie représente environ 16,8% de la production électrique mondiale totale, environ trois fois l'énergie produite par l'éolien. L'hydroénergie est aussi la forme d'énergie renouvelable la plus économique.

Il existe cependant de nombreuses possibilités de croissance. 2020 a ainsi vu une nouvelle capacité hydroélectrique estimée à 19,4 GW, augmentant la capacité mondiale totale à 1 330 GW. À côté de cette

contribution directe, l'hydroélectricité a aussi joué un rôle de plus en plus important en tant que catalyseur d'autres énergies renouvelables. Mais nous devons encore accélérer le mouvement ! « Au taux actuel de développement de l'hydroénergie, les émissions nettes zéro ne seront pas atteintes », nous prévient l'Association Internationale de l'Hydroénergie, lançant un appel pour quasiment doubler la capacité installée d'ici 2050. « C'est un cri d'alerte pour les décideurs politiques, les développeurs hydroélectriques et les projets financiers, mais aussi pour clarifier la situation auprès du public », conclut le dernier Rapport sur l'état de l'hydroélectricité. →



Augmenter les sources d'énergies volatiles comme le solaire et l'éolien augmente aussi le besoin en qualités équilibrantes des centrales hydroélectriques.

## PRODUCTION D'ÉNERGIES RENOUVELABLES : UN APERÇU DE SON DÉVELOPPEMENT

- Fin 2020, la capacité mondiale de production d'énergies renouvelables atteint 2 799 GW. La capacité de production de renouvelables a augmenté de 260 GW (+10,3%) en 2020.
- L'énergie solaire continue de montrer ses capacités d'expansion, avec une croissance de 127 GW (+22%), suivie de près par l'énergie éolienne avec 111 GW (+18%).
- La capacité hydroélectrique a augmenté de 20 GW (+2%).
- L'énergie géothermique a augmenté de 164 MW



### UNIFIER LES RENOUVELABLES AVEC L'HYDRO

L'une des principales difficultés associées à la croissance du solaire et de l'éolien est leur variabilité. Alors que la proportion de ces énergies augmente et la capacité des énergies fossiles décroît, cette caractéristique peut rendre le réseau instable. Cela peut à son tour avoir de sérieuses conséquences sur la qualité de l'énergie et sur l'équipement connecté au réseau, mais les pics et les creux de production d'énergie renouvelable coïncident rarement avec la variation de la demande.

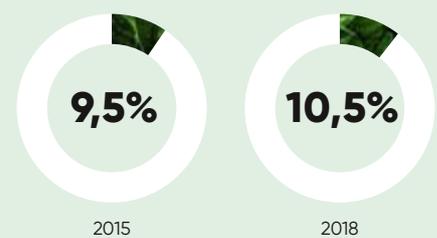
La solution la plus évidente est d'augmenter la disponibilité du stockage qui peut accumuler l'excès d'énergie renouvelable et le relâcher à la demande. Cependant, bien que les technologies de batteries chimiques aient parcouru un long chemin, le stockage hydraulique pompé est de loin la forme la plus économique et la plus efficace de stockage en vrac. Selon REN21, un autre 1,5 GW de pompage-turbinage a été ajouté au cours de la dernière année, représentant un coup de pouce significatif aux renouvelables à puissance variable.

Alors que les centrales de pompage-turbinage conventionnelles continuent leur croissance, les innovations clés sont prêtes à élargir les opportunités disponibles. En Australie par exemple, un nouveau projet est en cours, transformant une mine abandonnée en centrale d'énergies renouvelables.

#### Historique

2015–2018

Part de production des énergies renouvelables variables (%)



Part d'énergie renouvelable dans la production énergétique (%)





Kidston, Australie : une centrale colocalisée de pompage-turbinage et photovoltaïque  
 → Pour en savoir plus, voir page 10

**« L’immense potentiel de l’hydroélectricité n’a en aucun cas été entièrement exploité. Il peut grandement contribuer à une nouvelle conception de notre système d’approvisionnement en énergie sur la route de la durabilité. »**

Destinée à être la première centrale mondiale colocalisée solaire et à pompage-turbinage, Kidston se trouve sur le site d’une mine d’or abandonnée au Queensland. Après la fermeture de la mine en 2001, il restait deux grands excavations proches l’une de l’autre, mais se trouvant à une altitude différente. Le projet associera une centrale solaire de 50 MW avec une centrale de pompage-turbinage de 250 MW. Les phases suivantes verront l’addition d’un parc solaire de 270 MW et d’un parc éolien de 150 MW. ANDRITZ fournira l’équipement électromécanique de ce projet unique, comprenant deux pompes-turbines de 125 MW. Lorsqu’elle sera entièrement opérationnelle en 2024, cette centrale produira 2 000 MWh en un cycle de production continue de huit heures.

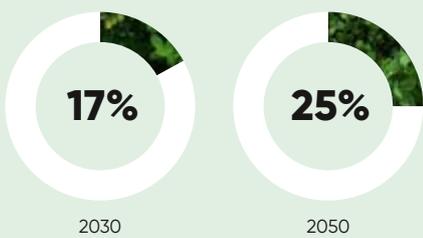
Un autre développement innovant de centrale de pompage-turbinage et de renouvelables hybride est en cours en Inde.

Premier projet intégré au monde d’énergie stockée et de renouvelables à l’échelle du gigawatt, la centrale de pompage-turbinage de Pinnapuram dans l’état d’Andra Pradesh consiste en une centrale de pompage-turbinage de 1,2 GW, un parc solaire de 3 GW et un parc éolien de 0,5 GW, tous proches les uns des autres. Une fois terminé en 2023, il aura une capacité stockée journalière de 10,8 GW qui pourra être livrée lors d’un cycle de neuf heures. ANDRITZ fournira l’équipement électromécanique complet, comprenant six pompes turbines réversibles de 240 MW et deux de 120 MW.



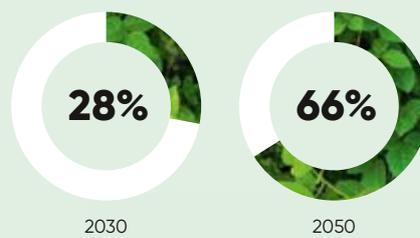
**Où nous allons**

Scénario énergétique prévu en 2030 et 2050



**Où nous devrions être**

Scénario de la transformation énergétique en 2030 et 2050



2030



2050

Source : IRENA, Global Renewables, Outlook 2020



XFlex Hydro, la voie vers plus de flexibilité  
 → Pour en savoir plus, voir page 38



PV flottant, un nouveau concept de PV hybrides  
 → Pour en savoir plus, voir page 46

## → LES INNOVATIONS D'ANDRITZ ALIMENTENT NOTRE AVENIR ÉNERGÉTIQUE

Des projets comme Kidston et Pinnapuram sont d'excellents exemples de la façon dont les technologies hydrauliques révolutionnaires contribuent à l'expansion de capacité des sources d'énergies durables, mais ANDRITZ travaille dur au développement d'autres technologies qui peuvent aussi soutenir la transition vers une énergie propre.

En 2020 par exemple, ANDRITZ Hydro et Mercedes-Benz ont annoncé un accord de coopération pour une solution hydroélectrique hybride utilisant des batteries modernes lithium-ion. HyBaTec a augmenté ses revenus en utilisant les énergies renouvelables aux heures de pointe, tout en offrant également des services

**« Pour ANDRITZ, un avenir propre et vert est une motivation pour trouver aujourd'hui les solutions pour demain. Les technologies innovantes d'ANDRITZ aident à forger un monde plus durable. »**

auxiliaires de stabilisation du réseau. De plus, HyBaTec peut diminuer le stress des anciennes centrales, augmentant ainsi leur espérance de vie opérationnelle en fournissant de l'électricité à court terme quand cela est nécessaire. Avec des disponibilités allant de 500 kWh jusqu'à 30 MWh, les unités HyBaTec peuvent être intégrées dans n'importe quelle centrale hydroélectrique.

Les capacités complètes de la batterie et la conception hydroélectrique hybride sont explorées dans le cadre d'un programme de recherche qui a lieu à la centrale de Vogelgrun, un projet au fil de l'eau sur le Rhin appartenant à EDF. La batterie additionnelle fournit une réponse de puissance rapide et apporte une réserve de stabilisation de la fréquence. ANDRITZ Hydro est au cœur de ce projet en tant que partenaire de XFLEX HYDRO, l'initiative Hydropower Extending Power System Flexibility. Dans le cadre du programme Horizon 2020 financé par l'Union Européenne, de nouvelles technologies pouvant améliorer la flexibilité de l'hydroénergie sont testées sur sept installations hydroélectriques opérationnelles.

Le PhotoVoltaïque Flottant (PVF) est un autre domaine de l'hybridation de l'hydroénergie en rapide déploiement. Dans ce cas, les panneaux solaires sont installés sur des pontons flottant à la surface d'un réservoir hydraulique. Cette approche confère de nombreux avantages au niveau du rendement pour les panneaux solaires et permet d'utiliser un espace qui autrement serait improductif, créant ainsi des revenus additionnels.

Même au-delà de la production directe d'énergie et d'hydro hybride, l'innovation d'ANDRITZ contribue à rendre le monde plus propre. Avec près de deux siècles d'expertise dans le domaine des machines rotatives, ANDRITZ offre un portefeuille de condensateurs

Australie : projet EnergyConnect, des condensateurs synchrones pour un nouvel interconnecteur  
 → Pour en savoir plus, voir page 26



Source : Transgrid



Hydrogène et hydro, alimenter notre avenir  
 → [Pour en savoir plus, voir page 28](#)

synchrones fournissant des services au réseau en support au développement des renouvelables variables. Les condensateurs synchrones apportent de multiples fonctions de stabilisation absorbant les rapides fluctuations entre l'offre et la demande ainsi qu'un support de tension dynamique et un système de protection.

ANDRITZ explore et investit dans la recherche et le développement d'autres domaines connexes, comme l'hydrogène. Largement perçue comme la clé de l'avenir de l'énergie verte pour de nombreuses industries utilisant beaucoup d'énergie, une économie basée sur l'hydrogène permettra la séparation entre l'énergie renouvelable et les ressources géographiques. Le futur développement de ce concept peut mener à un scénario dans lequel l'ensoleillement du Sahara alimente les aciéries ou les moulins européens en énergie verte. Récemment, ANDRITZ Hydro et MAN Energy Solutions ont signé un accord pour le développement conjoint de projets internationaux de production d'hydrogène vert d'origine hydroélectrique, démarrant avec un projet pilote en Europe.

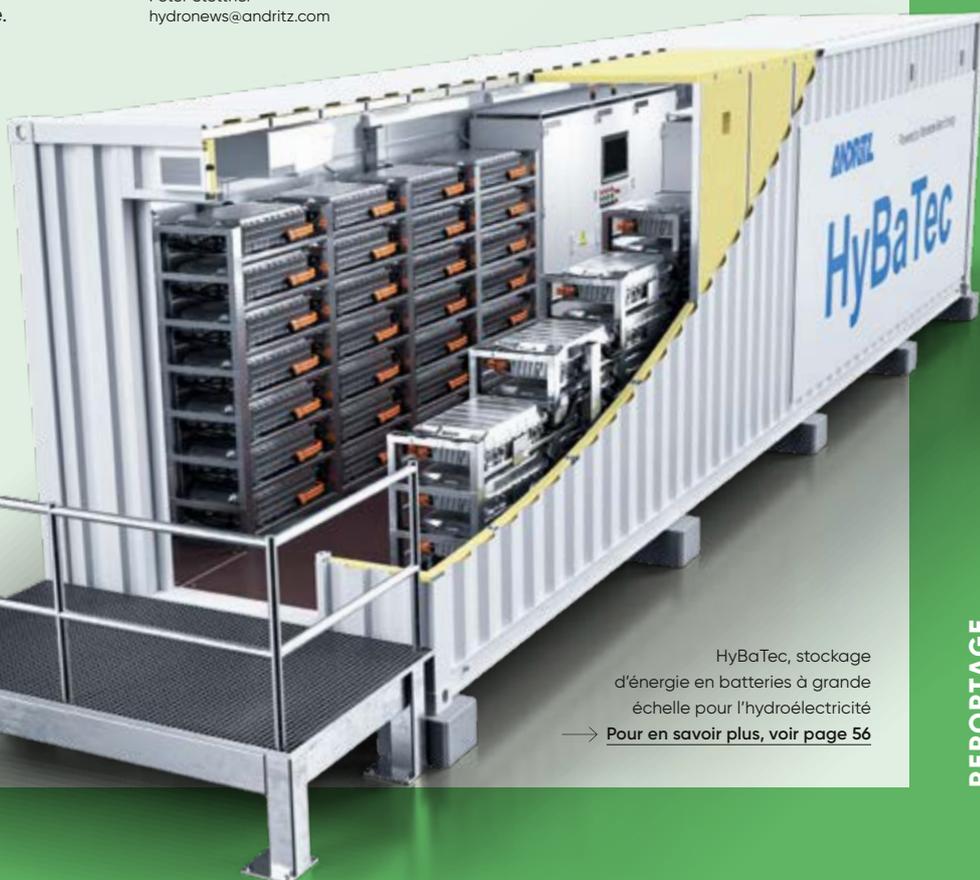
## METTRE L'ACCENT SUR UNE ÉNERGIE PROPRE

Alors que 2020 a été une année difficile pour les nombreuses personnes qui ont mis le défi climatique au premier plan, il y a de bonnes raisons d'être optimiste quant à un avenir meilleur. ANDRITZ possède 180 années d'expérience en innovation industrielle de pointe. Cette longue histoire de découverte et d'invention reste à ce jour le thème central de la compagnie. Des projets hydrauliques hybrides aux projets renouvelables, de nouveaux schémas de pompage-turbinage, des batteries, des condensateurs synchrones, de l'hydrogène et au-delà, c'est par l'innovation que le monde deviendra un endroit meilleur et plus durable pour y vivre. En dynamisant l'innovation, ANDRITZ continue de nous projeter vers un avenir plus propre.

### AUTEURS

David Appleyard, journaliste et écrivain  
 Marie-Antoinette Sailer  
 Peter Stettner  
[hydronews@andritz.com](mailto:hydronews@andritz.com)

**« Non seulement sa cohérence et sa fiabilité en font la plus grande source d'énergie renouvelable aujourd'hui, mais l'hydroélectricité est aussi le principal catalyseur d'autres énergies renouvelables. »**



HyBaTec, stockage d'énergie en batteries à grande échelle pour l'hydroélectricité

→ [Pour en savoir plus, voir page 56](#)



# mégatender

## URBANISATION

Selon les prévisions actuelles, la population mondiale atteindra 10 milliards de personnes en 2050. D'ici là, la moitié de cette population vivra dans les principaux centres urbains. Actuellement, les villes couvrent à peine 0,5% de la surface de la terre. Cependant, elles consomment 75% des ressources mondiales. D'ici 2030, il y aura probablement 40 mégapoles de plus de 10 millions d'habitants chacune. Ces mégapoles nécessiteront des milliards de dollars d'investissements en infrastructure. En outre, malgré l'efficacité croissante de l'énergie, la demande en énergie de ces mégapoles sera très élevée. Les technologies urbaines ont engagé une course pour résoudre ces difficultés, comme par exemple l'émergence de « villes intelligentes » ou de « villes réactives ». Dans les villes intelligentes, les habitants sont capables d'interagir intelligemment et efficacement avec leur environnement urbain alors que dans les villes réactives, les humains et leur bien-être sont au cœur des notions de planification. La production et l'utilisation d'une énergie utilisant des systèmes intelligents et réactifs sont la clé du développement durable des centres urbains.

## CONNECTIVITÉ

En tant que principe de mise en réseau basé sur les infrastructures numériques, la connectivité décrit le modèle de base dominant du changement social au XXI<sup>e</sup> siècle. Les technologies de réseau et de communication ont fondamentalement modifié notre façon de vivre, de travailler et de faire des affaires. Mais la transformation numérique a aussi des impacts culturels et sociaux. La digitalisation ne doit pas être assimilée uniquement à la technologie, mais également à une compréhension plus globale. La transformation numérique jouera un rôle de plus en plus important dans tous les domaines de notre vie, amenant une nouvelle prise de conscience des opportunités numériques et une utilisation plus réfléchie des appareils et des technologies numériques.

## DÉVELOPPEMENTS DÉMOGRAPHIQUES ET CHANGEMENTS ÉCONOMIQUES

Chaque minute, la population mondiale augmente d'environ 150 personnes. Il y a cependant des différences drastiques de développement économique entre les différentes régions. Dans les pays industrialisés, la population est typiquement en baisse et la majorité des gens seront bientôt âgés de plus de 65 ans. Pendant ce temps, la population des pays d'Asie et d'Afrique est en pleine croissance, la population africaine aura probablement doublé d'ici 2050 par exemple. C'est le résultat d'un virage politique et économique augmentant le pouvoir économique de ces pays en voie de développement et de leurs marchés émergents. Ces changements ont aussi un profond impact sur l'utilisation actuelle et future de l'énergie dans des régions en plein développement comme l'Asie et l'Afrique.

## CHANGEMENT DE CLIMAT ET PÉNURIE DES RESSOURCES

Avec l'augmentation globale de la population, la tendance à l'urbanisation et la demande croissante en énergie, il est clair que les sources d'énergies fossiles conventionnelles atteindront leurs limites dans un proche avenir. Sans changement radical, la température moyenne à la surface de la terre va continuer d'augmenter. Bien qu'environ 27% de la demande en énergie mondiale soit actuellement satisfaite par des sources renouvelables, une plus grande croissance de la capacité énergétique renouvelable est obligatoire au cours des prochaines années si l'on veut éviter un changement climatique catastrophique. Avec ses 60%, l'hydroélectricité représente de loin la plus grande part de renouvelable, même si d'autres sources d'énergies renouvelables comme l'éolien, la biomasse, le photovoltaïque et l'énergie géothermique sont en rapide croissance. Néanmoins, une capacité énergétique renouvelable bien plus importante, dont l'hydroénergie, est nécessaire pour éviter un désastre.

La recherche et les développements d'autres concepts d'énergie zéro carbone, tels que l'hydrogène vert, sont aussi en plein essor. Des solutions intégrées combinant de manière optimale des technologies renouvelables variées émergent et seront même de plus en plus demandées à l'avenir. La conscience environnementale et la durabilité sont maintenant un facteur économique central qui influence déjà les décisions d'investissements dans tous les domaines.

# ndances

Les mégatendances se développent lentement, mais elles sont extrêmement puissantes. Les changements brutaux mondiaux affectant chaque aspect de l'économie et de la société, ils exercent une profonde influence sur les sociétés, les institutions et les individus. En conséquence, ils forment la base de l'évolution de secteurs économiques entiers et sont souvent le point de départ de stratégies de grande envergure dans la politique gouvernementale, les entreprises et les industries ainsi que les autres organisations et les intervenants.

Les mégatendances sont entremêlées.

La globalisation et l'urbanisation ont toutes deux un impact direct par exemple sur notre environnement, notre mobilité et notre connectivité. Elles font partie d'un grand tout.



**7,8 milliards**  
population mondiale  
actuelle



**10 milliards**  
population mondiale  
prévue en 2050

Les mégatendances façonnent non seulement notre présent, mais aussi notre avenir et aujourd'hui, de nombreux projets de recherche et de développement mondiaux se concentrent sur les mégatendances. Pour faire face aux difficultés de ce monde en plein changement, de nouveaux concepts, des idées innovantes et des approches alternatives sont nécessaires, particulièrement dans notre façon de produire, transporter et utiliser l'énergie.



# Mégatendances et

Les mégatendances comme l'urbanisation, le changement climatique et la transformation numérique modifient fondamentalement tous les aspects de notre vie. Le changement peut être difficile, mais il offre aussi l'opportunité d'un changement positif et de plus grandes opportunités pour les entreprises, organisations et sociétés désireuses d'embrasser de nouvelles réalités.

Bien que le potentiel de faisabilité technique de l'hydroélectricité atteigne l'incroyable puissance de 16 000 TWh par an, à ce jour seul un tiers de ce potentiel est exploité. Dans le monde entier, des personnes travaillent au développement de cet immense potentiel énergétique propre en construisant de nouvelles centrales hydroélectriques et en modernisant ou augmentant la puissance de celles qui existent. Selon le rapport de l'IHA sur le statut de l'électricité en 2021, plus de 21 GW ont été installés en 2020 seulement, augmentant la capacité totale installée à 1 330 GWh (comprenant le stockage pompé) et produisant plus de 4 730 TWh, soit près de 17% de la production mondiale totale d'électricité.

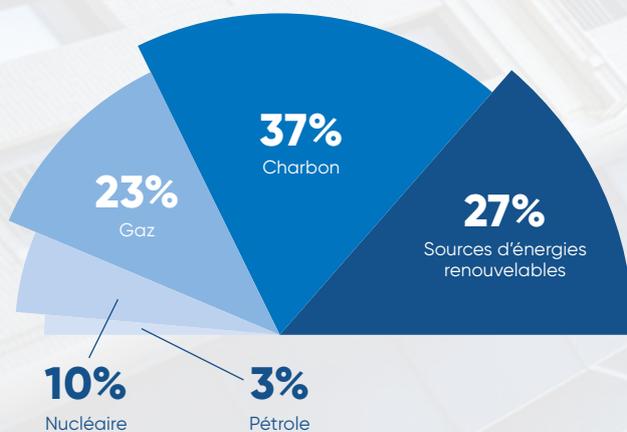
Dans les régions où la demande en énergie va fortement croître au cours des prochaines années, comme l'Asie, l'Amérique du Sud et l'Afrique, des projets de nouvelles grandes centrales et d'une multitude de petites seront mis en place. Il existe aussi un énorme potentiel en Europe et en Amérique du Nord, puisque plus de la moitié des installations ont plus de 40 ans et pourront largement contribuer à l'approvisionnement après modernisation. En plus de ses caractéristiques

de production écologique, l'énergie hydraulique du pompage stocké apportant une flexibilité et un stockage à prix réduit en font un atout inestimable pour une transition énergétique propre.

Selon Net Zéro d'ici 2050, une feuille de route pour le secteur énergétique mondial de l'Agence Internationale de l'Énergie, la production hydroélectrique devrait croître d'au moins 9,5% d'ici 2025 pour atteindre 4 650 TWh, mais le rapport note aussi que la croissance de l'hydroélectricité entre 2023-2025 pourrait atteindre 50% par an en moyenne si les développements de projets sont accélérés. Il est critique que toutes les opportunités de développement de l'énorme potentiel d'hydroénergie renouvelable soient saisies afin de sécuriser notre monde pour les générations futures. En effet, les perspectives mondiales des énergies renouvelables d'IRENA estiment qu'une production supplémentaire de 850 GW par an sera nécessaire d'ici 2050 dans le monde afin de respecter une voie sans danger pour le climat conformément à l'Accord de Paris.

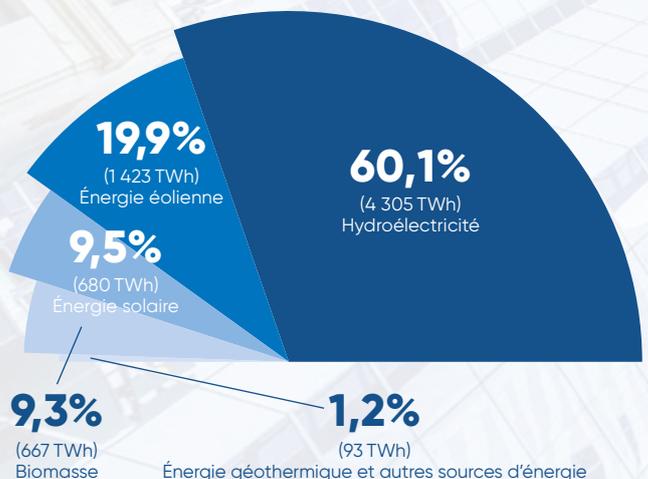
Innovant depuis 180 ans, ANDRITZ a toujours été à la pointe du développement, répondant aux mégatendances avec des technologies et des conceptions pionnières, menant la transition vers des meilleures technologies de pointe répondant aux besoins de la société. Cette philosophie est toujours aussi vraie aujourd'hui qu'elle l'était lors de la fondation de la société. Face aux profonds impacts des mégatendances, l'hydroélectricité et les innovations d'ANDRITZ sont une mégatendance à long terme aussi.

Répartition en pourcentage de la production d'énergie mondiale



Source : AIE, feuille de route de l'énergie 2020

Répartition en pourcentage de la production d'énergies renouvelables



Source : AIE, feuille de route de l'énergie 2020

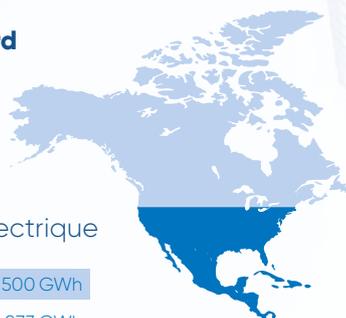
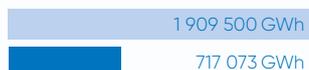
# hydroénergie

## POTENTIEL HYDROÉLECTRIQUE PAR RÉGION

### Amérique du Nord

62%

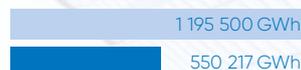
Potentiel hydroélectrique



### Europe

54%

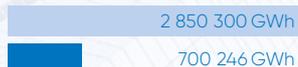
Potentiel hydroélectrique



### Amérique du Sud

75%

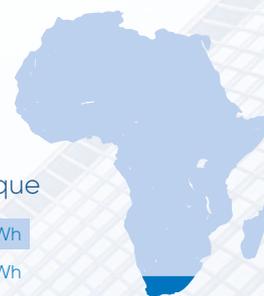
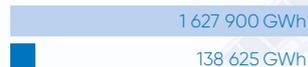
Potentiel hydroélectrique



### Afrique

91%

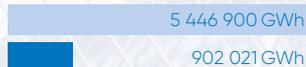
Potentiel hydroélectrique



### Asie (sauf la Chine)

83%

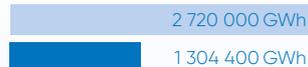
Potentiel hydroélectrique



### Chine

52%

Potentiel hydroélectrique



Source : Banque Mondiale, Zukunftsinstitut, Population Reference Bureau, pwc, AIE, REN-21, IRENA, IHA, Hydropower & Dams World Atlas 2020

■ Potentiel hydroélectrique techniquement réalisable  
■ Production d'énergie d'origine hydroélectrique

# L'auto- matisa- tion des meilleures

Source : EBX

## CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES

### Yacyretá :

Puissance totale : 3 200 MW

Chute : 21,3 m

Tension : 13,2 kV



**Argentine/Paraguay** – ANDRITZ doit fournir 18 nouveaux systèmes d'excitation avec la technologie HIPASE-E pour la centrale hydroélectrique de Yacyretá, située sur le fleuve Paraná entre l'Argentine et le Paraguay.

**« Yacyretá fournit une énergie propre, renouvelable, non polluante et économique, elle améliore la navigabilité du fleuve Paraná, elle exploite un système d'alerte en cas d'inondations et facilite la mise en place des systèmes d'irrigation. »**

En fonction depuis 1994, Yacyretá a une capacité installée de 3 200 MW et fournit l'énergie nécessaire à 50% de la population de l'Argentine ainsi qu'à de nombreuses industries.

Le contrat entre ANDRITZ HYDRO Brésil et le propriétaire de la centrale Entidad Binacional Yacyretá fait suite à un appel d'offres international. Comme attendu, le processus de qualification a été difficile et a demandé beaucoup de préparation de toute l'équipe concernant les aspects techniques, contractuels et commerciaux de l'offre.

Bénéficiant de son expertise du marché et de son excellente position concurrentielle, ANDRITZ a soumis une offre sur mesure et a gagné ce contrat face à la concurrence internationale. Nous avons finalement été choisis pour réaliser la modernisation complète des systèmes d'excitation comprenant la régulation de tension automatique, les armoires de puissance, les transformateurs, un ensemble de parties auxiliaires et de composants ainsi que la conception de base et détaillée, la fabrication et l'assemblage, les essais d'acceptation en usine, le transport, l'installation sur site et la mise en service. HIPASE-E est une solution d'automatisation exclusive d'ANDRITZ comprenant des fonctions de régulation et de contrôle éprouvées convenant aux exigences des plus récentes centrales de production.

C'est un important projet pour ANDRITZ qui souligne non seulement sa compétence et son expertise en matière d'automatisation, mais marque aussi le début d'une collaboration à long terme avec Entidad Binacional Yacyretá.

### AUTEUR

Karla Silva  
hydronews@andritz.com

ARGENTINE / PARAGUAY, YACYRETÁ

NOUVEAUX PROJETS



# ANDRITZ Hydro Brésil ouvre un nouveau bureau local

Un nouveau bureau local d'ANDRITZ Hydro s'est ouvert à São Paulo, Brésil. La transformation fait partie du processus de modernisation complet de l'entreprise et doit répondre aux besoins d'agilité, de flexibilité et de collaboration non seulement dans le contexte actuel, mais aussi afin de répondre à la future évolution de notre activité. ANDRITZ Hydro Brésil utilise déjà son nouvel espace depuis juillet 2021 qui, comme les solutions d'ANDRITZ, est conçu pour l'avenir.

La vente, l'ingénierie, l'exécution des commandes pour l'automatisation, les systèmes de puissance électriques et les pompes sont situés dans le bâtiment. De plus, les départements légaux et administratifs seront basés dans le nouveau bureau, situé à Alameda Tocantins, 350 – Alphaville Industrial, Barueri, dans un bâtiment commercial de plus de 31 000 m<sup>2</sup>.

Ce nouvel environnement a été conçu pour exprimer l'engagement d'ANDRITZ Hydro à créer de nouvelles perspectives pour le groupe ANDRITZ basées sur l'innovation, la collaboration et un partenariat solide à long terme.

**« Avec ces changements, ANDRITZ Hydro Brésil sera encore mieux préparé pour répondre aux nouveaux défis et contribuer au développement hydroélectrique futur du pays. »**

Dieter Hopf, directeur général  
d'ANDRITZ Hydro au Brésil



Pour en savoir plus sur nos activités au Brésil, visitez notre site :  
[www.andritz.com/hydro-br](http://www.andritz.com/hydro-br)



# CONNECTIONS-NOUS!

## UN NOUVEL INTERCONNECTEUR

**Australie** – ANDRITZ sera le fournisseur des deux centrales à condensateurs synchrones destinées au projet EnergyConnect en Australie, un projet qui joue un rôle vital dans la transition de l'Australie vers un futur énergétique renouvelable.

Alors que l'Australie renforce son interconnexion entre les États, le projet EnergyConnect sera le nouvel interconnecteur additionnel entre les États de Nouvelle-Galles du Sud et d'Australie du Sud, avec une connexion supplémentaire vers le nord-ouest de Victoria. Ce nouvel interconnecteur est un développement conjoint entre Transgrid et ElectraNet. Transgrid a attribué le contrat EPC à SecureEnergy, une joint venture entre la société espagnole Elecnor, spécialiste des infrastructures pour l'énergie, et la société d'ingénierie et de construction australienne Clough pour la construction d'une ligne de transmission de haute tension d'environ 700 km de long en Nouvelle-Galles du Sud. SecureEnergy a attribué à ANDRITZ un contrat pour la fourniture des deux centrales à condensateurs synchrones de Buronga et Dinawan. La construction débutera durant le premier trimestre 2022 et devrait être achevée en 2024.

EnergyConnect, le nouvel interconnecteur, sera équipé de deux centrales à condensateurs synchrones assurant les services de stabilité du système dont l'inertie synchrone. Ces services sont nécessaires pour assurer la stabilité du réseau et permettront de connecter des centrales d'énergies renouvelables additionnelles telles que des parcs éoliens ou solaires au réseau national d'énergie. Chaque centrale sera équipée de deux condensateurs synchrones à pôles saillants d'une capacité de 120 MVA chacun. Les caractéristiques de ces condensateurs synchrones permettront à l'opérateur de gérer l'énergie réactive du réseau (+100 / -50 Mvar en surexcitation ou sous-excitation à 330 kV), en plus des services tels que l'apport d'un court-circuit, un soutien du niveau d'erreur et une grande inertie naturelle synchrone. ANDRITZ a proposé la technologie à pôles saillants, car elle a l'avantage d'avoir une inertie naturelle plus élevée, moins de pertes et moins de maintenance comparée à la technologie des stators ronds. En plus des avantages liés à la performance, ces machines atteindront les exigences de performance techniques requises par l'utilisateur final, TransGrid, grâce à une conception sur mesure.

ANDRITZ est en charge de l'ingénierie, la conception, la fabrication, du transport, des conseils techniques pendant l'installation et de la mise en service des centrales. Les condensateurs synchrones seront fabriqués dans le centre de technologie des alternateurs d'ANDRITZ à Weiz, en Autriche.

**« EnergyConnect permettra la transition énergétique du réseau australien en y apportant une plus grande part d'énergies renouvelables. »**

L'Australie est à un stade précoce d'une transition majeure dans sa manière de produire et gérer l'énergie. Des fermes solaires à grande échelle devraient être déployées à travers tous les États. La capacité solaire installée en Australie est déjà d'environ 21,4 GW et environ 9,5 GW de capacité éolienne. De plus, il y a un réel engagement à construire de nombreux projets de stockage d'énergie distribuable, comme des centrales de pompage turbinage, pour lesquelles ANDRITZ a obtenu un contrat pour la centrale de pompage turbinage de Kidston dans le Queensland (voir page 10). L'évolution du marché de l'énergie à faibles émissions est motivée par l'accès à de nouvelles sources de production à mesure que les centrales à charbon ferment, l'engagement du gouvernement à réduire les émissions de carbone, le potentiel pour une production d'énergies renouvelables afin de baisser les prix de l'énergie et la demande pour un approvisionnement en énergie plus stable.

EnergyConnect représente la sécurité énergétique, il permet un plus grand mix énergétique renouvelable solaire et éolien à connecter au réseau et il augmente la fiabilité et la sécurité de l'approvisionnement en énergie électrique. Avec cet investissement, l'Australie va faire la transition entre une énergie principalement d'origine fossile à une superpuissance énergétique propre et renouvelable dans le futur. ANDRITZ est fier de prendre part à cette transition et de soutenir le pays sur son chemin vers un futur propre et durable.

### AUTEUR

Stefan Cambridge  
hydronews@andritz.com

# EN AUSTRALIE : ENERGYCONNECT

## CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES

### Buronga et Dinawan :

Capacité évaluée de chaque condensateur synchrone : 120 MVA

Contribution de l'inertie au PCI : 7 MWs/MVA (naturel)

Tension du système nominal : 330 kV



Les condensateurs d'ANDRITZ sont une solution rentable et fiable répondant aux exigences du nouveau réseau. Ils aident à équilibrer les volumes croissants d'énergies renouvelables variables et la perte correspondante d'inertie du système tout en apportant une importante stabilité au réseau et un approvisionnement en énergie fiable.



# Hydrogène et hydro : alimenter notre avenir

Entretien avec  
**M. Alexander Trattner**

PDG et directeur de  
recherche scientifique

## Construire une économie verte en collaboration avec l'énergie propre d'HyCentA

M. Alexander Trattner est le PDG et le directeur de recherche scientifique de l'institut de recherche HyCentA. Il dirige les 45 solides équipes de recherche sur la technologie de l'hydrogène. Il s'est entretenu avec Hydro News, expliquant le rôle de l'hydrogène vert comme clé de notre avenir énergétique.

Pouvez-vous nous donner un bref aperçu d'HycentA et de ses activités ?

HyCentA est un organisme de recherche indépendant situé à l'Université technique de Graz en Autriche et il est conçu comme un centre de recherche pur des technologies de l'hydrogène. Nous offrons des services d'essai pour des composants de systèmes comme les piles à combustibles, les systèmes de stockage et les électrolyseurs, mais nous sommes aussi impliqués dans des projets pilotes.

Nous comblons le vide entre les tâches fondamentales axées sur la recherche des universités et les tâches de développement de l'industrie. En tant que centre de recherche, nous comprenons les deux domaines et nous en visualisons les applications. Nous pouvons aider des entreprises à appliquer leurs connaissances et leur expertise à de nouveaux axes autour de l'économie de l'hydrogène.

Un autre objectif clé est de constituer un vivier de talents et un flux de scientifiques hautement qualifiés qui peuvent aider à résoudre certains des défis énergétiques auxquels nous faisons face.

Quelle est l'importance de l'hydrogène pour notre stratégie d'énergie propre et nos objectifs de durabilité à long terme ?

Le principal objectif est de réduire les gaz à effet de serre et nous disposons de quelques stratégies. La première est d'augmenter la production d'énergies renouvelables, mais ces énergies sont disponibles uniquement quelques milliers d'heures par an et nous avons besoin d'énergie 8 760 heures par an. En tant que transporteur d'énergie en vrac, l'hydrogène peut combler ce vide spatial et temporel, en équilibrant la variation naturelle de l'approvisionnement en énergies renouvelables ainsi que son stockage saisonnier. Avec l'hydrogène



Source : HyCentA

## À PROPOS :

M. Alexander Trattner est le PDG et le directeur de recherche d'HyCentA Research GmbH à l'Université de technologie de Graz, le seul centre de recherche technologique sur l'hydrogène depuis 2005. Il dirige une équipe de 45 chercheurs et est impliqué dans la recherche et le développement des technologies de production, distribution, stockage et application de l'hydrogène. Alexander Trattner a terminé une thèse en génie mécanique avec mention en 2015 à l'Université de technologie de Graz, où il a mené de nombreux projets nationaux et internationaux de recherche depuis 2009 et enseigné la thermodynamique pendant quelques années. Il est aussi l'auteur de nombreux livres et publications scientifiques.





comme transporteur d'énergie, l'énergie renouvelable est disponible dès que vous en avez besoin. Le transport de son énergie nécessite un niveau relativement faible d'infrastructure et est potentiellement plus économique que celui de l'électricité. Près de deux tiers de toutes les énergies primaires utilisées en Europe sont acheminés par des conduites souterraines. Dans le futur, notre énergie viendra toujours par des conduites, mais ce sera principalement de l'énergie verte comme l'hydrogène. Cette énergie verte sera convertie en chaleur et en mouvement ou en électricité par des technologies zéro émission telles que les piles à combustible.

**« L'hydrogène a été utilisé dans l'industrie depuis des décennies et nous savons comment le manipuler en toute sécurité en tant que vecteur d'énergie. »**

Comment l'hydrogène soutiendra-t-il les secteurs difficiles pour l'énergie verte, comme l'industrie chimique, le ciment ou l'acier ?

Près de 2% de la consommation mondiale d'énergie est déjà de l'hydrogène. Ce n'est pas une niche, mais un vecteur d'énergie établi provenant aujourd'hui principalement de gaz naturel. Une tâche clé est de transformer la production de cet hydrogène gris en hydrogène vert. Mais le potentiel est beaucoup plus grand parce que nous devons décarboniser beaucoup plus de procédés, comme la production d'acier par exemple.

Pour la plupart des procédés à haute température comme le ciment ou le verre, l'électrification n'est pas une option, parce que vous avez besoin d'un espace gazeux pour le procédé en lui-même et parfois d'un agent réactif, comme de la fonte de fer. Aujourd'hui, ces procédés fonctionnent principalement avec des gaz naturels que nous devons transformer en gaz propres, c'est l'hydrogène. Il existe aussi de nouveaux secteurs émergents dans le domaine de la mobilité, comme par exemple le trafic routier lourd et les transports maritimes.

Dans le secteur même de l'énergie, nous devons intégrer plus de renouvelables et les électrolyseurs, spécialement les systèmes de conversion d'électricité en gaz, sont la clé. L'hydrogène est la clé pour rendre propre tous ces procédés énergétiques de haute intensité.



Comment et quand l'hydrogène vert d'origine renouvelable sera-t-il compétitif ?

Tout d'abord, nous devons l'inclure dans le processus de valeur ajoutée, par exemple dans certains domaines de l'industrie des semi-conducteurs qui nécessitent de l'hydrogène de haute qualité. Aussi, dans la mobilité, l'écart entre le prix et le coût est un petit peu plus grand que dans l'industrie. Je pense que certains de ces domaines bénéficieront rapidement de l'hydrogène vert, en parallèle avec son prix décroissant. C'est la clé de notre avenir. À un moment donné, l'hydrogène vert sera une alternative plus économique que l'hydrogène gris et peut-être même que le gaz naturel, alors que dans le même temps les énergies fossiles deviennent plus chères.

Au final, l'hydrogène propre ne sera plus comme un champagne coûteux, il sera comme la moins chère des eaux du robinet.

**« Nous devons étendre la capacité des énergies renouvelables et l'hydrogène en tant que facilitateur des énergies renouvelables est un élément vraiment important de la transition vers une énergie propre. »**



Source : HyCentA

[Banc d'essai de pointe pour le système de carburant à HyCentA, un centre de recherche extra-universitaire de l'Université de technologie de Graz.](#)

Existe-t-il des risques potentiels de santé, de sécurité ou environnementaux associés à l'hydrogène ?

Différents véhicules fonctionnant à l'hydrogène sont déjà sur le marché, tous ont obtenu un certificat pour leur exploitation et les mêmes niveaux de sécurité que pour les autres véhicules. Les normes et les tests sont très stricts. L'hydrogène a été utilisé dans l'industrie depuis des décennies et nous savons comment le manipuler en toute sécurité. Vraiment, l'hydrogène est aussi sûr que tous les autres vecteurs d'énergie.

En ce qui concerne les risques environnementaux, l'hydrogène possède de nombreux avantages puisqu'il n'a pas d'effets toxiques, il est incolore, inodore et n'est pas corrosif, ce sont donc des points très positifs.

Quels sont les domaines de recherche clés pour HyCentA ?

HyCentA cherche à rendre la production d'hydrogène et son utilisation plus avantageuses pour l'économie verte du futur.

Nous avons quatre secteurs de recherche dans le centre. Le premier travaille sur les technologies électrochimiques, ce qui concerne les électrolyseurs, les piles et les systèmes qui sont

disponibles, mais nous travaillons aussi sur de nouvelles piles comme les photoélectrolyseurs et poursuivons des recherches sur la compression électrochimique, par exemple. Notre deuxième secteur travaille sur les technologies d'infrastructure et le stockage de l'hydrogène avec les nouvelles technologies de stockage comme les hybrides. Le troisième secteur travaille sur les systèmes de mobilité avec les piles à combustible. Le quatrième est responsable des mesures et des essais. C'est une grande gamme de domaines sur toute la chaîne de la valeur ajoutée et c'est vraiment un élément clé, ainsi nous couvrons tout le système économique de l'hydrogène.

**« De l'hydrogène propre ne sera plus comme un champagne coûteux, il sera comme la moins chère des eaux du robinet. »**

Comment les projets de R&D conjoints avec des entités commerciales peuvent-ils soutenir nos objectifs d'énergie propre à long terme ?

Lorsque nous coopérons dans la recherche, notre objectif est de progresser avec la technologie et la perspective des avantages dont bénéficieront cette technologie, le marché et la société. Près de deux tiers de nos activités se font en coopération de recherche financée par des fonds publics





avec des objectifs et des résultats attendus, nous avons donc mis en place un consortium avec l'industrie et le milieu universitaire. Près d'un tiers de nos activités se font en coopération bilatérale avec des entreprises de secteurs industriels variés apportant leurs produits et, avec nos connaissances en R&D, les améliorant. Il existe de nombreuses possibilités de coopération.

Ce que nous attendons d'un partenaire est sa capacité à soutenir l'objectif d'une production et d'une utilisation plus efficace et à moindre coût de l'hydrogène.

**« Associée avec des installations de conversion d'électricité en gaz telles que les électrolyseurs, l'hydroélectricité peut fournir une électricité sûre et économique et réduire les coûts de l'hydrogène. »**

Pourquoi considérez-vous des sociétés telles qu'ANDRITZ comme des partenaires potentiels de HyCentA ?

L'expérience et l'expertise d'ANDRITZ couvrent le spectre complet de l'hydrogène, de l'énergie au secteur industriel, aux infrastructures, installations et centrales. Toutes ces technologies et les vecteurs d'énergie derrière elles changent et nous voyons donc une grande opportunité de coopérer.

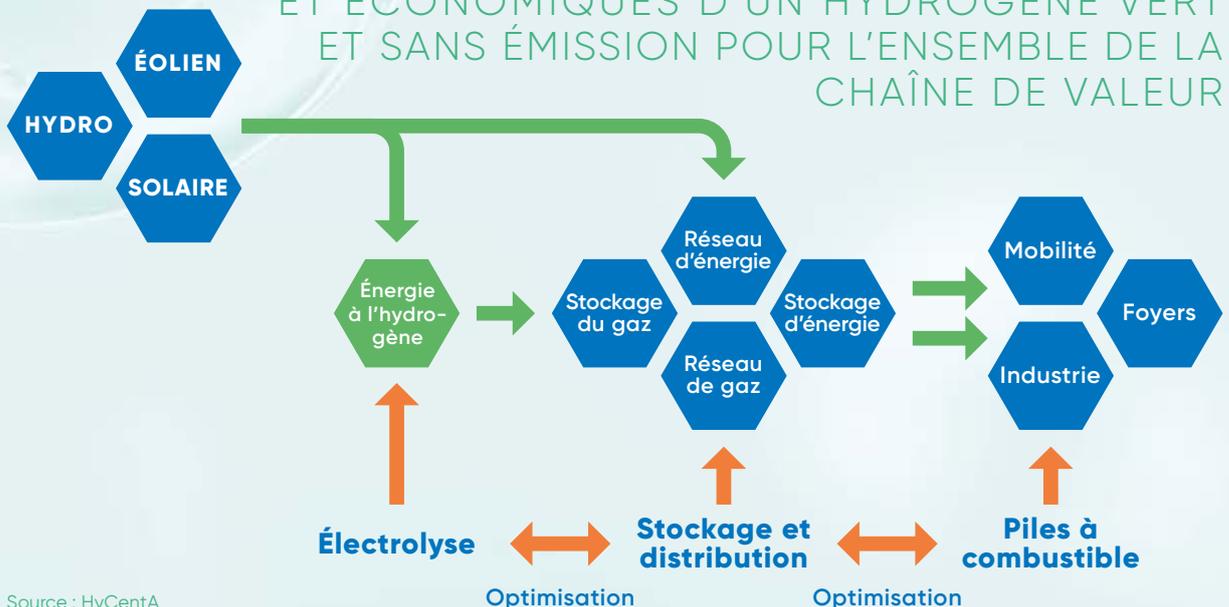
Nous devons aussi déployer l'hydrogène sur le marché international et ANDRITZ possède la compréhension et le réseau pour le faire. Sur le marché de l'hydrogène, nous avons besoin d'acteurs grands et forts. C'est un grand défi, mais l'hydrogène peut augmenter ses parts de marché de 2% à 20% ou 30% avec une croissance de l'hydrogène vert allant bien au-delà encore.

Ceci nécessite plus que de la recherche fondamentale. Il y a un objectif de commercialisation, donc de réaliser des projets pilotes et d'amener ces technologies sur le terrain afin qu'elles soient comparées et éprouvées. C'est là que le partenariat avec de grandes entreprises comme ANDRITZ peut apporter de réels bénéfices, puisqu'elles travaillent déjà avec les industries où nous pouvons déployer ces technologies et appliquer nos découvertes au monde réel.

Comment va évoluer le rôle de l'hydroélectricité par rapport à l'hydrogène vert ?

Toutes les énergies renouvelables doivent être étendues et l'hydroélectricité bénéficie d'un grand avantage puisqu'elle possède le plus grand nombre d'heures d'opération par an. Associée à une centrale de conversion d'électricité en gaz comme des électrolyseurs, elle pourra fournir une électricité économique et sûre ainsi que de l'hydrogène tout en diminuant les coûts. C'est de l'économie simple et l'hydroélectricité deviendra donc encore plus importante à l'avenir qu'elle ne l'est maintenant.

**R&D SE CONCENTRE SUR LES TECHNOLOGIES ÉNERGÉTIQUES ET ÉCONOMIQUES D'UN HYDROGÈNE VERT ET SANS ÉMISSION POUR L'ENSEMBLE DE LA CHAÎNE DE VALEUR**



Source : HyCentA

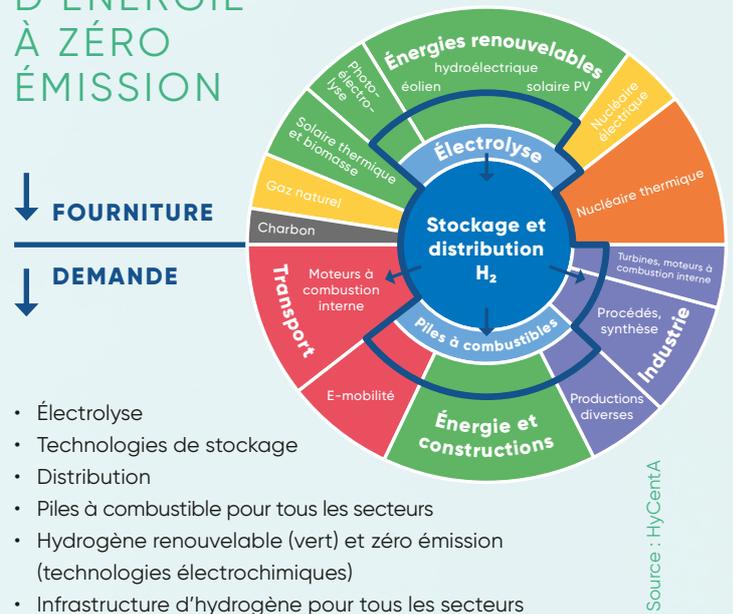
Quelle est la clé pour assurer l'avenir énergétique de l'hydrogène vert ?

La difficulté est de transformer l'hydrogène « champagne » en hydrogène « eau du robinet ». Il devrait être aussi peu coûteux que les alternatives basées sur les combustibles fossiles. Nous devons aussi étendre la capacité des énergies renouvelables et l'hydrogène en tant que facilitateur pour ces énergies représente une part importante de la transition énergétique propre. L'hydrogène doit aussi être le vecteur universel de l'énergie qui peut être utilisé dans tous les différents rôles où nous en avons besoin. Je crois vraiment, et nous l'avons démontré dans de nombreuses simulations, que pour résoudre le défi de l'énergie propre, nous devons étendre les énergies renouvelables avec l'hydrogène.

#### AUTEUR

Entretien de David Appleyard  
Journaliste indépendant  
hydronews@andritz.com

## HYDROGÈNE VERT – LE VECTEUR UNIVERSEL D'ÉNERGIE À ZÉRO ÉMISSION



## ANDRITZ Hydro et MAN Energy Solutions ont passé un accord de coopération sur l'hydrogène

Un accord cadre stratégique entre ANDRITZ Hydro et la société allemande MAN Energy Solutions verra le développement conjoint de projets internationaux d'hydrogène vert basé sur l'hydroélectricité.

des produits « conversions d'électricité en X » à base d'hydrogène. Dans ce but, les partenaires de l'énergie à l'hydrogène devront être établis dans des pays ayant un potentiel élevé correspondant permettant de fournir de l'hydrogène vert à long terme, rentable et fiable à l'Allemagne et à l'Union Européenne.

Ce projet pilote initial devrait fournir environ 650 tonnes d'hydrogène vert par an en utilisant l'électrolyse avec une capacité allant jusqu'à 4 MW, initialement pour l'utilisation locale. Dans les projets de suivi, conçus pour le marché de l'exportation d'hydrogène, la capacité d'électrolyse installée devrait augmenter jusqu'à atteindre les 100 MW.

Selon M. Frank Mette, PDG d'ANDRITZ Hydro en Allemagne, « l'hydroélectricité est l'une des quelques formes d'énergies entièrement climatiquement neutres, fournissant de l'énergie de base. Nous voyons donc un excellent potentiel pour une expansion mondiale, autant pour des projets greenfield que des projets de renouvellement. En ajoutant la possibilité de produire de l'hydrogène à des centrales hydroélectriques, nous franchissons une étape et nous produisons une énergie qui est prête à être exportée et stockée sans restriction. Avec MAN Energy Solutions, nous pouvons ouvrir de nouveaux marchés et des opportunités pour les propriétaires et opérateurs de centrales hydroélectriques ».



Suite à l'accord du 21 juillet, un projet pilote en Europe marquera le début de cette collaboration avant la fin de cette année. En conséquence, les sociétés identifieront conjointement les projets futurs et les intégreront dans le contexte de l'initiative du gouvernement fédéral allemand H2GLOBAL, une plateforme basée sur le marché qui a pour but de promouvoir efficacement le lancement sur le marché de l'hydrogène vert et

# UNE ÉNERGIE FLEXIBLE POUR RÉSEAU MODERNE

En 2021, ANDRITZ et Iberdrola ont mis en service la centrale de pompage turbinage de Gouvães, qui fait partie du schéma hydroélectrique de Tâmega, dans le nord du Portugal. Construit sur la rivière Tâmega près de la ville de Porto, Iberdrola a attribué un contrat pour les fournitures principales de cet incroyable schéma hydroélectrique à ANDRITZ en 2016.

**Portugal** – L'étendue des fournitures pour ANDRITZ était divisée en trois contrats séparés et comprenait la conception, la fabrication, la livraison, l'installation et la supervision de la mise en service de l'équipement électro et hydromécanique complet, comprenant quatre pompes turbines réversibles de haute chute d'une puissance de 220 MW et les moteurs-alternateurs ainsi que le système de puissance électrique spécialement développé pour le projet de Gouvães. Le contrat comprend aussi la fabrication, la fourniture et l'installation complète d'une conduite forcée d'un poids total de 12 000 tonnes en acier de haute qualité ainsi que les dégrilleurs, les vannes radiales et les vannes wagon, les batardeaux et l'équipement hydraulique. Ceci représente environ 14 000 tonnes d'acier qui seront installées sur les trois sites de production du complexe de Tâmega : Gouvães, Daivões et Alto Tâmega. Gouvães a une chute nette d'environ 700 m, utilise et pompe l'eau entre le réservoir supérieur de Gouvães et le réservoir inférieur de Daivões.

Le grand niveau de flexibilité opérationnelle des quatre unités livrées par ANDRITZ fournira une énergie de pointe ainsi qu'une puissance de régulation réactive pour la région. C'est essentiel sur un réseau moderne

où les autres sources d'énergie verte comme la production locale d'énergie éolienne ont un rôle de plus en plus décisif dans le contexte de gestion de l'énergie et les caractéristiques du portefeuille de la production future.

**« Le complexe hydroélectrique de Tâmega représente le plus grand projet hydroélectrique dans l'histoire du Portugal et l'une des plus importantes initiatives dans le secteur de l'énergie des 25 dernières années en Europe. »**

Les projets greenfield modernes hautement complexes nécessitent une gestion précise de nombreuses disciplines que seule une compagnie comme ANDRITZ peut offrir afin d'atteindre l'excellence dans des projets difficiles comme celui de Gouvães.

Au cours des dernières années, et au milieu de ce projet, ANDRITZ a été appelé afin de développer de nouvelles conceptions et modifications répondant aux

R UN



Grâce à l'excellent travail d'équipe et l'étroite collaboration avec notre client, les premières roues des unités n° 4 et n° 3 sont en opération depuis août et septembre 2021. La première unité de Gouvães alimentera le réseau national en 2021.



nouvelles exigences d'opération. Ces changements étaient nécessaires pour que le projet puisse être connecté au réseau national portugais. Un processus d'adaptation aussi rapide et flexible, dans les limites du processus de développement du projet existant, est possible uniquement si toute l'équipe relève les nouveaux défis et parce qu'ANDRITZ possède une organisation avec un réseau mondial de ressources pluridisciplinaires.

Atteindre la phase de mise en service de Gouvães est le résultat d'un excellent travail d'équipe où tous ceux directement ou indirectement impliqués ont la capacité de trouver des solutions aux défis quotidiens et se concentrent sur leur réussite. Tout ceci, en proche collaboration avec notre client, a permis de mener le projet avec succès vers sa phase finale. Les premières unités n° 4 et n° 3 sont opérationnelles respectivement depuis août et septembre 2021. Sur la base du calendrier des travaux, et comme prévu, la première unité de Gouvães fournira de l'énergie sur le réseau national en 2021. Le complexe hydroélectrique de Tâmega avec ses 1 158 MW sera achevé en 2023, garantissant l'approvisionnement en énergie d'environ trois millions de personnes.

## CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES

### Gouvães :

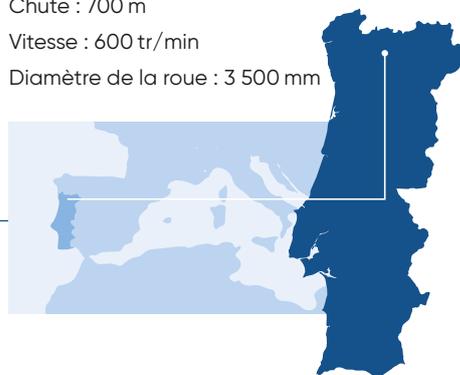
Puissance totale : 880 MW

Puissance des unités : 4 pompes-turbines Francis de 220 MW

Chute : 700 m

Vitesse : 600 tr/min

Diamètre de la roue : 3 500 mm



### AUTEUR

Franco Michele Bennati  
hydronews@andritz.com



HISTOIRE D'UN SUCCÈS — NÉPAL, UPPER TAMAKOSHI  
 450

**Népal** – Fin août 2021, la sixième et dernière unité de la plus grande centrale hydroélectrique du Népal a été connectée au réseau national, marquant l'achèvement d'un prestigieux et important projet.

En 2012, ANDRITZ a obtenu un contrat d'Upper Tamakoshi Hydropower Ltd. (UTKHPL) pour la fourniture de l'ensemble de l'équipement électromécanique pour la centrale d'Upper Tamakoshi située sur la rivière Tamakoshi. L'installation compte une centrale souterraine d'une capacité totale de 456 MW. Son principal objectif est de répondre à la demande énergétique croissante du Népal.

À la mi-juillet 2019, la mise en service à sec des six unités était terminée. Le projet comprenait la livraison de 49 pièces surdimensionnées livrées avec succès, surmontant la difficulté de construire des ponts de contournement, de multiples maintenances d'équipements, le stockage dans des dépôts intermédiaires et la gestion du convoi pour faire face aux mauvaises conditions. Le projet compte aussi l'une des plus grandes vannes sphériques du monde avec un diamètre de 2 500 mm et une pression de 87,5 bar.

#### UNE COMMANDE À VENIR POUR DES CONDUITES FORCÉES

Sur la base des excellentes performances d'ANDRITZ en matière de travaux électromécaniques, le client a attribué à ANDRITZ une commande additionnelle pour l'installation d'une conduite forcée et des travaux de réparation sur site.

En février 2021, les essais de pression de la conduite forcée horizontale inférieure ont été réalisés avec succès à la plus grande satisfaction du client. Une portion de conduite de 377 m de long avec six bifurcations et des connexions a été soumise à une pression de 115 bar pendant 30 minutes avec un volume d'eau de 1,4 million de m<sup>3</sup>. Tous les travaux de soudure de réparation de la partie inférieure verticale et horizontale de la conduite ont été effectués sur site, les bifurcations ont été réparées, modifiées et alignées sur site également. La conduite est conçue pour une chute de 905 m, avec un diamètre variant de 1,47 m à 3,6 m avec deux puits verticaux et deux horizontaux. Le puits supérieur vertical a une profondeur de 310 m et le puits inférieur horizontal fait 370 m.

**« Avec une capacité totale installée de 456 MW, Upper Tamakoshi est la plus grande centrale hydroélectrique du Népal. Son principal objectif est de répondre à la demande énergétique croissante du Népal. »**

Les travaux ont été très difficiles compte tenu des problèmes de qualité de l'équipement existant, livré par un autre fournisseur, et des difficiles conditions sur site. Cependant, l'équipe d'ANDRITZ sur site a fait un excellent travail non seulement en exécutant cette commande



# TÉE AU RÉSEAU



supplémentaire à temps avec une qualité exceptionnelle, mais également en renforçant la confiance de ce client dans le travail de premier plan d'ANDRITZ.

## INAUGURATION OFFICIELLE PAR LE PREMIER MINISTRE DU NÉPAL

En juillet 2021, le Premier ministre du Népal a inauguré ce projet, source de fierté nationale. À cette occasion, le vice-Premier ministre et le ministre de l'Énergie, des Ressources en Eau et de l'Irrigation ont dit qu'Upper Tamakoshi contribuerait à 1% du produit intérieur brut.

A la mi-septembre 2021, toutes les six unités étaient mises en service avec succès et remises au client, concluant l'histoire d'un succès remarquable.

L'achèvement réussi d'Upper Tamakoshi souligne non seulement une fois de plus la forte position d'ANDRITZ sur le marché du Népal en tant que l'un des fournisseurs leaders en équipements et en services pour l'industrie hydro, mais aussi l'expertise de la compagnie en matière de gestion et d'exécution de projet.

ANDRITZ est immensément fier d'être non seulement le fournisseur préféré du prestigieux projet d'Upper Tamakoshi, mais aussi très heureux de soutenir le Népal dans ses ambitions de développement énergétique.

## CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES

### Upper Tamakoshi :

Puissance totale : 456 MW

Puissance des unités : 6 × 76 MW

Chute nette : 805 m

Tension de transmission : 220 kV

Vitesse : 600 tr/min

Longueur de la conduite forcée : 760 m

Diamètre de la conduite forcée : 1,47 à 3,6 m



## AUTEUR

Arun Kumar  
hydronews@andritz.com

# XFLEX HYDRO

## VERS UNE PLUS GRANDE FLEXIBILITÉ

L'Europe s'éloigne des énergies fossiles et la part croissante des énergies renouvelables modifie les opérations des réseaux électriques. Pour répondre à ces changements, une plus grande flexibilité est nécessaire.

## APERÇU : TECHNOLOGIE D'HYBRIDATION

Vogelgrun, une centrale au fil de l'eau sur le Rhin appartenant à Électricité de France, teste la technologie d'hybridation, avec la contribution de huit partenaires.

XFLEX HYDRO, un consortium de 19 partenaires, démontre comment les centrales hydroélectriques peuvent apporter plus de flexibilité au réseau électrique.

Dans le cadre du projet XFLEX, financé par le programme de recherche et d'innovation Horizon 2020 qui a débuté en septembre 2019, des technologies innovantes sont testées dans sept centrales hydroélectriques afin d'améliorer leur flexibilité. Des leaders de l'industrie, des organismes de recherche et des universités évaluent des technologies comme extension du domaine de fonctionnement, la vitesse variable, les solutions de courts-circuits hydrauliques et d'hybridation en conditions réelles ainsi que dans la centrale au fil de l'eau de Vogelgrun, où l'hybridation est démontrée et évaluée.

Vogelgrun possède quatre turbines Kaplan de basse chute et à double régulation. Fin 2021, une groupe a été hybridée avec un système de stockage d'énergie par batterie (BESS). Depuis août 2021, cette groupe est en opération 24/7 en mode hybride (35 MW de la turbine Kaplan et 0,6 MW de la BESS) afin de fournir 4 MW de RCF (réserve de confinement de fréquence) au contrôle primaire. (Plus d'informations sur les systèmes de stockage d'énergies hybrides par batterie et hydro en page 56.)

L'ajout d'un système de batterie apporte rapidement une puissance complémentaire au groupe hydraulique. Le système de contrôle, fonctionnant depuis une plateforme HIPASE\* calcule les points de consigne individuels pour fournir la RCF. De plus, une

## CHIFFRES CLÉS DE LA DÉMONSTRATION XFLEX HYDRO

Projet	ALTO LINDOSO (PT)	ALQUEVA (PT)	CANIÇADA (PT)	FRADES 2 (PT)
Puissance nominale	2 × 317 MW	4 × 130 MW	2 × 35 MW	2 × 390 MW
Chute nominale	276 m	65 m	121 m	414 m
Type	Réservoir de stockage	Pompage turbinage	Réservoir de stockage	Pompage turbinage
Technologies démontrées	Extension du domaine de fonctionnement (haute chute)	Court-circuit hydraulique	Extension du domaine de fonctionnement (moyenne chute)	Technologie de vitesse variable (DFIM)

Source : Mathias Magg

# RO



Source : Mathias Magg

Vogelgrun est une centrale au fil de l'eau de 142 MW, située en France près de la frontière avec l'Allemagne, sur le Rhin. La centrale possède quatre turbines Kaplan de basse chute, en service depuis 1959. Pendant XFLEX HYDRO, l'une des unités a été hybridée avec une batterie et sa performance est en cours d'évaluation.

supervision intelligente de la centrale qui minimisera son usure est développée. Deux unités ont été de capteurs. La seconde unité, fournissant la RCF sans batterie, servira de référence pour l'optimisation et la quantification des bénéfices de l'hybridation.

La digitalisation est un autre objectif de ce projet : en particulier, le développement de la supervision intelligente de la centrale, comprenant un graphique multidimensionnel pour optimiser la distribution des points de consigne des BESS et de la turbine.

De plus, DiOMera\*\* sera également mis en place. DiOMera calcule des indicateurs basées sur des modèles de la turbine qui permettent de estimer l'état de santé du groupe. En outre, un modèle SIMSEN (hydro clone) a été développé et validé par rapport à l'unité réelle.

**AUTEUR**

Serdar Kadam  
hydronews@andritz.com

Suivez les dernières nouvelles concernant ce projet ici :  
www.xflexhydro.net

## LES OBJECTIFS CLÉS DE LA DÉMONSTRATION DE VOGELGRUN

- Hybrider l'unité de turbine avec une batterie afin d'améliorer la réponse de fréquence dynamique et réduire les activités du régulateur.
- Quantifier et significativement réduire l'usure de la turbine.
- Évaluation d'une possible augmentation de vitesse de la turbine Kaplan à double régulation de 35 MW à vitesse fixe avec une unité à vitesse variable améliorée.

GRAND MAISON (FR)	VOGELGRUN (FR)	Z'MUTT (CH)
8 × 154 MW    4 × 156 MW	4 × 35 MW	1 × 5 MW
900 m	12 m	115 m
Pompage turbinage	Au fil de l'eau	Pompage turbinage
Court-circuit hydraulique	Hybride turbine / batterie	Vitesse variable (FSFC)



Le projet Hydropower Extending Power System Flexibility (XFLEX HYDRO) a reçu un financement du programme de recherche et d'innovation Horizon 2020 de l'Union européenne dans le cadre de la convention de subvention n° 857832.

\*HIPASE est une plateforme d'automatisation unique d'ANDRITZ Hydro pour la protection, l'excitation, la synchronisation et la régulation de vitesse. Pour en savoir plus sur HIPASE, voir : <https://www.andritz.com/hydro-en/hydronews/hydro-news-24/03-hipase>

\*\*Metris DiOMera est une plateforme modulaire et flexible destinée à l'optimisation de l'opération et de la maintenance des centrales hydroélectriques. Pour en savoir plus sur Metris DiOMera : <https://www.andritz.com/hydro-en/diomera>

# RESTAURER L'ÉNERGIE RENOUVELER

Suite à la modernisation et à l'augmentation de performance de la centrale de Mwadingusha, ANDRITZ a mis en service avec succès son équipement électro et hydromécanique. Située dans la province de Tanganyika (anciennement Haut Katanga), la centrale se trouve à trois heures de route de Lubumbashi, la capitale minière du pays.

**République démocratique du Congo** – Depuis le début de 2021 et dans le cadre d'un partenariat public-privé, ANDRITZ et la Société Nationale d'Électricité (SNEL), le groupe minier sino-canadien Ivanhoe et la société de consultants Stucky ont remis Mwadingusha en ligne avec succès.

À l'origine mise en service en 1930, le fournisseur initial de l'équipement était la société suisse Charmilles, qui fait maintenant partie d'ANDRITZ. Sans révision majeure depuis de nombreuses années, une réhabilitation complète et une augmentation de performance étaient nécessaires.

En 2016, ANDRITZ a obtenu un contrat pour la réhabilitation complète et la modernisation des six unités de

turbines Francis de 11,8 MW, trois nouvelles conduites forcées, les vannes de garde du barrage supérieur ainsi que l'équipement hydromécanique auxiliaire comme les dégrilleurs, les batardeaux, l'équipement de sécurité et les vannes. Pour en savoir plus sur ce projet, voyez Hydro News no 31.

Le contrat a été attribué suite à l'achèvement des travaux de Koni, une centrale hydroélectrique en cascade en aval de Mwadingusha à l'embouchure du lac Tshangalele, à environ 250 km au nord-est du site minier de Kamoa.

Les fournitures pour Mwadingusha comprennent l'ingénierie, la fabrication, la livraison et le démantèlement des anciennes unités ainsi que l'installation complète et la mise en service du nouvel équipement.

## RD DU CONGO – RICHE EN RESSOURCES NATURELLES

La République démocratique du Congo (RDC) possède le plus grand potentiel hydroélectrique d'Afrique et l'un des plus grands du monde. Malgré un potentiel technique de faisabilité d'environ 100 000 MW, seuls 2,5% de ce potentiel ont été développés à ce jour. Le nouveau cadre de travail pour la libéralisation du secteur de l'électricité pourrait contribuer aux plans du gouvernement d'augmenter le taux d'accès à l'électricité de la population au cours des années à venir, avec des projets comme Inga 3/Grand Inga d'une capacité installée de plus de 11 000 MW.

# ENERGIE ABILE

## CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES

### Mwadingusha :

Puissance totale : 78 MW

Puissance des unités : 6 × 13,05 MW

Tension : 6,6 kV

Chute : 111 m

Vitesse : 375 tr/min

Diamètre : 1 320 mm



Le contrat comprend quatre turbines, quatre alternateurs, les régulateurs de vitesse et les systèmes de régulation ainsi que tous les équipements associés et les outils nécessaires au démantèlement et au montage. La logistique complète des camps, du bureau et des aires de stockage sur site est aussi incluse, permettant le travail sur site de plus de 200 employés.

**« Une fois ce projet de modernisation et d'augmentation de performance terminé, la capacité installée de Mwadingusha sera d'environ 78 MW. »**

En mai 2017, suite à l'optimisation des quatre unités originales, ANDRITZ a obtenu une commande supplémentaire pour les deux unités restantes.

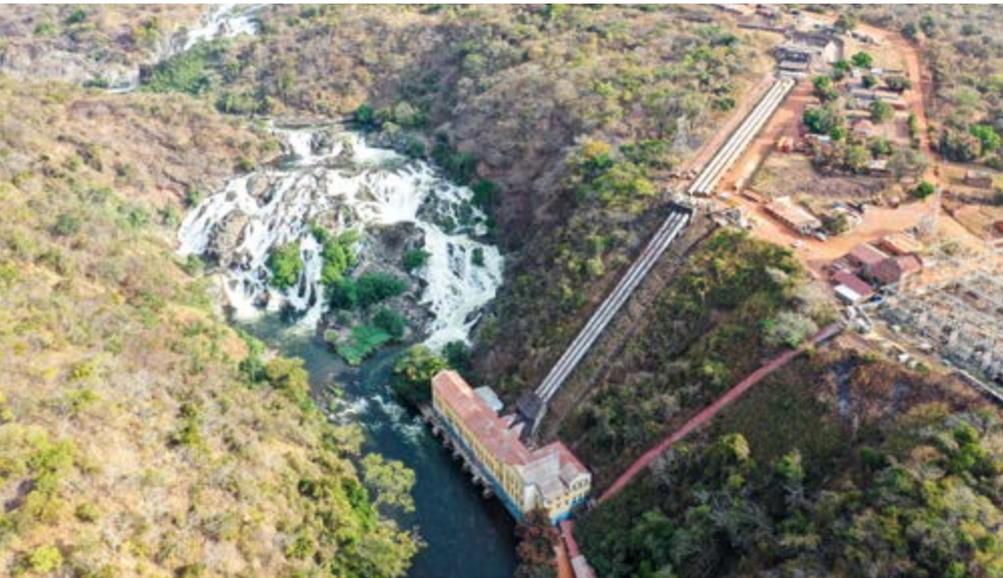
En parallèle avec la réhabilitation des autres parties du complexe de Mwadingusha tels que les routes, les ponts d'accès et les travaux de génie civil réalisés par Stucky, SNEL et Ivanhoe en décembre 2017, ANDRITZ

a obtenu un futur contrat pour les travaux hydromécaniques. Ce contrat comprend la fourniture de trois nouvelles vannes papillon, une bifurcation pour la conduite, les dégrilleurs, la motorisation du déversoir ainsi que le remplacement des vannes de garde, des vannes de sécurité et des batardeaux.

D'ici la fin de l'année 2018, un autre contrat a été conclu pour la réhabilitation et le remplacement des chambres des vannes de sécurité situées sur le barrage supérieur. Les travaux consistent à augmenter la puissance du pont roulant, fournir et installer les conduites forcées supérieures et en aval ainsi que les vannes du barrage supérieur et la réhabilitation du bâtiment.

ANDRITZ a aussi obtenu un contrat pour le remplacement de trois conduites forcées horizontales et les vannes situées entre le barrage supérieur et le bâtiment de la centrale, avec un délai très court. Les travaux comprennent un nouveau camp pour 30 employés, du matériel pour la logistique sur site





La réhabilitation et la modernisation permettront à chaque unité de Mwadingusha de passer d'une puissance de 11,8 MW à 13,05 MW. L'énergie bénéficiera au peuple de la RDC ainsi qu'à la mine de cuivre de Kamoa-Kakula.

→ comme un pont roulant d'une capacité de levage de 150 tonnes, des échafaudages, des chariots de travail pour l'intérieur des conduites et un système anticorrosion.

La pandémie de COVID a été un défi inattendu qui a interrompu les activités sur site de mars à juillet 2020. Grâce aux efforts combinés de toutes les parties impliquées, la plupart des employés sur site ont pu être démobilisés et remobilisés une fois que les travaux ont pu reprendre, malgré la difficulté à coordonner les plans de voyage terrestres et aériens, les

employés d'ANDRITZ venant de divers pays d'Europe, d'Inde et des Philippines. Après la remobilisation, des mesures préventives ont été mises en place pour la protection contre les infections du personnel sur site. Malgré ces difficultés, les trois conduites de Mwadingusha sont en opération depuis novembre 2020. Les six unités restantes ont progressivement été raccordées au réseau jusqu'à la synchronisation simultanée complète en septembre 2021. Au cours de la Conférence Nationale de l'Énergie qui s'est tenue à Lubumbashi le 17 septembre 2021, le secteur industriel de la RDC a souligné « l'exceptionnel succès technique et humain ».

La réhabilitation et la modernisation de chaque unité de Mwadingusha augmentent leur puissance de 11,8 MW à 13,05 MW. L'énergie sera distribuée par SNEL pour répondre aux besoins des habitants de la RD du Congo ainsi qu'à Kamoa-Kakula, la plus grande mine de cuivre de haute qualité non développée opérée par Ivanhoe.

Le projet de Mwadingusha est un succès pour les équipes de service et de réhabilitation hautement qualifiées d'ANDRITZ en Suisse et en Autriche ainsi que pour l'excellent travail de fabrication de nos ateliers ANDRITZ. L'achèvement du projet est aussi un signe de la confiance que les clients accordent à notre compagnie et à notre expertise technologique en matière de solutions électro et hydromécaniques.



#### AUTEUR

Manuel Tricard  
hydronews@andritz.com



# HYDRO NEWS

MAINTENANT SUR VOTRE PORTABLE



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

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

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

Gratuit – toujours disponible – tous les numéros – dans toutes les langues

Un clic et vous y êtes



# PROTÉGÉ DES INONDATIONS

En septembre 2021, une nouvelle porte coulissante contre les inondations a été installée dans le port d'Albern, sur le Danube, dans la ville de Vienne en Autriche.

**Autriche** – Cette porte impressionnante a été fabriquée, livrée et installée en deux parties. Après leur fabrication en Turquie, les deux segments ont été transportés sur plus de 1 500 km vers leur destination finale, la capitale de l'Autriche.

Le segment inférieur a été installé le 2 septembre et le segment supérieur moins d'une semaine plus tard, le 7 septembre. Réalisée par notre personnel expérimenté manœuvrant ces éléments de portes très lourds et assurant leur installation de manière professionnelle, l'installation a été un chef-d'œuvre de précision et d'habileté. Les deux parties ont ensuite été soudées ensemble par nos équipes de spécialistes et la porte sera soumise à un minutieux essai de fonctionnalité en janvier 2022.

C'est en 2019 qu'ANDRITZ avait obtenu un contrat pour fournir cette porte de protection contre les inondations pour le port d'Albern, en collaboration avec la compagnie de construction PORR.

D'une longueur de 40 m (largeur nette de 30 m), une hauteur de 14,5 m et un poids de 250 tonnes, c'est la

plus grande porte coulissante anti-inondation d'Autriche. Trois pompes submersibles d'une capacité totale d'environ 2 000 litres par seconde régulent le niveau des eaux dans le bassin du port. Les autres installations, dont les systèmes de conduite et de dégivrage, le système de rinçage de la structure de seuil et d'entrée, une grue à potence, des batardeaux pour la chambre des vannes ainsi que tout le système électrique, l'automatisation, l'installation et la mise en service ont été fournis par ANDRITZ.

**« La plus grande porte coulissante d'Autriche, fabriquée par ANDRITZ, protégera le port d'Albern à Vienne des inondations. »**

La livraison de la nouvelle porte coulissante au port d'Albern fait partie d'un projet de sécurisation des rives du Danube. Il fait suite à la construction d'un barrage de protection et d'une vanne de protection

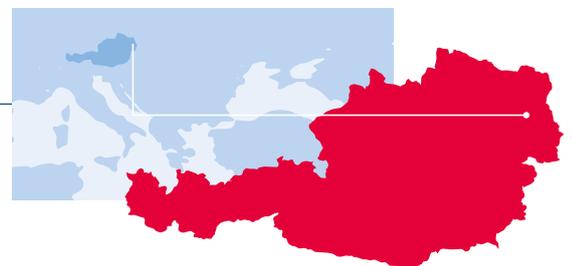
## CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES

### Port d'Albern :

Longueur : 40 m

Hauteur : 14,5 m

Poids : 250 tonnes



anti-inondation dans le port de Freudenau, aussi situé à Vienne, et à d'autres mesures de sécurité qui ont déjà été mises en place sur la rive droite du Danube.

La nouvelle porte coulissante protégera le port d'Albern et renforcera donc cet important lieu d'affaires. Le port d'Albern voit transiter du matériel de construction, des produits industriels et des produits d'aciérie. Avec son centre de fret pour charges lourdes (jusqu'à 450 tonnes) et ses cinq entrepôts d'une capacité totale de 90 000 tonnes, le port d'Albern est l'un des plus importants lieux d'expédition de grains de l'est de l'Autriche.

ANDRITZ est fier de faire partie de ce projet se trouvant juste à la porte de notre siège principal à Vienne et de soutenir notre client Wiener Hafen GmbH dans son projet de sécuriser le port et les rives du Danube.

### LES VANNES D'ANDRITZ

ANDRITZ conçoit, fabrique, fournit et installe tous les types de vannes utilisées dans les prises d'eau, les vannes de fond et les travaux de détournement de rivière. Pour les centrales de basse chute ou au fil de l'eau, nos produits et services comprennent tous les types d'équipements hydromécaniques pour les digues, les vannes de centrales et les structures de prise d'eau comme les dégrilleurs, les batardeaux et les vannes d'aspirateur. Les vannes sont typiquement commandées par des systèmes de levage hydraulique, mais des solutions actionnées par des palans mécaniques à câble ou à chaîne peuvent être installées selon la spécificité du marché ou les demandes des clients.

### INFRASTRUCTURE DU PORT DE VIENNE

Le port de Vienne couvre une surface d'environ 3 millions de m<sup>2</sup>. Le group Wien Hafen, appartenant au groupe Wien Holding, gère trois grands ports de fret : ce sont les ports de Freudenau, d'Albern et le port pétrolier de Lobau. Ces trois ports de fret gèrent environ 1 200 porte-conteneurs par an. Les voies navigables sont principalement utilisées pour le transport de produits pétroliers, le sel de route, les matériaux de construction comme le ciment, le sable et l'acier ainsi que les produits agricoles tels que le grain et les engrais artificiels.

#### AUTEURS:

Georg Durstberger  
Marie-Antoinette Sailer





# FLOTTANT

## Un nouveau concept po

## Énergie hydrovoltaïque : maximiser l'énergie

Parmi les sources non-traditionnelles d'énergie et de technologies vertes, le PhotoVoltaïque Flottant (PVF) n'est plus une niche en matière de solution énergétique, mais occupe une position de marché se développant rapidement.

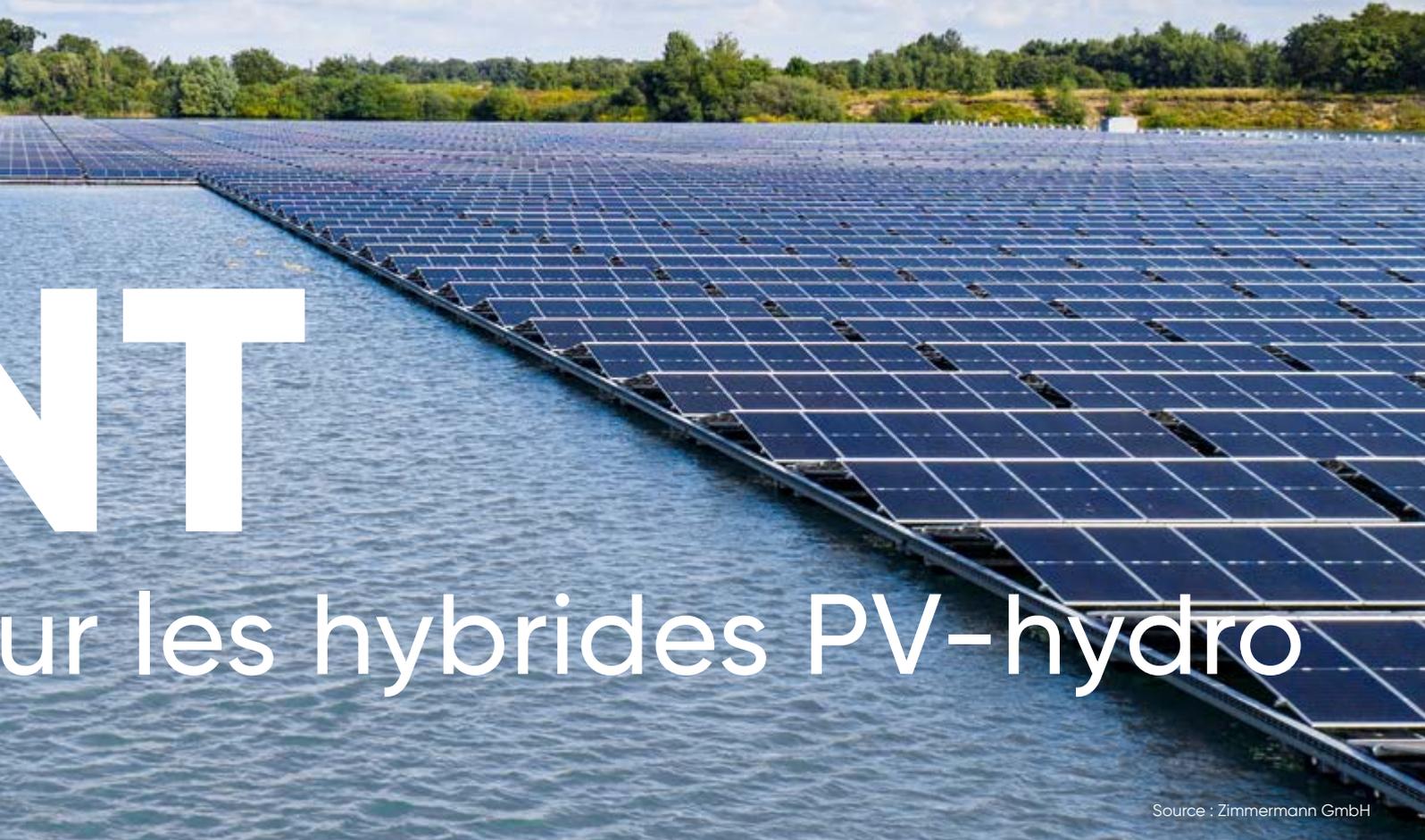
**« Les projets PVF sont très attractifs pour les investisseurs en énergie, offrant une solution nouvelle à la demande toujours croissante en énergie verte. »**

Comme son nom le suggère, le PhotoVoltaïque Flottant est une technologie installant les panneaux photovoltaïques sur des structures flottantes, typiquement des pontons en plastique ou en acier. Hormis les pontons flottants, le système PV est identique à son équivalent terrestre, mais offre de nombreux avantages clés, en particulier en utilisant la surface du plan d'eau d'une usine dont une grande partie de l'infrastructure est située dans un espace qui serait autrement inutilisé ou improductif.

Le développement relativement récent de cette technologie et l'intérêt croissant pour les énergies

renouvelables rendent les centrales PVF extrêmement attractives auprès des investisseurs en énergie et se reflètent dans les récentes prévisions de croissance. Selon les analyses de l'institut TERI et d'Acumen Research and Consulting, le marché mondial des PVF valait environ un milliard d'euros en 2019, mais atteindra 21,3 milliards d'euros d'ici 2027.

En effet, bien que l'Asie soit à l'avant-garde du développement, des centrales PVF de 100 MW et plus sont déjà en fonction dans de nombreux pays. En raison de la profondeur de l'eau et de la facilité à obtenir les permis, la majorité des centrales PVF en fonction à ce jour se trouve dans des carrières ou des sites miniers désaffectés, ou des étangs agricoles. Elles sont souvent combinées avec la demande électrique locale associée. Cependant, bien qu'actuellement seule une petite minorité de modestes projets pilotes ait été installée sur des réservoirs de centrales, la majorité de ces centrales fonctionne bien, comme par exemple les projets de Sobradinho au Brésil, Sirindhorn en Thaïlande et Longyangxa, le plus grand exemple situé en Chine. Ces projets hybrides hydro-PVF devraient être agrandis selon les possibilités.



# NT

## ur les hybrides PV-hydro

Source : Zimmermann GmbH

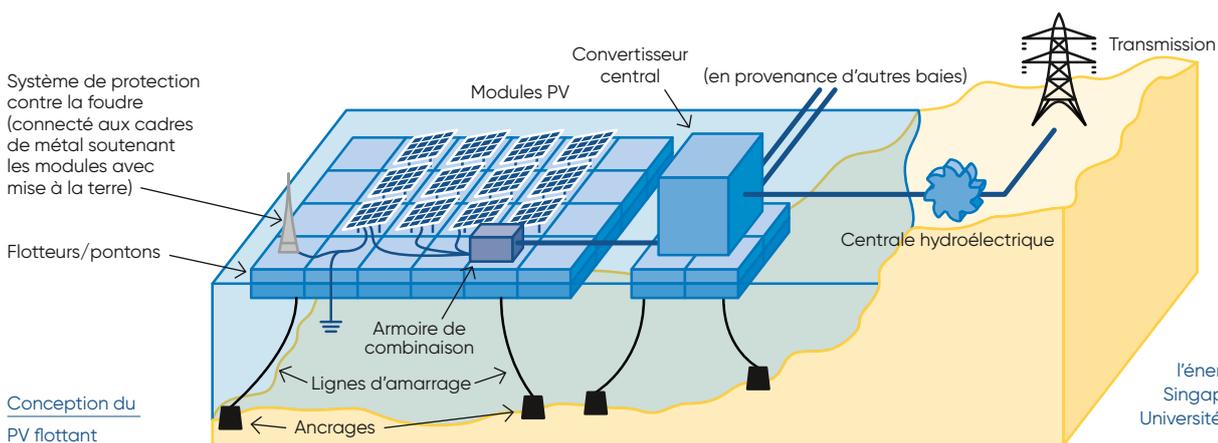
## Technologie verte de l'eau avec du solaire flottant

### ANDRITZ ET PVF

ANDRITZ voit déjà cette solution innovante comme une opportunité de maximiser les performances des actifs de ses clients et est enthousiaste à l'idée de fournir des solutions PVF à nos clients du domaine hydro, répondant à une démarche d'optimisation globale comprise dans le cadre de la certification Asset Management ISO 55000.

### BÉNÉFICES DE L'HYBRIDATION

Bien sûr, comme avec toutes les sources d'énergie, il y a des inconvénients potentiels. Par exemple, les coûts de maintenance des PVF sont plus élevés comparés aux centrales terrestres. On peut aussi noter une réduction de l'oxygénation des zones de réservoir en dessous des structures PVF. Néanmoins, les PVF démontrent un coût actualisé intéressant comparé →



Source : Institut de recherche sur l'énergie solaire de Singapour (SERIS) et Université nationale de Singapour



Source : Zimmermann GmbH

→ aux autres technologies émergentes et un retour sur investissement très raisonnable.

**« ANDRITZ utilise son expertise pour créer des solutions innovantes en matière d'énergie permettant de maximiser la performance des actifs de nos clients. Fournir des solutions PVF pour nos clients du domaine hydro est la partie clé de cette philosophie. »**

ANDRITZ est un acteur clé « from water to wire » pour le PVF combiné avec des centrales hydroélectriques ou de pompage turbinage. La grande présence d'ANDRITZ sur le marché, son accès aux réservoirs hydrauliques ainsi que son excellence technique et ses relations commerciales avec ses clients à travers le monde sont des avantages clés. Par ailleurs, sa connaissance très spécifique des opérations de centrales hydroélectriques et sa sensibilisation donnent à ANDRITZ les idées clés en matière d'installation PVF sur un réservoir hydraulique.

Aujourd'hui, ANDRITZ a proposé une solution hybride en interne avec un régulateur intelligent optimisant les opérations des deux centrales, PVF et hydroélectrique. Cette solution acquiert et élabore des données telles que les prévisions d'irrigation solaire et de disponibilité de l'eau. La gamme complète d'automatisation et des systèmes électriques internes offre une solution complète limitant les interfaces qui doivent être gérées par le client.

### CONCEPT D'HYBRIDATION

Les clients de plusieurs grands services publics existants se penchent sur cette source d'énergie innovante pour améliorer la performance de leurs actifs hydroélectriques. Certains pays et gouvernements préparent déjà des règlements spécifiques et des offres de PVF, comme par exemple le Portugal.

Un grand acteur de l'énergie en Espagne agit aussi de manière opérationnelle pour la construction d'une centrale hybride PVF-hydroélectrique. Début 2020, ANDRITZ a signé un accord de confidentialité dans le cadre d'une évaluation approfondie et du développement préliminaire d'une conduite pour des centrales PVF combinées avec des réservoirs de centrales hydroélectriques existantes.

Une fois de plus, ANDRITZ utilise ses compétences multidisciplinaires, ses connaissances et son professionnalisme pour aider et soutenir ses clients afin d'optimiser et d'améliorer les performances de leurs biens. ANDRITZ s'assure que leurs investissements dans les systèmes hybrides PVF et hydroélectriques sont aussi profitables que possible.

### AUTEUR

Diego Saccon  
hydronews@andritz.com



# DÉVELOPPEMENT DU PV FLOTTANT AU COURS DES DIX DERNIÈRES ANNÉES



Source : TheWorldBank et IHS Markit 2019

Source : Zimmermann GmbH

## Meilleure densité énergétique

Par rapport à une centrale terrestre, l'eau permet un refroidissement naturel qui augmente l'efficacité et donc la production.

## Évaporation réduite

Économie d'eau pour la boire ou produire plus.

## Croissance d'algues réduite

La pénétration lumineuse réduite dans l'eau diminue la croissance des algues et la maintenance sur les prises d'eau.

## Décarbonation

Une énergie additionnelle à basse émission de carbone permet aux sociétés et aux pays d'atteindre leur objectif en matière de diminution des émissions de CO<sub>2</sub>.

## Durée de vie plus longue des CHE

Quand elle est combinée à un PVF, l'optimisation opérationnelle aide à réduire les cycles d'arrêt et de départ et le fonctionnement à charge partielle.

## Augmentation du rendement de la centrale

La production annuelle globale d'énergie est améliorée, augmentant directement les revenus de la centrale.

## Compensation pour le manque d'énergie hydraulique

Une centrale PVF peut atténuer le risque de diminution de revenus dû au manque de disponibilité de l'eau.

## Meilleure gestion de l'énergie

Peut être combiné avec des systèmes de batteries de stockage d'énergie tels que HyBaTech pour améliorer la flexibilité.

## Optimisation des biens

Optimisation globale des biens, augmentant indirectement les revenus et atteignant les objectifs de l'Asset Management ISO 55000.

## Investissement de capitaux réduits

Diminution des investissements nécessaires grâce à la combinaison des PVF avec des centrales de pompage turbinage partageant les infrastructures d'alimentation électrique et les systèmes de contrôle et de transmission.

## Gestion des sédiments

Le PVF peut être utilisé comme structure de base pour des systèmes de pompage de sédiments et leur gestion intelligente en utilisant Metris DiOMera.

## Processus d'autorisation allégé

Dans bien des cas, les règlements gérant l'utilisation des eaux sont déjà définis pour la production d'énergie hydroélectrique et des autorisations réglementaires supplémentaires ne sont pas toujours nécessaires pour ajouter des centrales PVF.

## Coût des investissements bas

L'achat de nouveaux terrains ou d'infrastructures est limité ou superflu.

# PETITE HYDRO

# ACTUALITÉS

Grâce à la flexibilité et l'esprit de coopération de nos clients et des employés d'ANDRITZ, nos projets en cours ont étonnamment bien surmonté les différents confinements et les restrictions qui ont fait suite à la pandémie de COVID. Néanmoins, il y a certainement eu des conséquences sur les nouveaux projets. Avec les préoccupations et les contraintes environnementales croissantes, les longues phases d'octroi de licences et de permis ainsi que des prix bas, c'est une limitation supplémentaire qui a grandement contribué au ralentissement du marché en Europe.

Toutefois, avec l'inquiétude grandissante concernant le réchauffement climatique et l'augmentation de la pollution environnementale, la demande pour des solutions écologiques est aussi en hausse. La petite hydro est une source d'énergie renouvelable fiable et quasiment constante et joue donc un rôle important en équilibrant la production croissante d'énergie solaire et éolienne. En conséquence, les marchés d'Amérique latine, de l'Asie du Sud-Est et d'Afrique montrent des signes d'amélioration et d'intéressantes perspectives de projets pour des solutions hors réseau ou indépendantes décentralisées. La petite hydro fournit une énergie sûre, propre et renouvelable qui est une condition préalable importante pour le développement rural.

En outre, la transition vers un système d'approvisionnement en énergie verte nécessite de nouveaux investissements pour stabiliser les réseaux. Les opérateurs de systèmes de réseau luttent globalement pour gérer l'énergie variable produite par le solaire et l'éolien. Des systèmes de stockage temporaire, comme les traditionnels schémas de pompage-turbinage ou les nouveaux systèmes de stockage par batteries, seront l'élément clé pour aider à « déplacer » cette énergie verte excessive vers les périodes où l'approvisionnement naturel est faible. Nous considérons que c'est une forte impulsion sur le marché de la petite hydro. Naturellement, ANDRITZ possède l'expertise interne complète en ingénierie de centrales pour soutenir tous ses clients sur le chemin commun d'un avenir sans émissions.

**« Les centrales de petite hydro sont une solution rentable et respectueuse de l'environnement pour que les communautés deviennent indépendantes des énergies fossiles. »**

# EXEMPLE RÉUSSI D'UNE APPROCHE COOPÉRATIVE

## Kamolot, Ouzbékistan

En 2019, ANDRITZ a obtenu une commande du groupe d'entreprises chinois DongFang Electric International Corporation (DEC) pour la fourniture de l'équipement électromécanique complet pour la centrale hydroélectrique de Kamolot en Ouzbékistan. DEC est le principal contractant pour le client final, JSC Uzbekhidroenergo, un fournisseur d'État ouzbek.

Le contrat comprend la fourniture de quatre turbines à renvoi d'angle avec une roue d'un diamètre de 2 150 mm et une puissance nominale de 2,13 MW chacune, avec des alternateurs synchrones, le système de refroidissement à eau ainsi qu'un ensemble de contrôle et d'automatisation.

L'installation et la mise en service des quatre unités ont eu lieu au moment des contraintes de sécurité mondiales et des restrictions de voyage pendant une période où la mobilité était grandement influencée par la lutte mondiale contre la COVID 19.

Manfred Motz, responsable de la Compact Hydro, a dit être extrêmement satisfait de ce succès qui démontre notre capacité à livrer et réaliser des projets malgré les conditions difficiles. C'est un bon exemple de l'approche coopérative des projets pour lesquels nous travaillons main dans la main avec nos clients.

### AUTEUR

Michael Harbach  
hydronews@andritz.com

### CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES

#### Kamolot :

Puissance totale : 8,5 MW

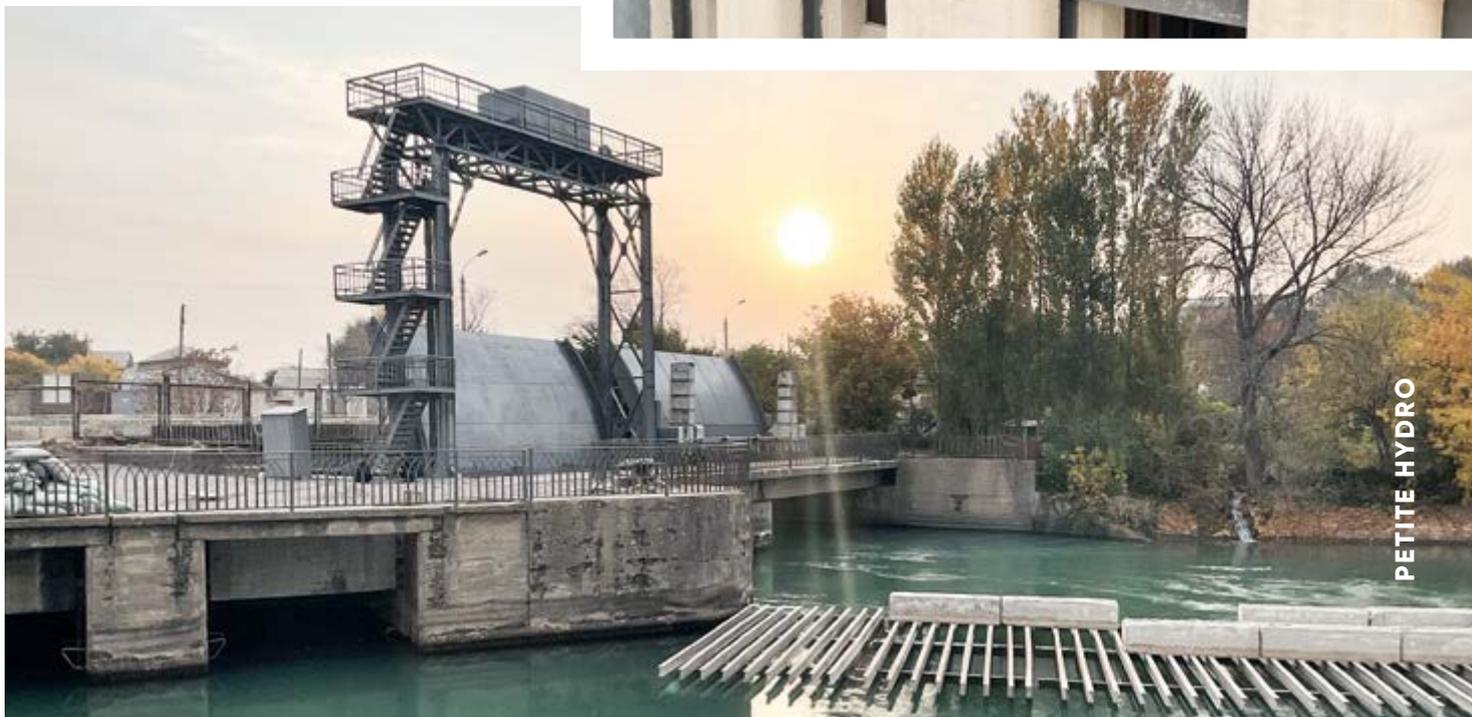
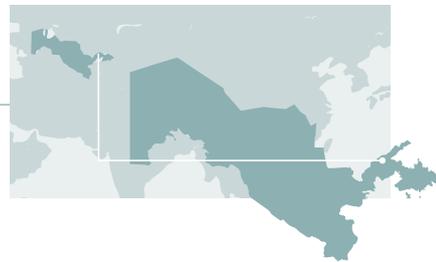
Puissance des unités : 4 × 2,13 MW

Chute : 7,77 m

Tension : 6,3 kV

Vitesse : 217 tr/min

Diamètre de la roue : 2 150 mm



# MAIN DANS LA MAIN

## Traunleiten, Autriche

La centrale hydroélectrique de Traunleiten, en Haute-Autriche, a été officiellement inaugurée le 18 septembre 2021 en présence de politiciens de haut rang et de représentants du propriétaire. Lors de leurs discours d'inauguration, les dignitaires ont particulièrement souligné l'importance de Traunleiten dans la transition énergétique de cette province autrichienne.

Située dans la banlieue de la ville de Wels et construite il y a 120 ans, la centrale originale a maintenant été complètement remplacée par un nouveau bâtiment et un équipement électromécanique moderne. C'est le plus grand projet de l'histoire de Wels Strom GmbH, le propriétaire.

ANDRITZ a obtenu un contrat pour la livraison de deux turbines Compact Bulbe de 9,2 MW et un important ensemble d'auxiliaires comprenant les groupes hydrauliques et le système de refroidissement. Les deux turbines Bulbe ainsi que les alternateurs synchrones Bulbe ont été fabriqués dans les ateliers d'ANDRITZ.

### PROTECTION SANS COMPROMIS DE LA FAUNE ET DE LA FLORE

Le bâtiment moderne de la centrale a été conçu dans le but d'être en harmonie avec la nature et dans un esprit de durabilité. L'aire récréative naturelle autour de la centrale de Trauleiten a toujours été chère aux citoyens de Wels. Pendant la

**« Avec ce projet centenaire, nous ne sommes pas seulement heureux d'assurer un approvisionnement régional en énergie verte pour les futures générations, mais aussi de fixer des repères en matière de durabilité, tant pour les personnes que pour l'environnement, » a dit Franz Gruber, MBA, directeur général de Wels Strom.**



# N AVEC LA NATURE

construction, l'aire environnante a été renaturalisée afin d'être plus attrayante, d'offrir un habitat aux animaux et une aire récréative à la population locale. Avec plus de 150 espèces d'oiseaux, le Sanctuaire d'oiseaux d'Untere Traun fait partie de l'aire de protection européenne Natura 2000. C'est l'un des derniers écosystèmes aquatiques restants de tout le continent européen et un important lieu de reproduction et d'hivernage pour la sauvagine.

Du fait des axes horizontaux des turbines, la nouvelle centrale est presque entièrement construite en souterrain et se fond discrètement dans la zone environnante. La gestion des dynamiques eaux résiduelles de la rivière Traun est aussi bénéfique pour la faune et la flore, elle offre un habitat protégé aux espèces d'oiseaux nicheurs en voie de disparition.

Cette centrale hydroélectrique pionnière a été construite en 26 mois seulement. En utilisant une technologie de haut niveau, la configuration de cette nouvelle centrale permet d'obtenir une augmentation de 80% de la puissance avec une production d'hydroélectricité de 91 GWh annuellement. Traunleiten va donc fournir une énergie durable et propre à plus de 60 000 personnes aujourd'hui, mais également aux générations futures.

ANDRITZ est naturellement très fier de faire partie de ce projet phare d'énergie verte.

#### AUTEURS

Alexander Bihlmayer  
Marie-Antoinette Sailer  
hydronews@andritz.com

#### CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES

##### Traunleiten :

Puissance totale : 17,5 MW

Puissance des unités : 2 x 9,2 MW

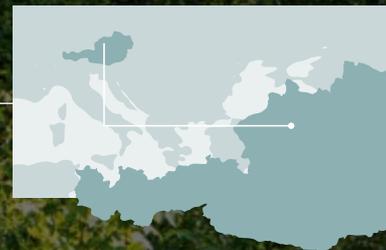
Chute : 15 m

Tension : 10,5 kV

Vitesse : 200 tr/min

Diamètre de la roue : 3 100 mm

Production annuelle moyenne : 91 GWh



# UN JOYAU ARCHITECTURAL FOURNISSANT L'ÉNERGIE LOCALE

Lussa, Écosse

En juin 2021, ANDRITZ a obtenu une commande de SSE, un service public écossais, pour le remplacement complet de l'équipement électromécanique comprenant deux turbines Francis pour la centrale de Lussa, située sur la rivière Mull of Kintyre.

Approvisionnée en eau par un tunnel et une conduite forcée depuis le Loch Lussa, la petite centrale de la côte ouest de l'Écosse comprend deux petites turbines de 1,1MW fournissant l'énergie à la sous-station locale de Campbeltown. Lussa est un merveilleux exemple de l'utilisation des ressources topographiques naturelles pour la production d'électricité. La centrale a été conçue par le célèbre architecte écossais Ian G. Lindsay et présente des thèmes historiques écossais typiques des XVIIe et XVIIIe siècles.

À l'origine construite en 1957, la centrale de Lussa va recevoir un équipement électromécanique entièrement neuf alors que les bâtiments existants sont en grande parties conservés. Après réception d'une étude de conception initiale de SSE en 2019, les commandes pour l'ingénierie de base et détaillée sont arrivées en 2020. Le contrat pour la fourniture de l'équipement électromécanique complet et l'ensemble d'automatisation a suivi en juin 2021.

ANDRITZ fournira deux turbines Francis de 1,1MW, deux alternateurs synchrones de 1,28 MVA / 11kV, les vannes de garde, un nouveau système de contrôle et l'instrumentation ainsi que les équipements auxiliaires. Le transport sur site, l'installation et la mise en service complètent ce contrat. Les travaux devraient être achevés d'ici la fin de 2022.

Ayant déjà assuré avec succès la livraison de nombreux équipements et des commandes de service et réhabilitation pour SSE en Écosse, ANDRITZ a hâte de continuer à soutenir ce précieux client avec ce nouvel équipement destiné à la centrale de Lussa. Avec son équipement de qualité supérieure fourni par ANDRITZ, Lussa produira à nouveau une énergie durable et propre pour la population locale.



## CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES

### Lussa :

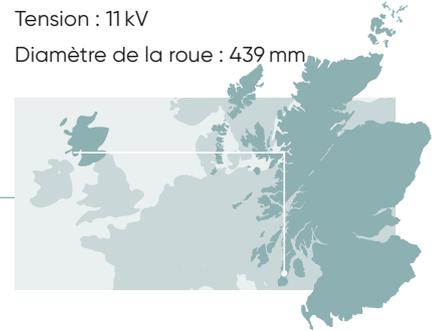
Puissance totale : 2,2 MW

Puissance des unités : 2 × 1,1 MW / 1,28 MVA

Chute : 116 m

Tension : 11 kV

Diamètre de la roue : 439 mm



### AUTEURS

Kai Wellhäuser  
hydronews@andritz.com



# RENFORCER LE RÉSEAU ÉLECTRIQUE LOCAL

## Houay Ka-Ouane et Nam Sak, RDP du Laos

ANDRITZ a signé deux contrats avec l'un des plus grands producteurs indépendants d'énergie en RDP du Laos, le Phongsavath Group, pour les travaux électromécaniques des projets de centrales de Houay Ka-Ouane et Nam Sak.

Les deux projets sont des schémas au fil de l'eau ayant pour objectif combiné de renforcer la structure du réseau électrique local et d'utiliser les ressources locales pour développer l'indépendance économique en améliorant l'infrastructure.

Pour ces deux contrats, ANDRITZ est en charge de la conception, l'ingénierie, la fabrication, la livraison et le transport de l'équipement électromécanique ainsi que

la supervision de l'installation et de la mise en service.

Nous sommes heureux de soutenir notre client dans son projet de renforcer le réseau local du Laos afin d'approvisionner la population locale en énergie durable et verte. Ces contrats prouvent une fois de plus la compétence et l'expertise d'ANDRITZ en équipements hydroélectriques et renforcent la position de leader de notre entreprise sur la marché de l'hydroénergie de la RDP du Laos.

### AUTEUR

Pankaj Sharma  
hydronews@andritz.com

### CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES

#### Houay Ka-Ouane :

Puissance totale : 22,5 MW  
Puissance des unités : 3 × 7,5 MW  
Chute : 111,3 m  
Tension : 11 kV  
Vitesse : 750 tr/min

#### Nam Sak :

Puissance totale : 22 MW  
Puissance des unités : 3 × 7,33 MW  
Chute : 811 m  
Tension : 11 kV  
Vitesse : 750 tr/min



### EXPANSION DE L'ÉLECTRIFICATION RURALE

La RPD du Laos possède un immense potentiel hydroélectrique d'environ 18 000 MW en excluant le fleuve Mékong et de plus de 27 000 MW en l'incluant. Ce potentiel fait du Laos la « batterie du Sud-Est asiatique ». Toutefois, le taux d'électrification du pays est toujours en dessous de la moyenne régionale, ce qui provoque la lenteur de la croissance économique. Pour y remédier, le gouvernement a lancé un plan directeur avec un objectif en or d'un taux d'électrification national de 90% comme partie du plan de développement à long terme du pays. Ce plan d'amélioration de l'électrification rurale comprend l'hydroélectricité et des projets additionnels de distribution d'énergie destinés à agrandir le réseau national englobant des centres hors réseau et rendant l'électricité abordable pour chaque foyer. L'électrification est une condition nécessaire au développement des villages qui mènera à une amélioration de la productivité locale et réduira la pauvreté grâce à une croissance économique équitable.



# STOCKER DE NOUVEAUX REVENUS POUR L'HYDRO

## L'ère du stockage d'énergie par batterie à grande échelle

ANDRITZ Hydro a formé un nouveau partenariat avec Mercedes-Benz Energy pour offrir un stockage d'énergie à grande échelle combiné à de l'hydroélectricité. Conçue pour répondre aux besoins d'un marché plus diversifié et générer de nouvelles sources de revenus pour notre client, la nouvelle entreprise allie le stockage par batterie à l'hydroélectricité afin de maximiser les gains potentiels des actifs hydroélectriques.

Les grands systèmes de stockage par batterie sont de plus en plus acceptés autour du monde avec le volume croissant de systèmes de stockage par batterie vendus par les services publics et fonctionnant déjà avec succès. Typiquement connecté au réseau, le stockage d'énergie à grande échelle soutient les opérateurs de service de transmission en assurant la stabilité du système, mais aussi en stockant assez d'énergie renouvelable pour alimenter des centaines de milliers de foyers.

Les principaux moteurs de ce développement sont la baisse rapide du prix des batteries et les progrès technologiques continus permettant à ces batteries de stocker de manière économique et efficace des quantités d'énergie toujours plus importantes. L'un des acteurs clés de ce succès est l'industrie automobile mondiale qui développe continuellement des batteries lithium-ion plus économiques, plus petites et plus puissantes destinées aux véhicules électriques.

### DEUX PARTENAIRES SOLIDES POUR UNE SOLUTION INNOVANTE HYBRIDE

Pionnier en technologie, ANDRITZ Hydro est l'un des premiers fournisseurs mondiaux offrant une solution hybride associant une batterie à une centrale hydroélectrique. En décembre 2020, ANDRITZ Hydro et Mercedes-Benz Energy ont signé un accord de coopération pour la promotion et la fourniture de HyBaTec, la solution de stockage hybride la plus moderne sur le marché de l'hydroénergie.



# ELLES SOURCES DE YDROÉLECTRICITÉ

## échelle pour l'hydro a commencé

### QU'EST-CE QUI MOTIVE LE CHOIX D'UNE SOLUTION DE STOCKAGE PAR BATTERIE ?

Les principales motivations pour les investisseurs, les développeurs, les propriétaires et les opérateurs intéressés par les nouvelles solutions techniques sont l'augmentation potentielle de revenus et/ou la diminution des frais de fonctionnement. C'est aussi valable pour la solution de batteries hybrides, Basées sur le rapide délai de réponse de tout le système et la gamme d'énergie additionnelle plus large et jusqu'à présent inexploitée, les opportunités commerciales sont potentiellement disponibles pour les propriétaires qui souhaitent dégager des sources de revenus supplémentaires de service comme le contrôle primaire. Lorsqu'une centrale hydroélectrique est traversée par un débit constant, HyBaTec offre de nouvelles possibilités d'augmenter ses revenus quotidiens en transférant l'alimentation du réseau de la charge de base vers les périodes tarifaires de pointe.



Les systèmes de stockage d'énergie par batterie sont de plus en plus acceptés dans le monde avec un volume croissant de systèmes de stockage par batterie à grande échelle qui fonctionnent déjà avec succès.

**« HyBaTec d'ANDRITZ Hydro est une solution hybride dédiée pour l'industrie hydroélectrique, combinant une unité de turbo-alternateur avec une batterie capable de répondre aux nouvelles exigences et à la demande du futur. »**

Il y a encore d'autres bénéfices économiques. De nombreuses centrales hydroélectriques dans le monde ont plus de 40 ans et la difficulté des codes de réseau modernes ainsi que la volatilité des énergies renouvelables comme le solaire et l'éolien ont un impact direct sur les composants mécaniques des centrales

hydroélectriques. HyBaTec possède le potentiel de diminuer ces impacts et d'améliorer le fonctionnement des unités en diminuant les contraintes et en prolongeant la durée de vie.

### QUAND DOIS-JE PRENDRE EN CONSIDÉRATION UNE SOLUTION DE BATTERIE HYBRIDE ?

Peu importe qu'il s'agisse de nouveaux projets de centrales ou de centrales existantes, il est toujours possible de tirer bénéfice d'un projet de stockage d'énergie hybride. Au stade du développement de projet, de nouvelles conceptions techniques peuvent diminuer les investissements en capital civil et électromécaniques nécessaires. Pour les projets existants, le stockage hybride offre des solutions intéressantes aux difficultés des marchés émergents en élargissant la gamme de puissance en énergie et en améliorant la flexibilité de la centrale.



## EST-CE QU'HYBATEC CONVIENTRA À MA CENTRALE ?

Des solutions hybrides basées sur des batteries ont une grande variété d'applications possibles en hydroélectricité et peuvent être intégrées dans toutes sortes de centrales. Basse chute, haute chute, au fil de l'eau et pour toutes les puissances des plus petits aux plus grands projets hydroélectriques, chaque centrale peut recevoir une capacité de stockage supplémentaire par batterie. Typiquement, la gamme de puissance des batteries va de 500 kWh jusqu'à 30 MWh, selon le cas d'utilisation spécifique.

Dans les applications à grande échelle, HyBaTec peut fournir une nouvelle approche pour compenser les fatigues mécaniques détectées dans les conduites forcées. Pour les centrales au fil de l'eau de moyenne à petite taille, les fonctionnalités supplémentaires les plus demandées fournies par le système HyBaTec sont le transfert d'énergie (arbitrage) passant de la

charge de base à la charge de pointe ou pour fournir des services auxiliaires au réseau. L'opération en îlot ou la capacité de démarrage à froid sont aussi possibles, un autre avantage particulier dans certaines communautés et régions rurales, par exemple.

En plus des applications hydroélectriques conventionnelles, HyBaTec est capable de s'intégrer à de nouvelles approches de technologies hybrides telles que le flottant-PV ou des productions colocalisées d'énergies éoliennes, solaires ou marémotrices.

### AUTEUR

Jens Pätz  
hydronews@andritz.com

## PORTEFEUILLE DE PRODUITS HYBATEC

- HyBaTec Réseau (services)
- HyBaTec Stockage (arbitrage énergétique)
- HyBaTec Durée de vie

Il est possible de combiner plusieurs fonctions et d'ajouter des caractéristiques comme l'inertie virtuelle, la capacité de démarrage à froid et l'opération en îlot.

## COMMENT FONCTIONNE HYBATEC ?

**Centrale hydroélectrique** – La technologie de l'hydroélectricité renouvelable est éprouvée et fiable, mais peut faire face à une souplesse d'opérations limitée lorsque des réponses rapides sont nécessaires à la gestion de la volatilité du réseau.

**Le système de stockage d'énergie par batterie (BESS)** – Avec la solution de batterie automobile lithium-ion pour une capacité de stockage à court terme à réponse rapide.

**Le contrôleur HyBaTec** – En gérant les points de consigne des opérations de la centrale hydroélectrique et les BESS, le contrôleur prend en compte tous les paramètres nécessaires comme les opérations requises, l'horaire, le statut de l'unité hydroélectrique et de la batterie.

**Résultat** – Une gamme d'énergie opérationnelle plus large, des délais de réponse plus courts, une plus grande flexibilité opérationnelle et une plus longue durée de vie des actifs.



# COOPÉRATION AVEC MERCEDES-BENZ ENERGY

L'accord de coopération avec Mercedes-Benz Energy fusionne plus d'un siècle d'expertise leader sur le marché de la technologie hydroélectrique avec une technologie de batterie innovante de pointe. Ce partenariat ouvre de nouvelles opportunités pour les propriétaires et les opérateurs de centrales hydroélectriques.

**« La coopération avec un fabricant automobile de renommée mondiale nous permet d'offrir un système de stockage d'énergie par batterie de premier plan, puissant et innovant qui ajoute de la valeur pour nos clients. »**

La batterie Mercedes-Benz est l'une des plus efficaces de sa catégorie. Cette batterie automobile de la plus haute qualité et avec des spécifications de sécurité (TS 16949) provient de la même ligne de production que les batteries utilisées dans les véhicules électriques et hybrides de Mercedes-Benz AG.

## UNE NOUVELLE DIMENSION DE LA GESTION DE L'ÉNERGIE

Comparée à une application hydroélectrique conventionnelle, la solution énergétique hybride offerte par ANDRITZ et Mercedes-Benz peut significativement améliorer la gamme opérationnelle et la flexibilité de l'unité hydroélectrique.

Augmenter les revenus et diminuer les frais de fonctionnement sont la clé de l'amélioration économique d'une centrale. Tous deux sont résolus par HyBaTec. Pour des centrales hydroélectriques éprouvées et performantes, la capacité de réponse rapide de la batterie peut assouplir l'impact de la volatilité du réseau et donc contribuer à allonger la durée de vie, mais surtout HyBaTec ouvre aussi de nouvelles possibilités commerciales auparavant inexploitées sur un marché en pleine croissance.

## MERCEDES-BENZ ENERGY GMBH

Mercedes-Benz Energy développe des solutions de stockage d'énergie innovantes, basées sur la technologie de batterie automobile utilisée sur les véhicules électriques et hybrides de Mercedes-Benz AG. Basée à Kamenz, en Allemagne, l'entreprise est une filiale de Mercedes-Benz AG. Mercedes-Benz Energy GmbH, en coopération avec des partenaires de l'industrie de l'énergie, installe des batteries de véhicules électriques sur le réseau. La gamme des applications de stockage à grande échelle comprend l'arbitrage des énergies renouvelables, l'équilibrage des pics de charge, le démarrage à froid (démarrage de centrales sans utiliser le réseau) et les systèmes d'approvisionnement en énergie ininterrompu. L'entreprise se concentre particulièrement sur les applications de stockage par batterie de seconde vie, maximisant le potentiel de la batterie en étendant son cycle de vie. Le système de stockage par batterie de seconde vie a été mis en ligne à Lünen, en Westphalie, en octobre 2016.



Différents types de batteries sont utilisés sur les véhicules électriques et hybrides de Mercedes-Benz AG selon les applications.



# CYBERSÉCURITÉ : PROTÉGEZ VOS BIENS

HyNEt et HySEC – le réseau intelligent dédié  
et la solution de sécurité pour les centrales  
hydroélectriques de l'ère du numérique

Les innovations numériques font partie intégrante de notre monde et le secteur de l'énergie doit répondre aux concepts modernes de sécurité afin de protéger ses opérations et les assurer en tout temps.

Au fil du temps, les exigences des réseaux de centrales électriques ont radicalement changé. De nos jours, un réseau de services de pointe pour le secteur de l'hydroénergie et des échanges actifs de données entre les producteurs d'énergie, les distributeurs et les consommateurs rendent crucial le concept de sécurité à spectre complet. Il faut aussi combiner les systèmes traditionnels de communication de processus et de contrôle à la technologie moderne.

**« ANDRITZ offre un ensemble complet d'outils de cybersécurité garantissant le fonctionnement sécurisé et contrôlé des systèmes de centrales hydroélectriques. »**

Le réseau HyNET d'ANDRITZ est la base des communications sécurisées au sein d'une centrale ou entre une centrale et un centre de contrôle distant. Sur la base de notre longue expérience, HyNet combine un réseau de pointe et une technologie de sécurité, il garantit des opérations fluides et sécurisées.

## UN RÉSEAU MULTISERVICES

Le réseautage de tous les composants nécessaires au fonctionnement d'une centrale hydroélectrique se fait au niveau du contrôle et du processus. Une attention particulière est apportée à la disponibilité et la redondance du réseau. Même en cas d'interruption, les communications entre l'équipement d'automatisation et le système de contrôle doivent être maintenues. Ceci est obtenu avec une conception de réseau complète ainsi que l'utilisation de composants de haute qualité. Intégrer la voix et la vidéo sur le protocole Internet dans le réseau existant Ethernet permet d'éviter des coûts supplémentaires. Cependant, pour des raisons de sécurité, une stricte séparation entre les systèmes de contrôle, les réseaux de processus et les réseaux de service est indispensable.

## CYBERSÉCURITÉ

Les réseaux de haute performance et les processus connectés ainsi que l'équipement de contrôle doivent être inconditionnellement protégés contre les attaques comme les données non autorisées, la manipulation des données ou les attaques par déni de service.



Illustration technique avec l'aimable autorisation de Cisco et Hirschmann/Belden

## CORRECTIF DU SYSTÈME, ANTIVIRUS ET PRÉVENTION DES FAUX POSITIFS

Un système complet de correctifs et un logiciel antivirus sont indispensables pour protéger l'environnement de contrôle. Les systèmes d'exploitation doivent toujours être mis à jour. L'absence d'un seul correctif peut mettre en danger tout un environnement. Cependant, seul les correctifs qui ont été testés, les logiciels qui peuvent être clairement identifiés et les processus du système antivirus peuvent prévenir l'occurrence de faux positifs. En analysant les faux positifs, HySEC permet d'éliminer cette menace.

## LISTE BLANCHE

La liste blanche permet de lancer uniquement des services prédéfinis dans un environnement sécurisé, empêchant ainsi l'exécution de codes malveillants. Un moteur d'analyse des logiciels malveillants spécialement optimisé est la garantie de base d'un fonctionnement optimisé et sans erreur.

## SURVEILLANCE ET GESTION DES RISQUES NUMÉRIQUES

En plus de sécuriser le réseau et tous les composants qui y sont connectés, la surveillance des infrastructures et la gouvernance des cyberrisques sont aussi essentielles. Le comportement des flux de données, la gestion de la vulnérabilité, l'affichage et la surveillance des attaques ainsi que la corrélation entre la journalisation et les informations système peuvent être réalisés grâce à la mise en place d'HySEC dans l'ensemble du système.

HyNET et HySEC d'ANDRITZ sont des solutions de cybersécurité innovantes et complètes fournissant une large gamme de services à la pointe de la technologie, des processus parfaitement définis et bénéficiant de notre longue expérience technique.

### AUTEUR

Michael Ritter  
hydronews@andritz.com



# NOUS AGISSONS

LE PROGRAMME ENVIRONNEMENTAL,  
SOCIAL ET DE GOUVERNANCE D'ANDRITZ

Le programme ESG est une contribution volontaire des entreprises au développement durable qui va au-delà des exigences légales. ESG signifie Environnemental, Social et de Gouvernance.

Nous avons développé un programme ESG complet appelé « Nous agissons » qui regroupe l'ensemble de nos activités,

plans et mesures dans le secteur de la durabilité sous un même toit.

Nous nous sommes engagés à atteindre d'ambitieux objectifs environnementaux, sociaux et relatifs à la gouvernance. Les principaux secteurs et objectifs du programme ont été définis en considérant les domaines dans

lesquels nous pouvons le plus largement contribuer à un avenir durable.

Pour avoir plus d'informations à propos de « Nous agissons » incluant la stratégie, les secteurs et les objectifs, voir :

[andritz.com/esg](https://andritz.com/esg)  
[connect.andritz.com/esg](https://connect.andritz.com/esg)