

VOITH

LE MAGAZINE DES TECHNOLOGIES HYDROÉLECTRIQUES

HyPower

N° 24 | Printemps 2014

Publié par :
Voith Hydro Holding GmBh &Co. KG
Alexanderstr.11
89522 Heidenheim, Allemagne
Tél : +49 7321 37 0
Télé. : +49 7321 37-7828
www. Voith.com



A Voith and Siemens Company

VOITH
Engineered Reliability

L'ÉNERGIE DE L'AVENIR

LA PETITE HYDRO

EXPERTISE MONDIALE

LE CANADA : UN REMARQUABLE LEADERSHIP EN HYDROÉLECTRICITÉ

BOUQUET D'ÉNERGIES VERTES

HYDROÉLECTRICITÉ ET ÉVÉNEMENTS MONDIAUX AU BRÉSIL

LE MONDE EST PETIT MAIS PUISSANT



Les petits pots de l'adage contiennent vraiment les meilleurs onguents.

Depuis ses débuts, il y a 147 ans, la petite hydro a été le fondement sur lequel Voith Hydro a été construit. Or, les petites centrales ont connu récemment une baisse d'intérêt alors que d'autres sources d'énergie verte prennent le devant de la scène. Pourtant, à l'échelle mondiale, le potentiel hydroélectrique techniquement possible est à un niveau élevé. Ce potentiel est d'ailleurs de plus en plus reconnu. La petite hydro présente d'énormes avantages en sa qualité de technologie robuste, propre et éprouvée. Grâce à de l'équipement et des machines spécialement adaptés, comme nos toutes nouvelles turbines StreamDriver, nos eQ-Solutions ou notre gamme d'alternateurs petite hydro Voith, l'incidence environnementale est minimisée alors que la production d'énergie est maximisée.

Toutefois, les technologies ne sont qu'une partie de l'équation. Nos employés ont aussi un rôle essentiel à jouer. L'excellence en matière de gestion de projet est essentielle, un domaine dans lequel Voith est reconnu pour avoir établi des normes élevées. Chez Voith, les employés savent ce qu'ils font. Voilà notre promesse à nos clients. Outre nos produits, nous fournissons les meilleures solutions, un niveau de compétence élevé et une fiabilité éprouvée. Cela se répercute dans nos projets hydroélectriques à l'échelle mondiale, depuis nos projets de modernisation en Europe et en Amérique jusqu'au développement de la plus importante unité de production en Chine, en passant par nos produits innovateurs et la célébration d'un important 50e anniversaire au Brésil.

C'est grâce à nos clients que nous avons pu obtenir un tel succès et rayonner sur la scène hydroélectrique mondiale depuis 100 ans. La satisfaction durable de notre clientèle est la clé de tout ce que nous entreprenons : de la recherche et développement (R et D) jusqu'à l'assurance-qualité, en passant par l'offre de projets et l'excellence en matière de gestion de projet; tout est livré avec un service de classe mondiale. Notre promesse : ne jamais vous laisser tomber.

Dans l'esprit de conserver de grands partenariats, nous aimerions vous inviter à remplir notre questionnaire s'adressant aux lecteurs du HyPower. Vous trouverez ce questionnaire en ligne à l'adresse www.voith.com/hypowersurvey. Vous pouvez également compléter et nous retourner le questionnaire joint à ce numéro. Tout comme nous le faisons avec nos solutions hydroélectriques, nous nous efforçons de produire la meilleure publication possible sur l'hydroélectricité afin de mieux répondre à vos besoins. Merci infiniment pour votre contribution.

Cordialement,

Ute Böhringer-Mai

Directrice des communications mondiales Voith Hydro

MARQUE D'ÉDITEUR

Éditeur :

Voith Hydro Holding GmbH & Co. KG
Alexanderstr. 11
89522 Heidenheim, Allemagne
www.voith.com

Responsable de l'édition :

Ute Böhringer-Mai
Rédacteur en chef : Lukas Nemela
Tél. : +49 7321 37 0
Télécopieur : +49 7321 37 -7828
Courriel : info.voithhydro@voith.com

En partenariat avec :

Burda Creative Group GmbH
www.burdacreative.com

Papier :

HyPower est imprimé sur du papier Respecta Silk. Ce papier, fait à 60 % de fibres recyclées, a été produit sur une machine à papier Voith.

Copyright :

Aucune partie de ce document ne peut être copiée, reproduite ou transmise, et son contenu ne peut être utilisé, en partie ou en entier dans tout autre ouvrage, et ce, de quelque façon que ce soit, sans l'autorisation expresse écrite de l'éditeur.

 **COMMENTAIRES :**
Pour tout commentaire ou question sur ce numéro de HyPower, veuillez communiquer avec nous, à l'adresse : hypower@voith.com



Photos :

Page couverture : Ostkreuz/Dawin Meckel; PAGE 5 Shutterstock/jokerpro; PAGE 6: Foto Höfinger; PAGE 7 Harvard University, Fotolia/Antonio Gaudencio, GlowImages/Alex Maxim, Willard Wegan, Dr. Thomas Endlein; PAGE 8-9 Agentur Bilderberg/Klaus D. Francke; PAGE 12 Ostkreuz/Dawin Meckel; PAGE 16 xxpool/Science Photo Library/Dr. Morley Read; PAGE 17 Visum/Andia; PAGE 19: Cimo (2); PAGE 20-21 Dawin Meckel (3); PAGE 33 action press/imagebroker.com; PAGE 34-36 Illustrations : Hokolo 3D (4); PAGE 38: Caio Coronel/Itaipu Binacional; Gilberto Rodero/Itaipu Binacional (3); PAGE 41: VERBUND ; PAGE 44-45 FogQuest (3); PAGE 46 Micha Wolfson; PAGE 47 Shutterstock/jokerpro. Toutes les autres photos sont de Voith Hydro.

Toutes les données relatives à la capacité hydroélectrique installée tiennent compte des centrales à réserve pompée. Les données relatives au potentiel hydroélectrique se reportent au potentiel réalisable.



twitter

Rejoignez-nous sur Twitter :
https://twitter.com/voith_hydro



20



26



37



Découvrez plus de Voith dans nos autres publications significatives.

ORDRE DU JOUR

- 8 DE PETITS MIRACLES
Comment la petite hydro laisse sa marque et contribue à rendre notre monde meilleur

FOURNISSEUR COMPLET

- 12 PETITES MAIS PUISSANTES
Découvrez l'expertise de Kössler : le centre européen de Voith pour la petite hydro

- 16 UNE TECHNOLOGIE ROBUSTE, DES GENS DE QUALITÉ
La puissance transformatrice de la petite hydro et ses artisans

- 18 L'EXPERTISE HYDROÉLECTRIQUE EN ITALIE ET AU-DELÀ
L'atelier de Voith de Milan continue de prendre de l'ampleur et de servir le marché

GLOBAL EXPERTISE

- 20 UN EMPLACEMENT CLÉ
L'expertise en ingénierie entrevoit le potentiel de l'Inde comme joueur sur la scène hydroélectrique mondiale

- 22 QUALITÉ ET INNOVATION
Relever les défis de la modernisation dans les centrales hydroélectriques japonaises

- 24 LA VOIE VERS DE NOUVELLES DIMENSIONS
Les ingénieurs de Voith franchissent une étape cruciale en Chine

- 26 UNE ENTREPRISE IMPRESSIONNANTE
Un vent de renouveau au sein de la direction et une visite d'un projet hydroélectrique au Canada

GAMME D'ÉNERGIES VERTES

- 32 PUISSANCE EN ÉQUILIBRE
L'avantage des centrales à réserve pompée
- 34 REGARD SUR LE BRÉSIL
Les bienfaits de l'hydroélectricité sur cette nation en forte croissance

DIRECTEMENT DE NOS ARCHIVES

- 37 UN DEMI-SIÈCLE DE RÉUSSITES
Voith fait une réflexion sur ses 50 ans de présence au Brésil et jette un regard vers l'avenir

PARTENARIATS FRUCTUEUX

- 40 LA TECHNOLOGIE DE POINTE SUIV LE PATRIMOINE
Une page d'histoire est écrite alors qu'une nouvelle technologie est lancée en Autriche



EXPERTISE MONDIALE

- 42 PARTENAIRES DE LA PETITE HYDRO
Coup d'œil sur un partenariat de longue date et très productif entre Voith et un client en Espagne

RÉPERTOIRE DES PROJETS

- 47 PARTOUT DANS LE MONDE
Une référence facile à consulter des projets de Voith Hydro mentionnés dans ce numéro de HyPower

NOS CLASSIQUES

- 2 MARQUE D'ÉDITEUR
- 3 ÉDITORIAL
- 6 QUOI DE NEUF
- 7 SUJETS COURANTS
- 43 L'UNIVERS DE VOITH
- 44 PERSPECTIVE D'UN INVITÉ
- 46 PAUSE-CAFÉ



73 TONNES DANS LES AIRS

RUSSIE Dans le cadre d'une spectaculaire entreprise, la succursale de St. Pölten de Voith Hydro a acheminé par avion la première roue d'un ensemble de six en Sibérie en vue de son installation au vaste complexe hydroélectrique de Bratsk, dans le cadre d'un projet de modernisation de la centrale mené par Voith. Un avion-cargo Antonov An 124-100, l'un des plus grands aéronefs au monde, a effectué le transport de la première des six roues de 5,6 mètres de diamètre et de 73 tonnes depuis Vienne, en Autriche, jusqu'à la Sibérie. Irkutskenergo (le client), le plus important fournisseur d'énergie en Russie, a demandé à ce que la roue soit acheminée par la voie des airs afin de réduire le temps requis pour l'installation. La centrale de Bratsk comporte 18 unités de 255 mégawatts chacune. On procède actuellement au remplacement graduel de six des roues par des pièces Voith. Située sur la rivière Angara, unique émissaire du lac Baïkal, Bratsk était la plus puissante centrale hydroélectrique au monde lors de sa mise en service en 1967. Assurant aujourd'hui une production d'environ 30 000 GWh, elle est toujours l'une des centrales hydroélectriques les plus productives au monde. //

VOITH FINALISTE POUR LE PRIX DE L'INNOVATION (INNOVATION AWARD)

ALLEMAGNE En mars dernier, Voith s'est taillé une place comme finaliste pour le Prix de l'innovation de l'industrie allemande. Grâce à la turbine StreamDiver, nouveau concept efficient et particulièrement écologique pour petite centrale hydroélectrique, Voith a pu se hisser dans les plus hauts échelons d'un secteur très concurrentiel d'environ 320 participants et finir parmi les quatre premiers concurrents dans la catégorie des grandes entreprises, catégorie éventuellement remportée par BMW. Le Prix de l'innovation de l'industrie allemande est le premier du genre au monde. Il récompense les plus importantes innovations scientifiques, techniques, entrepreneuriales et intellectuelles de l'économie allemande. //

JINPING GAGNE

CHINE L'an passé, Voith a remporté la « Médaille du premier mai » décernée par le gouvernement municipal du Sichuan, en Chine, en l'honneur de l'excellent rendement démontré dans le cadre du projet Jinping II, faisant de Voith le seul fournisseur d'équipement hydroélectrique à se voir remettre cette distinction. Plus de 160 entreprises participaient à la construction de la centrale de Jinping, mais c'est la qualité élevée de la production et du service de Voith Hydro Shanghai qui a gagné les faveurs du client. « Voith nous a surtout impressionnés par ses efforts inlassables pour améliorer et peaufiner ses technologies et ses concepts », a déclaré M. Zhaocheng Wang, directeur de la Yalong River Hydro-power Development Company. //

LES JOURNÉES ÉCONOMIE D'ÉNERGIE

INTERNATIONAL Voith Hydro démontre à quel point un comportement responsable permet d'économiser les ressources et de protéger l'environnement. Durant la Journée d'économie de l'énergie et de l'eau, en février dernier, les employés de toutes les unités étaient invités à éteindre ou à baisser le niveau de tout appareil consommant de l'électricité ou de l'eau en quittant leur lieu de travail. Les résultats se sont avérés impressionnants. En effet, des économies moyennes d'énergie de 20 % ont ainsi pu être réalisées et la consommation d'eau a également pu être réduite de façon considérable. Cette initiative avait pour objectif de sensibiliser les employés à la consommation quotidienne d'énergie et d'eau et à la gestion durable des ressources. Les chiffres relatifs à la consommation des ressources sont aussi importants en ce qui a trait aux rapports sur la durabilité de Voith. //





LE PLUS MINUSCULE DES DRONES

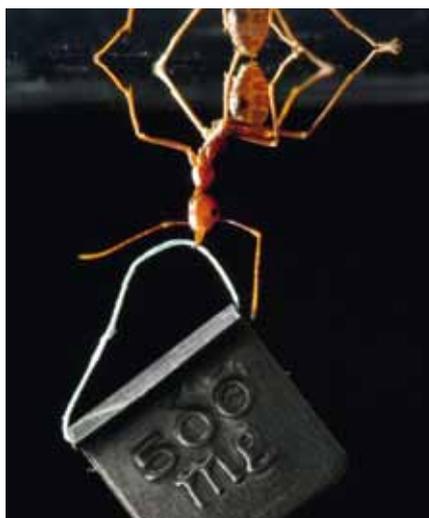
Il ressemble à une mouche et vole comme une abeille, mais c'est un robot. Des chercheurs de l'Université Harvard ont mis au point le plus petit drone au monde, qu'ils ont affectueusement baptisé : RoboBee (Robo-abeille). Ils espèrent que le minuscule drone volant servira des domaines comme la recherche et sauvetage, la pollinisation des cultures et la surveillance de la circulation. //

MODESTES, MAIS REMARQUABLES

On dit souvent que **c'est dans les petits pots qu'on retrouve les meilleurs onguents**. Pour témoigner de la priorité accordée à la petite hydro dans le présent numéro de HyPower, nous jetons un coup d'œil sur des exemples modestes, mais remarquables.

LA PUISSANCE DE LA FOURMI

Elles sont minuscules, omniprésentes et plus puissantes que ne le dénote leur apparence. Selon différentes estimations, l'humble fourmi peut transporter entre 10 et 50 fois l'équivalent de son propre poids. En fait, certaines espèces de fourmis peuvent supporter jusqu'à 100 fois leur propre poids même lorsqu'elles sont sur le dos sur une surface vitrée, comme la fourmi tisseuse, captée sur vidéo transportant un poids de 500 mg par le Dr Thomas Endlein, spécialiste en zoologie. //



PETITE VOITURE, GROS VENDEUR



Bien qu'il soit petit et humble, le modèle 500 du fabricant automobile italien Fiat s'est classé parmi les meilleurs vendeurs du Royaume-Uni en 2013. Selon les chiffres glanés par la Society of Motor Manufacturers and Traders, la petite italienne est arrivée au respectable 12e rang. Cette petite favorite continue de faire fureur plus de cinquante ans après la première série de Fiat 500. //

ART PETIT-FORMAT ÉPOUSTOUFLANT



L'artiste anglais Willard Wigan, MBE, crée de remarquables sculptures microscopiques, assez petites pour tenir dans le chas d'une aiguille et visibles seulement au microscope. En fait, les sculptures sont si petites et délicates que l'artiste doit entrer dans un état méditatif lorsqu'il travaille, contrôlant sa respiration et ses mouvements. Wigan et sa technique très raffinée ont beaucoup fait jaser, non seulement parmi les amateurs d'art, mais aussi au sein des communautés de recherche, scientifique et médicale. //

DE PETITS MIRACLES

C'est fiable, économique, efficient et propre. En accélérant le développement et en réduisant les gaz à effet de serre, **la petite hydro améliore lentement – mais remarquablement notre monde.** Mais elle a besoin de soutien pour atteindre son plein potentiel.

La tendance étant aux énergies renouvelables en Europe de même qu'ailleurs dans le monde, on aurait tendance à croire que la petite hydro prendrait un essor fulgurant, étant l'une des formes d'énergie les moins coûteuses à produire. Pourtant, selon la European Small Hydropower Association (ESHA), moins de la moitié du potentiel hydroélectrique est exploité à l'heure actuelle. La petite hydro fournit environ 44 TWh par an pour combler les besoins en énergie de l'Europe, mais elle pourrait éventuellement fournir 50 TWh de plus au réseau selon Dirk Hendricks, secrétaire général de l'ESHA. « Si l'on procède prudemment, la petite hydro peut jouer un rôle prépondérant dans l'architecture de l'avenir du réseau électrique européen », déclare Hendricks.

Des quelque 50 000 barrages et déversoirs déjà installés en Allemagne, seuls, 7 000 sont équipés de centrales hydroélectriques, ce qui laisse une vaste majorité de ces barrages et déversoirs inexploités. Du point de vue technologique, la petite hydro est un secteur déjà mature et fortement développé. De nombreux obstacles ont été surmontés, par exemple le besoin d'aménager des passages plus sûrs pour les poissons. Les réglementations et les politiques ont traditionnellement désavantagé la petite hydro. Tandis que les installations de production d'énergie solaire et éolienne sont soutenues par de puissants lobbies et jouissent de fortes subventions du gouvernement, la petite hydro a été laissée pour compte dans certains pays, en dépit des avantages mani-

festes de cette technologie. Des unités ont été démantelées et les permis pour les nouveaux projets sont difficiles à obtenir du fait des réglementations environnementales qui deviennent de plus en plus complexes et qui sont parfois mises en application sans aucune coordination. En Europe, des lois comme Natura 2000 et la Water Framework Directive ont eu une incidence significative sur le secteur de la petite hydro.

« Le secteur pourrait être financièrement viable si des règles du marché équitables étaient fournies », indique Hendricks. Les décideurs doivent garder à l'esprit que l'hydroélectricité fait bien plus que produire de l'électricité verte. C'est une manière hautement efficace de produire de l'énergie qui contribue à la stabilité du réseau, peut être utilisée à titre de protection contre les inondations et présente un long cycle de vie. Point essentiel du point de vue d'un investisseur : la durée de vie d'une centrale hydroélectrique peut atteindre 100 ans et fournir des décennies de revenus stables par la production rentable d'énergie. Par contre, le retour sur l'investissement initial peut prendre du temps. Si les prix de l'électricité fluctuent du fait des changements s'opérant dans le secteur de l'énergie et des subventions octroyées aux autres technologies, et que, parallèlement, un certain recouvrement des coûts est nécessaire, on comprend aisément pourquoi les investisseurs sont hésitants. Toutefois, de nombreuses entreprises continuent d'aller de l'avant avec les investissements dans la petite hydro en raison de leurs avantages inhérents.



Cette petite centrale hydroélectrique située à Blaichach, en Allemagne, est dotée d'un drain de débit écologique.

► **Les groupes de la petite hydro sont bien plus** que des versions miniatures de leurs grands cousins. Les ingénieurs ont adapté les turbines et les machines à cet usage. La petite hydro présente le net avantage de ne produire qu'un impact minimum sur l'environnement lors de leur construction. En règle générale, les petites centrales hydroélectriques fonctionnent au fil de l'eau et ne nécessitent aucun réservoir. Elles sont généralement raccordées au réseau électrique, tandis que les versions encore plus petites, soit les pico, micro et mini-centrales hydroélectriques, peuvent être exploitées de façon isolée.

Afin de maintenir l'avancement de la petite hydro, Voith procède à des activités spéciales de R et D dans ce secteur, lesquelles sont intimement liées et bénéficient fortement à la R et D dans le secteur des grandes centrales hydroélectriques et de l'approche innovante de l'entreprise dans son ensemble. En ce qui a trait à la petite hydro, l'accent est mis sur l'amélioration des normes écologiques de la technologie et sur les efforts afin de normaliser les composants de la petite hydro pour permettre aux clients de réaliser des économies. Selon Klaus Schädler, directeur de la petite hydro chez Voith : « Tous les fabricants de produits pour petites centrales hydroélectriques évoluent dans un contexte très concurrentiel. Par conséquent, la normalisation est essentielle. Grâce à nos vastes connaissances en matière d'ingénierie, nous sommes en me-

sure de normaliser les produits à un niveau très sophistiqué, tout en laissant assez de place aux solutions sur mesure. »

L'équipe de la R et D de Voith travaille actuellement sur ses applications de basse chute - c'est-à-dire de moins de 10 mètres. Les chercheurs se sont penchés sur les façons de rendre la technologie plus efficiente et plus économique, puisqu'à l'échelle globale il y a un énorme potentiel pour les applications de basse chute. Reprenons l'exemple de l'Allemagne : la majeure partie des barrages ou des déversoirs qui ne sont pas équipés pour produire de l'hydroélectricité sont à basse chute, selon Schädler. « Si vous avez déjà un barrage, et qu'il ne vous reste qu'à y ajouter une centrale hydroélectrique, vous pourriez avoir une nouvelle centrale avec un impact minimal sur l'environnement car le barrage est déjà en place. L'exploitant dégagerait des revenus d'un barrage qui, auparavant, ne lui apportait que des dépenses en entretien » ajoute-t-il.

Voith a déjà commercialisé une percée technologique en petite hydro pour les applications de basse chute. Récemment lancée, la StreamDriver est un groupe turbine alternateur construit pour être compact, simple à utiliser et, par conséquent, ne nécessiter qu'un faible entretien. Outre ses avantages techniques et écologiques, ce produit innovateur offre la possibilité de développer de nouveaux sites hydroélectriques, auparavant

inexploitables. Le groupe alternateur est installé directement dans l'eau et seul le câble de transmission sort de l'eau. Le bulbe est rempli d'eau, ce qui lubrifie entièrement les paliers, excluant ainsi tout risque de contamination par l'eau. Cette nouvelle turbine compacte génère une puissance effective allant jusqu'à 800 kW par groupe, ce qui permet son utilisation pour les extensions modulaires en tant que turbine à débit minimal ou de solution de rechange aux petites centrales hydroélectriques déjà établies.

De plus, Voith tente de concevoir des façons de simplifier le processus d'ingénierie civile nécessaire aux petits projets hydroélectriques. « Nous cherchons à mettre au point des solutions plus ingénieuses dans la construction de la centrale ou de l'infrastructure qui loge la machine et l'équipement, », déclare Schädler.

Un autre champ de recherche porte sur les centrales à réserve pompée petite hydro. En raison du virage vers une production d'énergie plus décentralisée et volatile, le besoin en fait de flexibilité du stockage de l'énergie a connu une croissance au cours des dernières années, ce qui a rehaussé l'intérêt dans les solutions de centrales à réserve pompée.

Le développement de nouveaux sites de centrales hydroélectriques de grande envergure est souvent impossible en raison de facteurs soit économiques, soit écologiques,

si bien que ce sont souvent les petits sites qui s'avèrent prometteurs.

Dans ce contexte, Voith examine la possibilité de combiner la petite hydro et l'énergie éolienne. Des éoliennes pourraient être branchées à des centrales à réserve pompée petite hydro, de façon à ce que les surplus d'électricité générés par l'éolienne soient utilisés pour le pompage, et vice-versa : de manière à produire de l'énergie lorsqu'il n'y a pas de vent. Les centrales combinées permettent de mieux anticiper la production énergétique.

Les efforts de Voith en matière de développement donnent naissance à de nouveaux produits à succès, tel que le démontre l'exemple des alternateurs petite hydro de Voith Hydro : « Nous avons élaboré de façon approfondie des solutions spéciales d'alternateurs, conçues pour répondre aux besoins précis du secteur de la petite hydro », déclare Schädler. « Ces centrales offrent une longue durée de vie, un fonctionnement stable au niveau du réseau électrique et des coûts concurrentiels. Elles sont en outre conçues pour exploiter le potentiel de la petite hydro avec efficacité et fiabilité. »

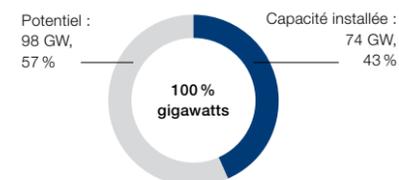
Selon Hendricks et l'ESHA, ainsi que d'autres intervenants de l'industrie à l'échelle mondiale, la petite hydro présente un énorme potentiel sur les plans économique, social et environnemental : comme pourvoyeur d'emplois, fournisseur de revenus aux communautés rurales, producteur d'énergie propre, et comme solution pour une meilleure gestion de l'irrigation et des inondations. //



www.voith.com/SH

Statut global de la petite hydro

(<10 MW/groupe)



Sources: Voith Hydro and smallhydropower.org

BAVARDAGE

Klaus Schädler, Chef de la petite hydro chez Voith, nous parle des développements dans l'industrie de la petite hydro.

Parlez-nous de l'histoire de la petite hydro chez Voith ?

La petite hydro est une tradition chez Voith. Lorsque l'entreprise a été fondée, il y a 147 ans, tout a commencé avec la petite hydro. Nous ne produisons que des turbines destinées aux petites centrales jusque dans les années '70, et c'est alors que nous avons percé le marché des grandes centrales hydroélectriques et aujourd'hui, nous sommes encore l'un des plus grands manufacturiers de produits pour petites centrales hydroélectriques à l'échelle mondiale.

Que réserve l'avenir à la petite hydro ?

En Europe méridionale, la demande est actuellement faible en raison du ralentissement économique. D'autres régions cherchent à augmenter leur production en énergie. J'anticipe une hausse de la demande en Amérique du Sud et en Asie du Sud-Est. De plus, l'abondance des richesses naturelles canadiennes procure au pays de nombreuses options en matière d'énergie hydroélectrique.



Klaus Schädler s'est joint à Voith en 1985. Il est un ingénieur mécanique qui est à la tête de la division de la petite hydro depuis 2009, il occupait auparavant le poste de vice-président des opérations au sein de Voith Hydro Canada.

Pourquoi une entreprise installerait-elle quatre petites machines produisant 25 MW chacune au lieu d'un seul groupe produisant à lui seul 100 MW ?

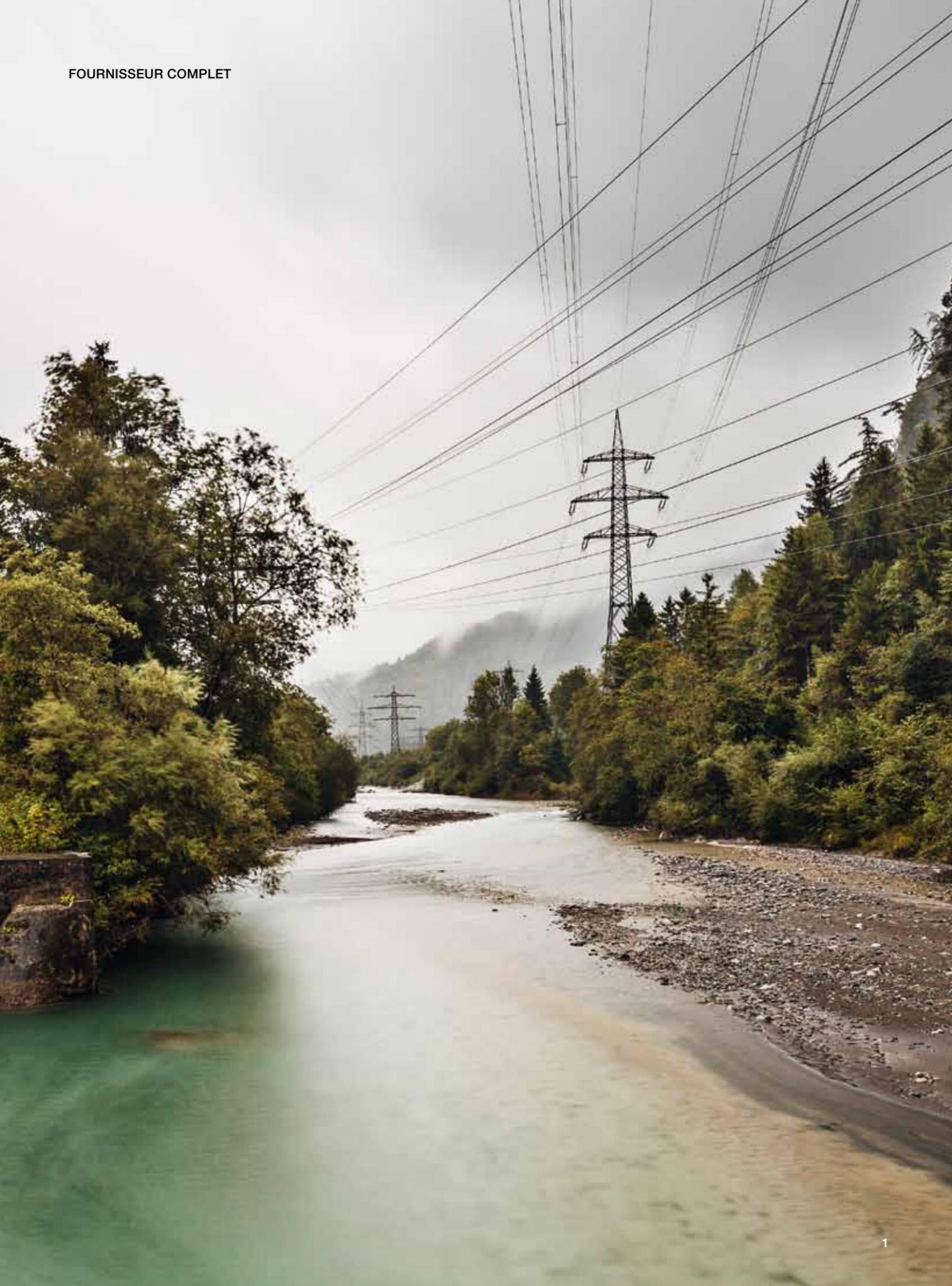
Or, pour assurer une production optimale d'énergie, il est souvent judicieux d'éviter d'installer une grande machine et d'installer plutôt plusieurs petites. Ainsi, lorsqu'il y a moins d'eau disponible, une machine peut fonctionner à pleine capacité au lieu d'avoir une plus grande qui ne fonctionne qu'à charge partielle. Lorsqu'une grande machine fonctionne à faible capacité, son efficacité est faible par rapport à la quantité d'eau qui s'y engouffre. L'exploitant produirait donc moins d'énergie pour la revente.

Avez-vous de bons arguments pour la petite hydro ?

La technologie présente une longue liste d'avantages sur le plan environnemental. Nous avons mis au point des machines fonctionnant sans huile et des turbines tournant plus lentement afin de réduire la mortalité des poissons heurtés pas les aubes. Voith a également mis au point la technologie de roue à écart minimal qui minimise les effets de l'écart des flux sur la survie des poissons et est utilisée tant dans les petites que les grandes centrales hydroélectriques. Le fait que les exploitants peuvent acquérir un groupe entièrement assemblé en atelier constitue un autre avantage puisque cela limite le temps d'assemblage au site. Puis, il y a les délais de livraison. La livraison est accélérée, car les plus petits composants peuvent être fabriqués plus rapidement et parce que nous offrons un concept de produit modulaire pour la petite hydro.

Comment décririez-vous la gamme de produits de la petite hydro de Voith Hydro ?

Notre offre englobe tout l'équipement qu'un exploitant pourrait nécessiter pour sa centrale hydroélectrique. Cela inclut les turbines, les alternateurs, les systèmes d'automatisation et d'équipement de centrale – une solution complète "Water to Wire" de l'eau aux câbles de transmission. Conjointement avec nos partenaires, nous sommes un fournisseur complet. //



PETITES MAIS PUISSANTES

Malgré leur petite taille, les **petites centrales hydroélectriques produisent un excellent rendement.**

La demande pour des centrales hydroélectriques plus petites et plus uniformisées est en pleine croissance. À une époque où la tarification incitative pour la plupart des sources d'énergie renouvelables connaît une baisse, la petite hydro n'a jamais été aussi fortement promue. Pour mieux répondre au nombre grandissant de demandes des clients, Voith a fait l'acquisition du fabricant d'équipement de petites centrales autrichien Kössler en 2007. Fondée en 1928 en tant qu'atelier de réparation pour turbines et alternateurs, Kössler est aujourd'hui l'un des chefs de file européens dans le secteur de la petite hydro. Accueillant les employés de Kössler à leur arrivée à l'entreprise, le PDG de Voith Hydro, Dr Roland Münch, avait un message clair à transmettre : la croissance de Kössler allait se baser sur les origines de l'entreprise et sur ses compétences par un développement accru de ses technologies et par l'élargissement de sa gamme de produits.



StreamDiver®: la plus récente innovation dans le secteur de la petite hydro

Kössler a beaucoup à apporter : plus de 80 ans d'expérience dans la petite hydro, une technologie mature et éprouvée, une solide clientèle et une main-d'œuvre hautement qualifiée. Tirant profit de l'excellence en matière d'ingénierie et du réseau mondial de Voith Hydro, Kössler est en mesure de livrer de tout, depuis les simples composants

- 1 Mobiliser la puissance de la nature : la rivière au niveau de la petite centrale hydroélectrique au fil de l'eau Brunnenfeld, en Autriche.
- 2 Les techniciens de Kössler à l'œuvre sur une turbine StreamDiver.
- 3 La représentation d'un artiste du nouveau quartier général de St. Georgen, en Autriche.

jusqu'aux solutions complètes pour les centrales. La fusion a placé Kössler dans une position lui permettant d'attirer de nouveaux segments de clientèle connus pour leurs rigoureuses normes et leurs exigences élevées en matière de gestion de projet. Aujourd'hui, Kössler joue le rôle de centre européen de compétences de Voith en matière de petite hydro.

L'un des avantages des petites centrales hydroélectriques, c'est qu'elles peuvent produire de l'électricité même lorsque le débit du cours d'eau et la hauteur de chute sont faibles. Voith et Kössler ont réussi à mettre leur expertise à profit pour livrer une nouvelle turbine compacte spécialement conçue pour les faibles niveaux d'eau, contexte dans lequel les turbines conventionnelles ne sont pas économiquement viables. Le nouveau produit, StreamDiver, offre une solution compacte permettant de monter l'alternateur directement sur la turbine. Des paliers graissés à l'eau permettent un fonctionnement sans huiles ni graisses, réduisant ainsi l'empreinte écologique d'une centrale. « La collaboration fructueuse entre les ingénieurs de Voith et de Kössler est un bon exemple pour illustrer à quel point l'intégration de Kössler au sein du groupe Voith a été facile », nous indique Josef Lampl, directeur général de Kössler. ▶



1



2

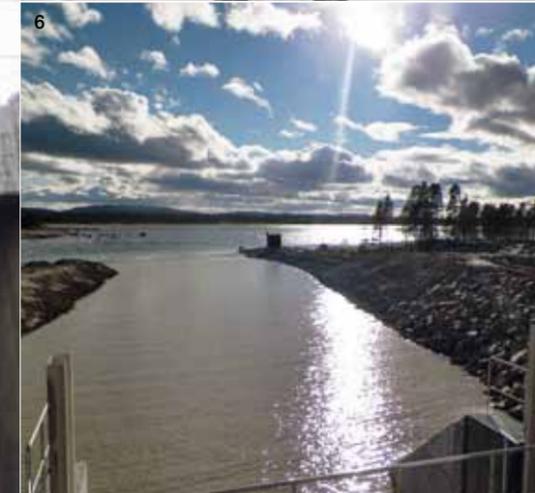
3



4

5

6



► **Mais le développement ne s'arrête pas là.** Les ingénieurs de Kössler travaillent sans relâche à la recherche de nouveaux matériaux, à la mise au point de concepts faciles d'entretien et à l'intégration de technologies simplifiées et innovantes. Citons à titre d'exemple la eQ-Solutions, une turbine compacte et normalisée optimisée pour les gammes de production plus restreintes. Fabriquée selon des normes élevées de qualité et en utilisant des composants hydrauliques de pointe, la turbine eQ-Solutions contribue à relever les défis d'un marché en constante évolution, où les exigences relatives à la construction sont plus exigeantes, les réglementations environnementales sont plus astringentes et les clients recherchent des solutions de petite hydroélectricité moins coûteuses sans compromettre la qualité, la fiabilité ou la sécurité.



Une bâche spirale rouge vif normalisé eQ-Solutions.

Un avantage de la petite hydro se retrouve dans ses délais plus courts de fabrication et d'installation. Kössler a élaboré un guide de construction normalisé, permettant de raccourcir les délais de livraison et de couper les temps d'installation en effectuant la fabrication en usine et en livrant ses groupes aux sites entièrement préassemblés. « La concurrence est forte dans le marché de la petite hydro. Les clients accordent une grande importance au bon rapport qualité-prix et à la fiabilité d'un partenariat », explique Lampl. Kössler a réussi à accroître son volume de production au point où elle a été contrainte d'élargir ses installations existantes de St. Georgen, lesquelles ouvriront leurs portes en 2015. « L'investissement est un engagement à l'égard de l'exploitation du potentiel de la petite hydro », déclare Lampl dans le cadre de la cérémonie d'inauguration.

LE PRIX ET LE RENDEMENT REPORTENT LA MISE

Kössler a été en mesure de répondre aux attentes élevées du Groupe Bosch en matière de rapport qualité-prix dans sa soumission pour la modernisation d'une centrale hydroélectrique centenaire située à Blaichach, en Allemagne. « Pour remporter ce contrat, nous avons dû livrer une lutte acharnée pour proposer un prix concurrentiel, nous apprend Karl Wieder, chef des ventes et du développement de projets. En définitive, c'est la combinaison du meilleur prix et de la meilleure performance technique qui nous a permis de remporter la mise. »

EXCELLENTE QUALITÉ À JUSTE PRIX

Après avoir modernisé une centrale à Walchau, en Autriche en 1987, Kössler a été invitée en 2013 à remédier à des pertes d'efficacité causées par l'usure en effectuant une correction des ouvertures et en munissant le système de nouveaux paliers. On a également demandé à Kössler d'agrandir la centrale en munissant une turbine spirale Francis d'une roue de 540 mm de diamètre. Ces travaux de remise en état se sont traduits par une hausse de la production de l'ordre d'environ 210 kW, passant de 420 à 630 kW.

BONNE EMPREINTE ÉCOLOGIQUE

La communauté d'Arjeplogs-Allmänning en Suède a lancé en 2005 une initiative visant à optimiser sa petite centrale hydroélectrique vieille de 85 ans. Le projet avait pour objectif d'accroître la production énergétique avec un minimum d'impact sur l'environnement. En y installant une turbine bulbe Kaplan munie d'une roue de 2,2 mètres de diamètre, Kössler a été en mesure de multiplier par presque 5 fois la production de la centrale avec peu d'effets néfastes sur les milieux environnants. La centrale mise à niveau a été remise en service à l'automne 2013.

Gerald Hochleitner, responsable de la conception chez Kössler, déclare : « Les répercussions sur l'environnement sont minimales, puisque le débit de la turbine est d'environ 25 % du débit naturel du cours de la rivière Skellefte et qu'elle ne nécessite aucun barrage artificiel. C'est la nature qui nous a fourni cette solution. //



Pour en savoir plus sur la StreamDiver :
<http://voith.com/StreamDiver>

- 1 Installation d'une turbine compacte StreamDiver.
- 2 À l'oeuvre sur une turbine compacte StreamDiver.
- 3 Mises à niveau et agrandissement à la centrale de Walchau, en Autriche.
- 4 La nouvelle roue de turbine en cours d'installation à Arjeplog.
- 5 Coup d'œil sur l'intérieur de la nouvelle turbine bulbe Kaplan.
- 6 Arjeplogs Allmänning, en Suède : un milieu naturel intact.

UNE BRILLANTE TECHNOLOGIE, DES GENS BRILLANTS



- 1 Les petites centrales hydroélectriques comme celle de Malagone, au Brésil, créent des emplois locaux et des programmes environnementaux et éducatifs dans la région.
- 2 Des projets comme Baba protègent et profitent à l'agriculture : des inondations à l'érosion, en passant par une alimentation supplémentaire en eau.

La petite hydro contribue à transformer positivement la région qu'elle dessert, mais **le succès du déploiement d'un projet réside dans la persévérance et le talent.**

Le projet multifonctionnel de Baba dans la province de Los Ríos, en Équateur, a transformé la vie des résidents locaux depuis, et même avant, sa mise en service commerciale en 2013. Le barrage atténue les effets des inondations et aide à prévenir l'érosion durant la saison des pluies sur un secteur de plus de 20 000 hectares couvrant les cantons de Buena Fé, Valencia et Quevedo. Pendant la saison sèche, le barrage approvisionne la population locale et les fermiers en eau potable. La petite centrale de 42 mW, pour sa part, fournit une énergie renouvelable à la région.

Ici, Voith a installé deux turbines Kaplan, les premières de leur genre au pays, ainsi que deux alternateurs pour les groupes de la centrale. Le fait d'assister à la mise en service commerciale de la centrale et de constater la satisfaction de la population a été un grand jour pour Ronaldo Martins, chef de projet de Voith à Baba. « Faire partie de l'inauguration officielle de la centrale en présence du président de l'Équateur, Rafael Correa, et être photographié avec ce dernier a été pour moi un moment grandiose », affirme M. Martins. Fort de plus de dix années d'expérience dans les projets de petite hydro dans la région, M. Martins devait s'assurer que la part de Voith dans le cadre du projet soit une réussite – et son travail comportait son lot de difficultés.

« Les projets de la petite hydro comportent sans doute plus de difficultés que les projets à grande échelle, déclare M. Martins. La gestion d'un projet multifonctionnel est nettement plus intéressante et stimulante que la gestion de projets n'ayant qu'un seul objectif, en raison de tous les éléments requis. En règle générale, les contraintes de temps imposées à la construction sont le plus grand défi que pose un projet petite hydro, et ces délais ont tendance à être très courts. Le niveau de complexité est semblable à celui d'un projet de grande envergure, mais les échéanciers sont



Les projets comme Baba aident à établir une infrastructure robuste, essentielle pour l'agriculture : la production de bananes du pays en bénéficie.

plus courts, de sorte qu'une bonne planification devient essentielle au succès d'un projet. La gestion des échéanciers et des risques sont deux compétences très importantes, particulièrement lorsque le projet se déroule dans un pays étranger.

« Les projets de l'ordre de Baba nécessitent une équipe d'experts, ce qui ne fait pas défaut à Voith, en particulier en ce qui concerne les équipes d'ingénierie et de service d'installation. Or, le succès du projet tenait à l'engagement de toute l'équipe du projet », affirme M. Martins.

Luiz Marighetti est l'un des membres les plus chevronnés de l'équipe de Voith Brésil. Son arrivée chez Voith remonte à plus de 30 ans. Il a occupé plusieurs fonctions, dont ingénieur concepteur de turbines, directeur commercial, ingénieur d'applications et, récemment, gestionnaire des offres pour le secteur de la petite hydro. C'est l'expérience telle que la sienne qui permet de planifier et d'exécuter des projets sans problème. « J'ai pris part à tous les petits contrats hydroélectriques que nous avons conclus depuis 2000. Cela signifie que je peux généralement fournir rapidement à l'équipe les réponses à leurs questions d'ordre technique et contractuel, nous explique M. Marighetti.

Un autre important aspect de mon travail consiste à débusquer et à former la prochaine génération d'ingénieurs pour veiller à ce que Voith détienne les compétences et les ressources requises pour l'avenir, poursuit-il. Nous avons mis en place un excellent programme de planification de carrière pour les jeunes ingénieurs. Nous alternons leurs rôles et leur fournissons des connaissances précoces au sujet des divers services, en tant qu'internes, dans le cadre d'un programme de formation s'échelonnant sur un an et demi à deux ans. »

« Chaque projet est différent et nous apprend quelque chose de nouveau, ajoute M. Martins. Nous avons toujours quelque chose de nouveau à apprendre lors des nouveaux projets, qu'il s'agisse d'un projet de petite ou de grande hydro. Nous consignons ce que nous apprenons et améliorons nos processus. »

« De grandes possibilités s'offrent à nous pour appliquer les leçons apprises à Baba ainsi que dans tous les projets réalisés en Équateur et ailleurs, ajoute Martins. Les petites centrales hydroélectriques prennent de l'importance à l'échelon mondial à mesure que les solutions en matière de construction à faible coût et à faible incidence environnementale croissent en importance. L'Équateur est un pays ayant un grand potentiel d'installation de nouveaux projets. » //



Luiz Marighetti est à l'emploi de Voith dans le secteur de la petite hydro depuis plus de trois décennies, dans des sphères aussi variées que l'ingénierie de turbines et la gestion des offres. Une telle expérience constitue un atout précieux.



L'EXPERTISE HYDROÉLECTRIQUE EN ITALIE ET AU-DELÀ

En regroupant son **nouveau centre de services et son siège social** sous un même toit, **Voith Hydro Italie** se rapproche plus que jamais de sa clientèle d'Italie – et d'ailleurs.

Grâce à son nouveau centre de services après-ventes de Milan, Voith Hydro Italie peut désormais offrir à sa clientèle un accès sans précédent à une gamme complète de services de la plus haute qualité. L'atelier, ouvert en octobre dernier, vient de livrer ses premières commandes et en a déjà reçu de nombreuses autres. « Nos clients apprécient le fait qu'ils peuvent visiter le nouvel atelier et venir constater par eux-mêmes ce que nous faisons, explique M. Roland Kühnel, directeur de Voith Hydro Italie. Nous pouvons aussi offrir plus aisément des solutions personnalisées et, puisque nous supprimons les intermédiaires et accomplissons plus de travail en atelier, nous bénéficions d'un plus fort avantage concurrentiel. »

L'atelier, qui couvre quelque 1 300 m², est équipé de deux grues de cinq tonnes et de 20 tonnes. Ses trois aires d'installation ainsi que ses zones de mise à l'essai du matériel et de distribution permettent d'y exécuter au minimum trois projets à la fois. Ces installations bénéficient également de l'expertise exceptionnelle de Voith Hydro

Italie. En 1992, Voith Hydro a fait l'acquisition du fournisseur d'hydroélectricité italien Riva ainsi que de l'ensemble de ses dessins techniques, notamment des plans de plus de 1 100 centrales électriques. Aujourd'hui, plus de la moitié de la capacité installée de 23 GW en Italie fonctionne avec de l'équipement de Voith. Nous comptons parmi nos clients l'ensemble des principaux fournisseurs d'énergie et un nombre croissant de petits producteurs indépendants.

L'atelier répond aux nouvelles tendances marquant le secteur italien de l'hydroélectricité. « L'Italie est l'un des plus vastes marchés hydroélectriques en Europe et les besoins en matière de service après-vente et de remise à neuf sont grands, si bien que nous souhaitons élargir nos activités à ce chapitre. » Parallèlement, comme il n'y a quasiment aucun grand projet hydroélectrique de prévu en Italie, nous avons élargi notre gamme de services pour la petite hydro. « L'atelier vise à nouer des contrats d'entretien à plus long terme en Italie et à travers le monde et prendre part à de nouveaux projets hydroélectriques.

L'été prochain, Voith Hydro Italie déménagera son siège social à son atelier dans un effort visant à regrouper toutes ses activités sous un même toit. « Le fait que le siège social soit ici permettra une interaction plus étroite avec les ingénieurs de Voith Hydro. Nos clients pourront en outre compter sur des services plus exhaustifs et efficaces. »

L'expertise italienne en Suisse

La modernisation d'une petite centrale hydroélectrique centenaire sur un site semé d'embûches logistiques ne fut pas une mince affaire. Voith Hydro Italie a récemment fait face à un tel défi dans le cadre d'un projet exécuté pour la Compagnie Industrielle de Monthey (Cimo) de Suisse. La centrale hydroélectrique à réservoir de Vièze joue un rôle déterminant dans l'économie locale en fournissant de l'énergie aux géants de l'industrie chimique BASF et Syngenta. Or, les installations ont un urgent besoin de mise à niveau. Ses conduites sous pression d'origine datent de 1910 et de 1921 et les unités de production sont en opération depuis 1959 et 1960.

Daniel Baillifard, qui a supervisé le projet pour le compte de Cimo, explique que lorsque ces derniers ont choisi de moderniser la centrale, le choix s'est arrêté sur Voith Hydro Italie pour réaliser le projet en raison d'un certain nombre de facteurs, y compris le prix, le respect des échéanciers, la feuille de route de la société, ainsi que le caractère sécuritaire et la qualité des matériaux utilisés. Voith Hydro Italie a fourni de l'équipement électro-mécanique clé en main, une turbine Pelton de 14 mW, un alternateur synchrone vertical, une trousse complète d'automatisation et de l'équipement divers.

Le projet s'est avéré une réussite. « L'exercice de modernisation nous a permis de hausser la production électrique de la centrale de 10 % à 12 % par an, dont 5 % sont directement liés à la nouvelle unité de production de Voith Hydro Italie, souligne M. Baillifard. Avant ce projet, la centrale générait en moyenne 50 millions de kWh par an. Nous espérons hausser ce rendement à 56 millions de kWh par an. Nous pouvons désormais exploiter à leur plein potentiel les ressources énergétiques de la Vièze afin de fournir une source d'énergie fiable et renouvelable à l'industrie chimique locale et pour les générations futures. » Les travaux de modernisation ont débuté en 2011 pour être achevés à temps, soit au printemps 2013. « Nous sommes fort satisfaits des résultats de ce projet et de la contribution de Voith Hydro Italie, en particulier de la qualité de l'équipement fourni, du degré de compétence de l'équipe d'installateurs, du choix des sous-traitants et du rendement de la centrale, affirme M. Baillifard. La centrale a continué ses opérations pendant la durée des travaux, le budget et le calendrier visés ont été respectés et nous sommes particulièrement fiers du fait qu'aucun accident n'a été signalé au cours du projet qui s'est échelonné sur deux ans. » //

- 1 Retouches finales sur un anneau de distributeur après la remise à neuf de l'atelier de Milan.
- 2 Un technicien du centre de services après-vente de Milan en action.
- 3 Transport d'équipement au site de Vièze.
- 4 À l'intérieur de la centrale remise à neuf de Cimo.



Un distributeur de turbine Francis Verticale de 38 MW remis à neuf.



L'hydroélectricité en SUISSE

Capacité installée : 15 GW
Potentiel inexploité : 2 GW



La Suisse figurait parmi les premiers pays à utiliser les centrales à réserve pompée (env. 1890).



1 L'intérieur des installations de fabrication de turbines de Vadodara.
 2 Un employé de Voith Inde à l'oeuvre.
 3 La fierté Voith : vue de l'extérieur des locaux de Vadodara.

« Nos fortes compétences en ingénierie de centrale distinguent Voith Hydro Inde de ses concurrents en tant que fournisseur complet pour l'industrie de la petite hydro. »

Amresh Dhawan, Administrateur délégué,
 Voith Hydro Inde

UN EMPLACEMENT CLÉ

La solide équipe de Voith Hydro Inde fournit son expertise en matière de production et d'ingénierie aux marchés de l'approvisionnement en énergie à travers le monde.

« L'Inde est l'un des plus importants marchés de la petite hydro au monde, affirme Amresh Dhawan, administrateur délégué chez Voith Hydro Inde. Il était donc nécessaire de s'enraciner à l'échelon local en aménageant un atelier qui nous permettrait d'être compétitifs et d'établir de nouvelles normes sur le marché indien. »

Rohit Uberoi, directeur de l'ingénierie petite hydro chez Voith Hydro Noida (VHN), nous explique comment en 2007 les activités dans le secteur de la petite hydro ont débuté en Inde : « L'objectif consistait à élaborer des solutions normalisées pour les turbines de petite hydro, une norme commune de conception. » Cela a été suivi, en 2009, par l'établissement d'une division distincte pour la petite hydro au sein de VHN, « axée sur le marché des petites centrales hydroélectriques », explique Uberoi.

Pour Voith Hydro, la prochaine étape de son développement en Inde consistait à construire une usine de fabrication de turbines à Vadodara, dans l'État du Gujarat. Selon Ravi Kalra, directeur petite hydro chez Voith Hydro Inde, « en trois ans, l'unité a répondu aux prévisions en permettant la fabrication et la livraison de produits destinés au secteur de l'hydroélectricité aux quatre coins du globe, y compris au Japon, en Italie, au Canada et au Brésil. »

En réponse aux demandes des clients au sujet de sa capacité en matière de petite hydro, Voith a entrepris la mise au point d'un alternateur propre au marché, adapté aux besoins de la petite hydro. Afin d'assurer la fabrication de ces alternateurs, une collaboration a été établie avec TD Power Systems (TDPS), une entreprise basée en Inde mais originaire du Japon. La portée internationale de cette collaboration se reflète dans nos projets, tel que la livraison d'un alternateur horizontal pour la petite centrale éloignée de Cubujuquí, au Costa Rica, notre toute première commande. Il s'agissait en effet pour Voith d'un tout premier projet en Amérique latine utilisant un groupe moteur conçu et fabriqué par la division de Vadodara de Voith Hydro. « Ce projet a assurément établi Vadodara en tant que fabricant et fournisseur haut de gamme d'une gamme exhaustive de solutions pour la petite hydro ». « Les systèmes de gestion de la qualité de Vadodara sont la réplique exacte des systèmes de la qualité que Voith applique dans ses usines à travers le monde », confirme M. Dhawan.

Cette priorité fondamentale accordée à la qualité, de même que l'ampleur et la profondeur de l'expertise, ont également impressionné les clients de Voith. Voith Hydro Inde a la capacité de concevoir entièrement une centrale, en fournissant des turbines, des alternateurs, des grues, des systèmes auxiliaires, des instal-

lations de détection d'incendie, des systèmes avertisseurs et des systèmes d'extinction d'incendie. « Nos capacités s'étendent à la conception, à la fourniture et à la mise en service de sous-stations et d'autres éléments de centrales électriques », affirme en outre M. Dhawan. Selon lui ce sont « de fortes compétences en ingénierie de centrale qui distinguent Voith Hydro Inde de ses concurrents en tant que fournisseur complet pour l'industrie de la petite hydro. »

La prochaine étape de ce développement vient tout juste d'être entreprise. En collaboration avec le Service de l'automatisation du siège social de Voith à Heidenheim, l'équipe indienne d'ingénierie travaille actuellement à la mise au point d'une solution d'automatisation à fonctionnalité complète, adaptée aux applications de la petite hydro – une autre solution rentable, adaptée aux normes de la petite hydro avec possibilité d'adaptation modulaire.

L'avenir de Voith dans ce marché énergétique à forte concurrence semble fort prometteur, affirme M. Kalra : « Une division de la petite hydro qui a du succès et qui possède ses propres installations de production en Inde aide Voith Hydro à élargir ses activités, non seulement en Inde mais en Asie du Sud-Est, puisque l'entreprise ne desservait jusqu'à présent que de façon limitée les marchés extérieurs à l'Europe. » Un fort potentiel demeure donc inexploité. //

QUALITÉ ET INNOVATION

Les récents **projets de modernisation de Voith au Japon** ont insufflé une nouvelle vie aux centrales hydro-électriques traditionnelles japonaises.

Deux projets récemment entrepris au Japon ont permis à **Voith de concevoir des solutions** à des problèmes particulièrement complexes, lesquelles se sont traduites par des clients très satisfaits.

La centrale Umamichi, dans la préfecture japonaise de Tochigi, est exploitée par la Furukawa Nikko Power Generation. La centrale est entrée en service en 1937, munie à l'époque d'équipement fourni par la Fuji Electric, aujourd'hui Voith Fuji Hydro.

La Furukawa Nikko Power Generation a récemment confié à Voith Fuji Hydro le mandat de rénover l'équipement désuet et d'améliorer le rendement global de la centrale. Il s'agissait de remplacer la turbine, l'alternateur et le système de commande, en plus d'augmenter le débit d'eau entrant dans la turbine, dans un effort visant à accroître le rendement de 4410 kW à 5430 kW. La centrale électrique remise à neuf a été rendue à son exploitant en avril 2013 et fonctionne exactement selon les prévisions.

Comme nous l'explique Hiroaki Onaka, directeur du service de gestion de projets et de négociations chez Voith Fuji Hydro, ce projet était particulièrement contraignant puisqu'il nécessitait l'installation d'équipement neuf dans des installations existantes dont il fallait préserver l'intégrité. Par exemple, l'installation en une seule pièce d'une nouvelle enveloppe en spirale nécessitait l'aménagement d'un grand trou dans le mur latéral du palier de la turbine, de même que l'aménagement d'un pont temporaire au-dessus du canal d'évacuation. Tout devait être d'ailleurs

fait dans le plus grand respect des principaux impératifs en matière de sécurité.

Il s'agissait également de la première expérience de Voith Fuji Hydro dans l'approvisionnement d'équipement conçu et fabriqué à notre atelier indien spécialisé en petite hydro (voir les pages 20 et 21 pour en savoir plus sur les activités de Voith Hydro en Inde). Cette collaboration s'est révélée être un franc succès, particulièrement en ce qui a trait à l'équipement fourni par l'équipe indienne de Voith Hydro. En raison de ce succès, le même client vient de confier à Voith le mandat d'entreprendre un autre projet à la centrale japonaise d'Uwanoshiro. Ce nouveau projet sera assorti d'une gamme encore plus élargie d'activités de remise à neuf; un défi qu'est prêt à relever Voith.

Au Japon, Voith s'est aussi récemment vu confier le mandat de moderniser la centrale électrique de Chugu, exploitée par la Hokuri-ku Electric Power Company. Voith s'est révélée être l'unique entreprise capable de fournir l'approche technologique innovante requise pour travailler dans les limites imposées par l'étroitesse de la centrale actuelle. La proposition innovante de Voith comprend le remplacement de deux turbines horizontales existantes à double distributeur, qui fournissent une puissance combinée totale de 3000 kW, par un seul groupe à triple distributeur de conception exclusive à Voith Fuji Hydro, capable de fournir une puissance de 3100 kW.

En raison des limitations en matière de capacité de la grue et d'espace à l'intérieur de la centrale, le projet Chugu a nécessité un considérable exercice de planification avant-projet. Les travaux devant s'achever en décembre, ceci est la seconde et la plus vaste installation d'un groupe à triple distributeur effectuée par Voith Fuji Hydro à ce jour. Ces projets sont le reflet du niveau de compétence inégalé de Voith et de l'accent sans précédent que l'entreprise met sur la qualité. //



L'hydroélectricité au JAPON

Capacité installée : **50 GW**
 Potentiel inexploité : **12 GW**



L'hydroélectricité est la source d'énergie renouvelable la plus exploitée au Japon.



- 1 Vue de l'extérieur de la centrale Chugu.
- 2 L'alternateur de la centrale remise à neuf de Chugu.
- 3 Le débit à la centrale d'Umamichi.
- 4 La turbine Francis mise à niveau de la centrale d'Umamichi.

LA VOIE VERS DE NOUVELLES DIMENSIONS

Voith franchit **une étape majeure dans un important objectif** à la centrale de Xiluodu, en partenariat avec la China Three Gorges Corporation.

Pensez à un palier qui doit pouvoir supporter un poids équivalent à celui d'un Boeing 747 à pleine charge prêt à décoller. Ce n'est qu'un des nombreux défis auxquels font face les ingénieurs de Voith travaillant actuellement à la mise au point de la prochaine génération d'alternateurs de 1 GW en prévision de la nouvelle expansion de la capacité de la société chinoise Three Gorges aux centrales hydroélectriques Baihetan et Wudongde.

La mise au point des plus puissants alternateurs hydroélectriques jamais construits présente son lot de défis à plusieurs niveaux techniques, notamment en ce qui concerne la conception de paliers de butée qui devront composer avec les énormes charges imposées à l'unité tout au long de sa durée de vie utile. Or, c'est un défi que Voith a déjà surmonté lors de la mise en service réussie de groupe turbo-alternateurs de 784 MW à la centrale Xiluodu sur le Jinsha – l'un des plus imposants projets jamais entrepris par Voith, Voith Hydro Shanghai ayant fourni trois groupes alternateurs complets : les trois turbines Francis de 784 MW ainsi que trois alternateurs de 855,6 MVA. Une fois raccordée au réseau plus tard cette année, la centrale fournira une capacité nominale de 13,86 GW, ce qui en fera la troisième plus importante centrale hydroélectrique au monde.

Selon Thomas Hildinger, vice-président des technologies d'alternateurs chez Voith Hydro, l'intégration réussie des alternateurs de 855,6 MVA à la centrale Xiluodu représente un jalon important vers l'établissement de machines toujours plus imposantes. « Il va de soi que chaque groupe est fait sur mesure. Par conséquent, il n'y a pas place à l'échec, poursuit-il. Mais chaque projet est formateur, car chacun nous permet de peaufiner nos modèles mathématiques et nos solutions de conception. En particulier, ces projets nous aident à mieux composer avec les risques résiduels, un élément fondamental à l'approche de Voith en ingénierie. » La conception d'un alternateur hydroélectrique moderne exige un équilibre bien réfléchi entre les besoins adéquats de la clientèle : fiabilité, rendement, facilité d'entretien, et, le dernier mais non le moindre, la rentabilité du projet.

À mesure que le rendement des alternateurs refroidis à l'air augmente, le défi en conception consiste à trouver des solutions mécaniques optimisées et fiables. Les paliers de butée doivent pouvoir résister à des charges de plusieurs milliers de tonnes, des améliorations s'imposent au niveau des systèmes de refroidissement à l'air et de la stabilité thermique connexe, tandis que des isolants au papier mica plus performants, convenant à des tensions plus hautes, sont requis

pour que de telles machines puissent être refroidies à l'air. Il existe peut-être une solution pratique au problème des paliers de butée, une innovation exclusive à Voith : l'emploi de paliers de butée magnétiques pour absorber une partie de la charge et réduire les pertes de friction.

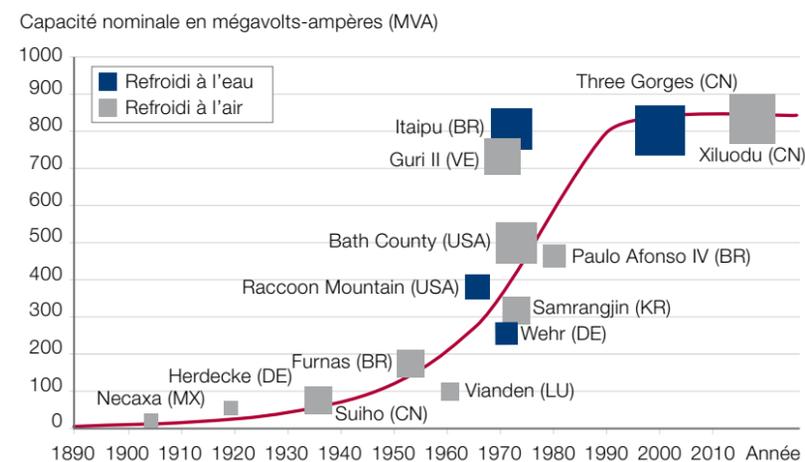
La solution de Voith est élégante en termes d'ingénierie et a déjà été installée dans des centrales électriques de Corée, d'Afrique du Sud, du Royaume-Uni, de la Norvège et du Japon. La tension électrique

constitue l'un des plus grands défis pour les concepteurs d'alternateurs massifs. À l'échelle mondiale, il n'existe encore à présent que quelques alternateurs hydroélectriques dont la capacité nominale excède les 20 kV et aucun dépassant les 23 kV n'a encore été mis en service. Depuis 1970, lorsque Voith a fourni des barres d'alternateur à la centrale hydroélectrique de Raccoon Mountain, aux É.-U., la société est considérée comme un pionnier dans les efforts visant à repousser ces limites. Voith Hydro à Shanghai a conçu des échantillons de barres isolées de 25 kV présentant les mêmes dimensions, lesquelles seront requises par les machines atteignant ou dépassant le gigawatt. Leur mise à l'essai a été un succès et elles ont démontré un excellent rendement en termes de propriétés mécaniques et thermiques.

Jusqu'à quel point les alternateurs hydroélectriques vont-ils continuer de croître ? « Nous pouvons atteindre avec certitude 1,2 ou 1,3 GW, voire davantage », croit Hildinger, bien que cela soit peu probable avant 2020. De plus, peu de sites présentent le potentiel de débit et de barrage requis pour atteindre des capacités de cet ordre. Pour l'instant, l'alternateur de 1 GW constitue un défi suffisant pour garder Hildinger et son équipe bien occupée. //

De Necaxa à Xiluodu : les alternateurs les plus puissants

Comment les alternateurs de Voith Hydro poursuivent leur croissance



1 Des ingénieurs de Voith discutent d'un plan en 3D de l'alternateur.

2 À l'intérieur de l'immense alternateur de la centrale de Xiluodu.





L'avant-distributeur est abaissé au plancher de la turbine.

UNE ENTREPRISE IMPRESSIONNANTE

Un « **Projet de nombreuses primeurs** » au Canada offre le cadre rêvé pour exposer les multiples facettes du potentiel de Voith.

« **Tout ce qu'entreprend Voith Hydro est impressionnant** », déclare Wally Penner lorsqu'interrogé sur ce qui, selon lui, distingue le projet d'expansion hydroélectrique de Waneta. Ayant occupé diverses fonctions dans le cadre de nombreux projets hydroélectriques au fil des années, Penner sait de quoi il parle. Il est maintenant directeur régional de projet chez SNC-Lavalin, sous-traitant de premier plan dans le cadre du projet d'expansion hydroélectrique de Waneta et client de longue date de Voith Hydro pour ce projet. Son enthousiasme ne connaît pas de limites, comme le révèlent ses commentaires au sujet des chiffres, du tunnel, de la roue du projet – tout cela est « impressionnant! », ajoute-t-il. Et il a d'ailleurs bien raison. Quiconque visite un tel chantier de construction et porte son regard à l'intérieur sera à coup sûr impressionné. De l'extérieur, tout semble bien ordinaire, mais, une fois à l'intérieur, les dimensions ►

Marc Gagnon, directeur de projet de Voith Hydro dans le cadre du projet d'expansion de Waneta, au niveau du sol de la centrale électrique.



1 Vue détaillée d'une roue de turbine en cours d'installation à Waneta.
 2 Travaux en cours sur le stator de l'unité 2 de la centrale Waneta.
 3 Vue aérienne du projet d'expansion Waneta sur la rivière Pend d'Oreille.

▷ sont tout à fait ahurissantes. À l'intérieur de la centrale en construction de Waneta, vous devez descendre des centaines de marches pour atteindre l'étage inférieur, désigné étage pompe. Les divers étages d'une centrale ont chacun une appellation différente : étage pompe, étage turbine, étage alternateur, et ainsi de suite. Cela seul en dit long sur la magnitude de l'intérieur du bâtiment, où les murs de ciment gris pâle proprement coulés s'enfoncent jusqu'à une profondeur de 30 mètres à même le sous-sol rocheux. Au rez-de-chaussée, on a une vue imprenable sur le chantier de construction et les travaux en cours. Ce lieu est un favori de Marc Gagnon, directeur de projet chez Voith Hydro Montréal (VHM). Ce point d'observation lui permet de voir presque toutes les sections du projet et d'évaluer les progrès

des tâches en cours d'exécution. « Le chantier change de jour en jour, affirme-t-il. Lorsque je reviens d'une absence de trois semaines, j'ai chaque fois l'impression d'être à un nouvel endroit. » Rien d'étonnant étant donné le tumulte et l'agitation qui règnent chaque jour sur le chantier de Waneta.

Partout, des employés s'affairent à percer, serrer, empiler, souder. On peut entendre le bruit de métal contre métal ou un employé donnant des directives à un autre. L'odeur, tantôt humide, tantôt poussiéreuse, rappelle parfois le béton fraîchement coulé, parfois l'acier soudé. Et il y fait plutôt chaud en dépit des conditions hivernales extérieures en ce jour de janvier glacial. Les travailleurs, portant des casques de protection aux couleurs vives et des gilets de sécurité réfléchis-

sants, se concentrent avec diligence sur leurs tâches à accomplir. Depuis l'intérieur de la carcasse du stator de l'un des deux groupes moteurs fournis par Voith Hydro, les employés s'affairent à installer des panneaux de tôle sur les alternateurs.

Diverses unités d'affaires de Voith Hydro de partout à travers le monde ont fourni différentes pièces d'équipement, chacune appliquant le champ d'expertise qui lui est propre. Les pôles, les barres et les noyaux des alternateurs, de même que les deux roues, proviennent de São Paulo, au Brésil, tandis que le fond supérieur rouge vif a été produit à Shanghai, une grande première, car Voith Canada n'avait auparavant jamais collaboré avec ses collègues chinois dans le cadre d'un projet hydroélectrique d'envergure.

4 Inspection de l'arrivée d'un nouvel arrivage d'équipement : Marc Gagnon debout à l'intérieur de l'un des fonds supérieurs.
 5 Des travailleurs à l'intérieur de la bache de la turbine, laquelle est presque aussi grande qu'un tunnel de métro.

« C'est un projet de nombreuses primeurs », explique M. Gagnon. En effet, Voith Hydro Canada fournit l'équipement électrique lourd de l'installation de production électrique, notamment le disjoncteur de l'alternateur, la conduite de phase isolée ISO et les systèmes d'excitation, ajoutant ainsi une nouvelle expertise et de nouvelles possibilités aux activités d'affaires de VHM. VHM dirige également les activités de mise en service du projet. En outre, malgré ses nombreuses d'années d'expérience dans le secteur hydroélectrique, c'est la première fois que Marc assure la direction d'un projet grande hydro. Pourtant, on le sent plutôt décontracté. « Il s'agit d'un projet majeur pour Voith Hydro au Canada puisqu'il sert de comparable pour les projets d'envergure similaire et qu'il constitue une précieuse source d'expertise supplémentaire », déclare M. Gagnon. Le contrat conclu avec SNC-Lavalin est exécuté en tant que contrat de « conception/construction », ce qui se traduit par une collaboration différemment organisée et intensive. « Leurs problèmes deviennent nos problèmes, et vice-versa, explique M. Gagnon. Résultat, ce projet est marqué par une communication très active entre les intervenants. Nous n'avons en outre aucune difficulté à travailler de manière concertée. » Et cela aussi revêt une grande importance puisque l'un des défis posés par le projet Waneta, c'est que de nombreuses tâches d'ingénierie civile et hydroélectrique sont exécutées simultanément. Une bonne coordination revêt donc une importance

particulière. Le client aussi y trouve son compte, comme le confirme Wally Penner : « Joindre ses forces à celles de Voith est un véritable travail de groupe par lequel nous sommes certains d'obtenir des résultats, et il y a une volonté manifeste de composer avec tous les problèmes pouvant survenir dans le cadre d'un tel projet. »

Sur le chantier, M. Gagnon a un autre endroit favori : le bureau de projet, la « plaque tournante » comme il se plaît à la nommer, où les collègues de Voith Hydro se réunissent quotidiennement pour discuter de l'état d'avancement du projet et des problèmes rencontrés. « L'énergie et l'esprit d'équipe sont palpables dans le cadre de ce projet », explique-t-il. Cet esprit d'équipe se fait également ressentir lorsque les représentants de l'ensemble des services de VHM participant au projet se rencontrent à l'occasion d'une conférence de deux jours portant sur le projet afin de rehausser davantage la collabora-

tion interne et le débit du projet. Deux réalités ressortent clairement : la première, c'est le grand nombre de spécialités, de services et d'employés de Voith Hydro qui contribuent au succès d'un tel projet; la seconde, c'est à quel point chacun d'entre eux a la réussite du projet à cœur. On comprend mieux comment les intervenants s'identifient au projet lorsqu'on entend : « Il faut adapter cela à Waneta. Il faut que ce soit comme à Waneta. » Et ça l'est réellement : une expertise imposante en ingénierie hydroélectrique, taillée sur mesure pour s'adapter aux besoins du projet.//



L'hydroélectricité au CANADA

Capacité installée : **73 GW**
 Potentiel inexploité : **160 GW**

La majeure partie – plus de 60 % – de l'électricité consommée au Canada provient du secteur hydroélectrique.

Le projet d'expansion de Waneta prévoit la construction d'une seconde centrale pour répartir la charge hydraulique du barrage Waneta actuel, aménagé sur la rivière Pend d'Oreille, en Colombie-Britannique, à un jet de pierre de la frontière américaine. Le projet hydroélectrique de 335 MW est la propriété d'un consortium formé de Fortis Inc., de la Columbia Power Corporation et de la Columbia Basin Trust, SNC-Lavalin étant le principal sous-traitant. Voith Hydro fournit l'ensemble de l'équipement électro-mécanique, y compris les deux alternateurs, les turbines Francis et les systèmes d'automatisation.

Faire participer les communautés : « Nous faisons les choses différemment », affirme Mme Audrey Repin, directrice des relations externes à la Columbia Power Corporation, pour exprimer sa fierté à l'égard de leurs normes astringentes en matière de qualité, de sécurité et de gestion environnementale. La société gère les activités de construction au nom des propriétaires et ont pris l'engagement de mener des consultations avec les communautés locales, d'assurer un suivi socio-économique et de mettre en œuvre divers programmes environnementaux. Le comité de gestion des répercussions sur les collectivités, formé d'intervenants locaux et de représentants d'entreprises, offre un apport constant afin de favoriser l'impact positif de ces mesures.

CHEF DE FILE AU CANADA

Une discussion avec **William Malus, nouveau PDG** de Voith Hydro Canada basé à Montréal et **Peter MacLennan, nouveau chef de l'exploitation** de Voith Hydro à Mississauga.

Vous travaillez tous les deux dans le secteur hydroélectrique et chez Voith, depuis de nombreuses années. Qu'est-ce qui distingue selon vous le secteur hydroélectrique et Voith ?

MacLennan : L'hydroélectricité est une industrie durable. Elle est stable, elle a sa place et elle est porteuse de progrès continu. À mon sens, Voith, en tant que chef de file dans ce secteur, défend les mêmes principes. C'est une société axée sur les valeurs et sur une vision à long terme qui a des objectifs clairs.

Malus : À mes yeux, l'hydroélectricité représente l'une des façons les plus naturelles de convertir les ressources de la terre en énergie. En tant que technologie, l'hydroélectricité est une preuve de persévérance et de stabilité et résiste à l'épreuve du temps. À cet égard, Voith Hydro, grâce à sa longue tradition reposant sur l'expertise technique et sur d'étroites relations avec la clientèle est un exemple parfait de société authentique et fiable. Je constate réellement une grande congruence entre l'hydroélectricité et Voith Hydro.

Ces caractéristiques sont-elles la raison pour laquelle Voith Hydro jouit d'une reconnaissance particulière sur le marché canadien ?

Malus : Effectivement, les valeurs de Voith émulent réellement notre approche vis-à-vis du marché. La société existe depuis près de 140 ans. Ce succès est fondé sur l'établissement de liens de confiance avec la clientèle. L'idée selon laquelle « il ne faut jamais laisser tomber le client » revêt une grande importance pour Voith au Canada et nous travaillons dans le respect de ce principe.

MacLennan : Les clients savent qu'ils peuvent compter sur nous. Ils diraient de



William Malus

travaille dans le secteur de l'hydroélectricité depuis 15 ans. Il est au service de Voith depuis 2007. Selon lui : « L'hydroélectricité constitue l'ADN du Canada. » En sa qualité de chef de la direction, Malus vise non seulement à améliorer les technologies et les activités de Voith Hydro, mais aussi à faire de la société un endroit où ses employés peuvent se développer et grandir.

« Je ne crois pas qu'il existe aucune autre technologie capable de générer une énergie aussi durable que l'hydroélectricité. »

nous que nous sommes justes et honnêtes. Notre culture d'entreprise est axée sur le service, et nous plaçons des gens ayant cette culture du service dans leur ADN à des postes de direction. De plus, notre expertise technique et notre connaissance en tant qu'équipementier (OEM), parmi les plus exhaustives de l'industrie, jouissent d'une solide réputation.

Malus : ... et combiné au savoir-faire de Voith, cela nous permet d'offrir les meilleures perspectives en matière de conception et de solutions à nos clients. Nous sommes très réactifs face aux exigences du marché et nous voyons comment nous pouvons adapter notre offre à la demande des clients.

Comment décririez-vous la structure de la clientèle canadienne ?

Malus : Nos clients ont de vastes connaissances au sujet de l'hydroélectricité. Certains d'entre eux sont à l'avantgarde en ce qui concerne le développement de l'hydroélectricité et les éventuelles orientations de la technologie. Nous sommes réellement fortunés de pouvoir partager notre expertise avec eux car, en définitive,

cela fait progresser l'industrie.

MacLennan : Notre clientèle est des plus diversifiée : des sociétés d'état jusqu'aux sociétés privées, en passant par des fournisseurs d'électricité indépendants. Chacun a une approche différente et il est essentiel que nous travaillions étroitement avec ces clients pour comprendre leurs besoins et ce qui est important pour assurer leur succès et leur pérennité.

En quoi le marché hydroélectrique canadien se distingue-t-il ?

MacLennan : Nous avons la chance d'avoir d'abondantes ressources en eau naturelles. À peu près toutes les provinces jouissent d'un potentiel hydroélectrique, mais ce potentiel n'est encore aujourd'hui exploité qu'à environ 45 %.

Malus : L'autre aspect : le Canada est probablement l'un des marchés hydroélectriques les plus matures au monde. L'hydroélectricité est profondément enracinée au Canada. C'est la source d'énergie sur laquelle le pays s'est bâti, et elle remonte à plus d'un siècle, de sorte qu'il s'agit d'un élément clé de notre histoire.

Sur ce fondement, entrevoyez-vous un brillant avenir pour l'hydroélectricité ?

Malus : Oui. L'hydroélectricité forme l'épine dorsale de la filière énergétique canadienne. Elle représente environ 63 % de l'approvisionnement en électricité au Canada. Avec environ 1 500 unités de production, la capacité installée est considérable et l'âge moyen des installations est d'environ 60 ans, ce qui constitue pour nous une excellente occasion de soutien de l'infrastructure grâce à nos services après-vente et à nos projets de modernisation.

Selon vous, Voith Hydro Canada est-il fin prêt à affronter cette réalité ?

Malus : Nous le sommes, en effet : nous partons sur une base très solide. Voith Hydro a connu une croissance et un développement spectaculaires au Canada au cours des dernières années. Grâce à nos équipes de Montréal et de Mississauga, de même qu'avec le soutien de Vortex Hydro à Granby, au Québec, nous sommes bien enracinés au Canada et nos capacités uniques réparties à travers ces emplacements, nous confère une position favorable sur le marché. Le fait d'octroyer à Mississauga le statut d'unité consacrée aux services s'est par exemple avéré une étape importante.

MacLennan : Le centre de services de Mississauga croît en importance. Il dessert maintenant l'ensemble du Canada, en particulier les régions éloignées qui font face à différentes difficultés d'ordre logistique. En plus de détenir un savoir-faire en matière de modernisation d'alternateurs, nous avons mis en place une solide culture du service dans toutes nos disciplines. De plus, Voith à Mississauga est notre centre d'excellence en matière de technologies d'enroulements

et de bobines, tant pour les marchés domestiques qu'internationaux. Nous adaptons nos produits aux besoins des clients et nous voulons continuer d'élargir notre expertise et nos activités afin de créer plus de valeur pour les clients.

En dehors de tout cela, quels sont vos objectifs dans vos nouvelles fonctions ?

Malus : Nous estimons que l'automatisation et les services après-vente sont deux très bons segments à développer au Canada. Il existe aussi un vaste potentiel dans la petite hydro en ce qui a trait aux nouvelles centrales ou remises à neuf. Nous analysons en outre le secteur de la gestion des actifs pour voir ce que nous pouvons faire pour aider nos clients à évaluer leur centrale hydroélectrique et à voir comment nous pouvons mieux soutenir leurs actifs.

MacLennan : Nous voulons améliorer davantage les temps de cycle. C'est un secteur sur lequel nos clients travaillent et dans lequel nous pouvons concerner nos efforts. Nos améliorations peuvent les aider à améliorer leurs cycles. Cela aide le client à ramener sa centrale en opération selon les échéanciers prévus de façon à en assurer la disponibilité énergétique.

Y a-t-il quoi que ce soit qui pourrait aider à soutenir les perspectives hydroélectriques au Canada ?

MacLennan : Des conditions équitables pour toutes les sources d'énergie renouvelables aideraient à mieux positionner l'hydroélectricité en tant que source d'énergie propre et fiable. Les filières éolienne et solaire jouissent d'un bien plus grand soutien de la part de certains intervenants gouvernementaux. Avec le temps, selon

moi, le public et les gouvernements se rendront compte une fois de plus de la grande portée et de la durabilité de l'hydroélectricité.

Malus : Il y a place à amélioration au niveau des budgets et des approbations environnementales. Le gouvernement fédéral a pris de bonnes décisions au cours des cinq dernières années et a déployé des efforts considérables pour accélérer le processus d'approbation et à en alléger la lourdeur administrative. Il y a toujours place à amélioration, mais le côté positif est : qu'il y a un dialogue.

Vous avez qualifié l'hydroélectricité de technologie très mature. Est-ce qu'elle est aussi moderne ?

Malus : Malgré sa forte maturité, l'hydroélectricité est un secteur très dynamique et en constante évolution. L'emploi de nouveaux matériaux, de nouvelles techniques de traitement et de nouveaux outils d'ingénierie, voilà des aspects forts innovants. De plus, selon moi, on prend l'hydroélectricité pour acquis dans de nombreux cas. Elle est en arrière-plan, elle fait ce qu'elle a à faire, et elle présente encore le plus faible coût de production lorsqu'on l'examine à long terme. Je ne crois pas qu'il n'existe aucune autre technologie pouvant générer une énergie aussi durable que l'hydroélectricité. Chacun de nous, en tant qu'intervenant du secteur de l'hydroélectricité, a le devoir de promouvoir le message suivant : l'hydroélectricité est un élément important pour l'avenir ainsi qu'une part importante de la gamme d'énergies renouvelables mondiale pour soutenir la réduction des émissions de CO2. //

Peter MacLennan

est au service de Voith depuis 10 ans. Ayant œuvré dans la gestion de projets et services sur le terrain, il a acquis son expérience « en première ligne » ce qui, selon lui, est essentiel dans ce domaine. En tant que chef de l'exploitation il souhaite poursuivre dans la voie de la croissance durable et veiller à assurer la qualité élevée des produits et services de Voith. Pour ce faire, il compte mettre l'accent sur la gestion du personnel, sa devise étant la suivante : « L'hydroélectricité : on y est pour y rester ».

« Nous croyons qu'il est important d'être près de nos clients pour mieux comprendre leurs besoins ».



PUISSANCE EN ÉQUILIBRE

La centrale hydraulique à réserve pompée d'Erzhausen est remise à neuf afin de continuer à contribuer à la transition énergétique de l'Allemagne.

Au bord de la rivière Leine, près du centre géographique de l'Allemagne, se trouve le petit village d'Erzhausen. À seulement 99 mètres au-dessus du niveau de la mer, le bord de la rivière est le point le plus bas du district de Northheim. C'est cette situation géographique, ainsi que les collines à l'est de la rivière, qui font d'Erzhausen l'emplacement idéal pour une centrale à réserve pompée comme Erzhausen, qui, dirigée par l'entreprise d'énergie Statkraft, est à l'œuvre ici depuis 1963.

Après plusieurs décennies de service fiable, Statkraft a embauché la société Voith Hydro pour une remise à neuf complète et réparer les composants mécaniques de l'unité 3 de ses installations, y compris la turbine et la pompe ainsi que les vannes sphériques correspondantes, afin d'assurer un fonctionnement régulier et ininterrompu pour d'autres décennies.

Les machines originales ont été enlevées et transportées aux installations de Voith à Heidenheim, où elles sont démontées en composants individuels. Les pièces sont testées pour vérifier la présence de fractures de tension et d'autre usure destructive, avant d'être repeintes, scellées et réassemblées, prêtes pour une réinstallation. « L'objectif est de réduire le temps d'arrêt et de rendre la centrale opérationnelle le plus rapidement possible », déclare Daniel Christ, gestionnaire de projet pour Erzhausen à Voith Hydro à Heidenheim. « Au cours d'un projet comme celui-ci, de nombreux problèmes techniques se posent. Pour les résoudre de façon fiable, nous utilisons des méthodes éprouvées et nous tirons profit de notre expérience avec ces groupes moteurs. » Cela ne signifie pas que les installations rénovées ne bénéficieront pas des progrès technologiques qui ont eu lieu depuis sa construction originale. « Lorsque cela est nécessaire et possible, nous installons de nouveaux paliers sans graissage pour remplacer les anciens systèmes », dit Christ. « Ils sont plus sûrs et plus respectueux de l'environnement. » De nouveaux procédés sont utilisés pour enduire les composants mécaniques originaux, réduisant l'usure et protégeant contre la corrosion, et les joints et les paliers usés sont remplacés.

En outre, Voith satisfait et dépasse même les exigences de santé, sécurité et environnement (SSE) de Statkraft : « Il est très important de rester en harmonie avec nos politiques de SSE dans toutes nos

centrales, et également lors de projets de remises à neuf. Voith est à la hauteur de nos attentes » commente Dennis Geyermann, gestionnaire de projet pour Erzhausen à Statkraft.

Des installations comme celle d'Erzhausen étaient autrefois construites pour jouer un rôle qui n'existe plus dans le marché de l'énergie allemand du 21^e siècle. Initialement, les centrales à réserve pompée étaient remplies de nuit en utilisant l'énergie bon marché des centrales nucléaires et vidées pour couvrir le pic de consommation électrique du midi. De nos jours, le pic du midi est amplement couvert par l'énergie solaire, et les réserves pompées ont commencé à jouer un rôle différent, mises sous tension et hors tension plusieurs fois par jour pour atténuer les fluctuations d'un système qui inclut de plus en plus la contribution de sources renouvelables inconstantes comme l'énergie éolienne et solaire. Outre cette flexibilité, les centrales à réserve pompée marquent des points en stabilisant le réseau et en rendant d'autres services au système. //



VOITH SUPPORTE LES CENTRALES À RÉSERVE POMPÉE

Cette solution de stockage d'énergie peut jouer un rôle clé dans la « Energiewende » de l'Allemagne.

Un débat est actuellement en cours en Allemagne sur la meilleure direction que la « Energiewende », ou transition énergétique, devrait prendre. Concrètement, le secteur de l'énergie renouvelable se développe rapidement. Mais une chose est certaine : la transition vers une énergie plus verte ne fonctionnera pas sans un stockage efficace de l'énergie.

Voith a apporté son expertise dans le domaine du stockage à court terme de l'énergie dans l'arène publique avec la plateforme « Pumpspeicherwerke – Partner der Energiewende » (centrales à réserve pompée – partenaire de la transition énergétique), une coentreprise avec l'Agence allemande de l'énergie (dena) et d'autres éminents partenaires de l'industrie. La plateforme soutient les avantages particuliers des centrales à réserve pompée et indique clairement qu'elles peuvent stocker de l'énergie provenant de sources solaire et éolienne de façon écologique et efficace.

Parallèlement, Voith a récemment mené une étude avec l'université technique de Rhénanie-Westphalie (RWTH) d'Aix-la-Chapelle, qui indique que d'autres centrales à réserve pompée pourraient être mises en service en Allemagne comme solution de remplacement économiquement viable d'un nombre important de centrales conventionnelles actuellement utilisées comme réserve. La capacité des centrales à réserve pompée supplémentaires pourrait plutôt être utilisée pour emmagasiner encore plus d'énergie éolienne et solaire qui serait autrement perdue en raison de la régulation négative. //



L'hydroélectricité en ALLEMAGNE

Capacité installée : 10 GW
Potentiel inexploité : 6 GW

Le passage à l'énergie verte est actuellement un sujet brûlant en Allemagne (voir à droite).

Des employés de Voith travaillent à l'intérieur de la centrale à réserve pompée Erzhausen.



REGARD SUR LE BRÉSIL

Alors que le **Brésil est en première scène en 2014**, Voith Hydro travaille en arrière-scène afin d'appuyer le développement et la croissance.

Le Brésil récolte les avantages de ses vastes ressources hydroélectriques depuis des décennies. Désireux de générer de l'énergie plus propre et plus fiable, le pays effectue la mise à niveau de ces ressources et a chargé la société Voith Hydro de plusieurs de ces projets. Ils comprennent la centrale de 1 420 MW de Salto Santiago, où Voith effectue une remise à neuf complète et le renouvellement de quatre groupes moteurs, ainsi que des mises à niveau du matériel électromécanique et de la technologie d'automatisation. L'étendue des travaux de Voith comprend la fabrication de roues de 6 mètres de diamètre et pesant 130 tonnes ainsi que leur livraison au site en un seul morceau – un défi logistique qui implique leur transport sécuritaire par camion dans des régions densément peuplées. À la centrale hydroélectrique d'Água Vermelha, entretemps, Voith effectue la remise à neuf de six alternateurs et six turbines de type Francis, des systèmes d'automatisation complets, ainsi que de l'équipement auxiliaire électrique et mécanique de la centrale.

Roberto Avigni, responsable du développement commercial des projets de modernisation de Voith, a indiqué que les deux centrales sont d'une importance critique pour le réseau dû au fait qu'elles sont à proximité du centre de demande d'électricité dans l'une des zones les plus industrialisées du Brésil. La mise hors service de ces centrales dans un système énergétique national qui dépend autant de l'hydroélectricité n'est pas faite à la légère.

Le principal défi de la réussite des projets est la contrainte imposée par le planning; duquel il est impossible de dévier. Les remises à neuf peuvent être difficiles à cet égard, parce que des problèmes imprévus peuvent toujours survenir, mentionne Avigni. « À mesure que les projets progressent, de nouveaux défis que personne n'a prévus surgissent inévitablement. C'est complètement différent de l'installation d'un nouveau groupe. Il faut prévoir un plan d'atténuation pour un certain nombre de choses qui peuvent mal se passer. »

L'une des raisons pour lesquelles Voith a obtenu, le contrat sur ses concurrents est sa réputation, de ne jamais laisser tomber le client, souligne Avigni. « Vous devez être sûr que dans 10 mois, tout sera prêt. Non seulement le client, mais aussi le gouvernement s'attendent à ce que tout soit ponctuellement en état de fonctionnement. Nous devons respecter le calendrier prévu. Quoi qu'il arrive, le groupe de puissance sera là à temps. »

Voith apporte également des solutions innovantes à Salto Santiago, qui sera l'une des premières centrales au Brésil autorisées à augmenter la quantité d'énergie destinée à l'approvisionnement commercial. Le gouvernement brésilien détermine la quantité d'énergie que chaque centrale peut fournir, en fonction d'une approche conservatrice qui permet un faible niveau d'eau, afin de garantir la continuité de l'approvisionnement en toutes circonstances. Après 2010, toutefois, le gouvernement a autorisé les producteurs à produire plus que la quantité qui leur était

allouée. À condition d'améliorer la production et l'efficacité de l'équipement, les centrales peuvent augmenter l'approvisionnement et récolter les avantages financiers que cela procure.

« Salto Santiago est la première à profiter des nouvelles règles et nous avons travaillé en étroite collaboration avec le client pour générer 24 MW supplémentaires. Nous avons fait les calculs et le retour sur investissement était bon; alors le client a décidé d'aller de l'avant », dit Avigni. « En fait, il était très content des essais effectués par un laboratoire indépendant montrant que les résultats étaient meilleurs que ce que nous avions promis, de sorte qu'il pourrait être en mesure de solliciter encore plus d'énergie.

- 1 Voith Hydro Manaus et le stade Arena da Amazônia.
- 2 Le barrage d'Água Vermelha sur la rivière La Grande.
- 3 Voith Hydro au siège social du Brésil et le stade Arena Corinthians à São Paulo.
- 4 Le stade Maracanã à Rio de Janeiro – Domicile de la Coupe du Monde de 2014.
- 5 L'impressionnant barrage de la centrale hydroélectrique d'Itaipu.
- 6 En cours de remise à neuf par Voith : la centrale de Salto Santiago.

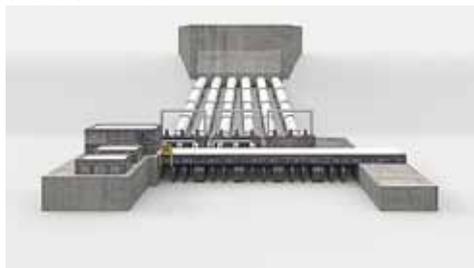
ITAIPU



Ce projet dans l'État de Paraná a marqué la première grande incursion de Voith sur le marché brésilien. Le premier groupe de la centrale est entré en service en 1984. Pour en savoir plus sur Itaipu et l'histoire de Voith au Brésil, voir pages 37 à 39.

Capacité installée : 14 000 MW
 Turbines : 20 x 715 MW Francis
 Alternateurs : 20 X 737 MVA synchrones

SALTO SANTIAGO



Voith a entrepris une remise à neuf complète de la centrale hydroélectrique de Salto Santiago, également située dans l'État de Paraná. La taille des nouvelles pièces a posé un défi logistique important- mais pas insurmontable.

Capacité installée : 1 420 MW
 Turbines : 4 x 355 MW Francis
 Alternateurs : 4 X 350 MVA synchrones

ÁGUA VERMELHA



Le barrage d'Água Vermelha, où les travaux de Voith comprennent la modernisation de six turbines et alternateurs. L'installation, qui chevauche les états de Minas Gerais et de São Paulo, offre à la fois la production d'énergie et la maîtrise des crues.

Capacité installée : 1 396 MW
 Turbines : 6 x 232.7 MW Francis
 Alternateurs : 6 X 323.7 MVA synchrones

L'HYDROÉLECTRICITÉ PROPULSE L'AVENIR DU BRÉSIL

La Coupe du Monde de soccer et l'hydro-électricité se rencontrent dans la ville de Manaus : domicile d'un stade de classe mondiale et d'une **importante installation de production de Voith Hydro.**

La ville de Manaus est un microcosme du Brésil. De nouveaux bâtiments surgissent et le développement apporte un meilleur niveau de vie et une grande fierté du progrès rapide. La plus grande réussite de la ville est l'Arena da Amazônia, le joyau qui accueillera quatre matchs de la Coupe du monde cette année. Tout ce développement amène cependant une croissance énorme de la demande d'électricité – et le risque de pannes si elle n'est pas comblée. Le besoin d'énergie fiable est plus grand que jamais, alors que les yeux du monde se tournent vers Manaus et l'ensemble du Brésil en 2014. Ce scénario souligne le rôle central de Voith dans le succès de l'hydroélectricité. Le Brésil devra augmenter sa capacité de production d'électricité d'environ 6 300 MW par an, indique Wellington Capelari, chef des ventes pour le marché brésilien. « L'énergie hydroélectrique représente aujourd'hui environ 71 % de la production totale d'énergie électrique. »

L'importance économique et politique de l'hydroélectricité a été mise en évidence par la récente visite du Président du Brésil Dilma Rousseff d'Estreito dans la région et dans d'autres projets hydroélectriques de la région. « Il nous faudra la pleine capacité pendant la Coupe du Monde et le rôle de Voith Hydro dans ce développement est très important. Nous espérons avoir 30 machines en fonctionnement d'ici là. Nous devrions en avoir suffisamment pour utiliser toute la capacité de la rivière », déclare José Fozzate, gestionnaire de projet de Voith pour le projet de Santo Antônio.

De retour à Manaus, l'usine de Voith de cette même ville est essentielle pour soutenir tous les projets de la région. Leonardo Nuzzi, gestionnaire de Voith Hydro Manaus, indique que la ville est bien située près des grands projets hydroélectriques existants et futurs du Brésil. « Nous fabriquons déjà des composants ici, alors que les autres concurrents sont loin de la région. Nous avons un atelier moderne avec de l'équipement incluant un tour vertical et une grue capable de lever plus de 350 tonnes. Et nous sommes également bien positionnés pour les grands projets hydroélectriques en voie de réalisation dans le nord du Brésil », déclare Nuzzi.

L'usine fournit également à la population locale des emplois bien nécessaires et de la formation, affirme-t-il. « Même s'il s'agit d'un grand quartier industriel, il n'y avait pas d'industrie lourde, de sorte que ce genre d'entreprise est nouvelle pour la région. Nous avons formé la population locale à souder et à faire fonctionner de grosses machines. Une partie importante de la main-d'œuvre est maintenant composée de la population locale. » //



Le début : ouverture des installations de Voith à São Paulo en 1966.

UN DEMI-SIÈCLE FRUCTUEUX

Réflexions sur les **50 ans de Voith Hydro au Brésil**
– et la mise en service d’un projet hydroélectrique marquant.

De nombreux faits saillants ont marqué l’histoire de Voith au Brésil, tels que l’ouverture de l’atelier de fabrication de São Paulo (1966) et de la fonderie (1970), l’inauguration des nouvelles installations à Manaus (2011) et les grands projets historiques comme Teles Pires, Estreito, Xingó et Peixe Angical. En fait, la présence de Voith au Brésil remonte à 1905, lorsque la société a livré cinq turbines à la centrale hydroélectrique Itatinga dans la ville de Santos. Cependant, la véritable année charnière est 1964, avec la fondation de Voith Brésil à São Paulo. ▶

1905

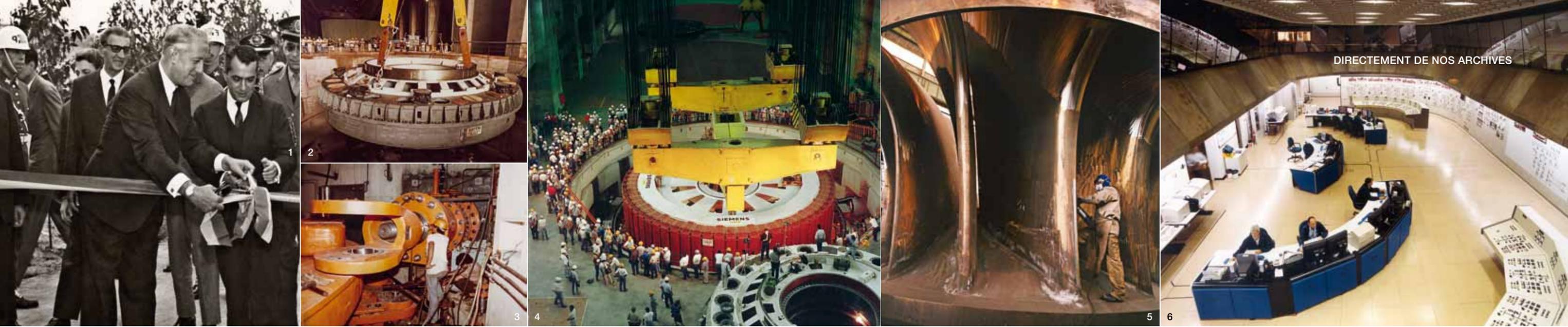


Livraison des 5 premières turbines au Brésil pour la centrale hydroélectrique Itatinga

1964



Fondation de Voith Brésil



DIRECTEMENT DE NOS ARCHIVES

- 1 Ouverture officielle des travaux de Voith à São Paulo.
- 2 Un couvercle de turbine de 250 tonnes est installé à la centrale Itaipu.
- 3 Travail sur le nouveau régulateur à Itaipu.
- 4 Ici, l'immensité de la centrale Itaipu est évidente : un rotor est installé sous les yeux des travailleurs.
- 5 Une grosse commande de la Chine : préparation de la mise en service de la turbine qui était alors la plus grande turbine au monde.
- 6 La centrale de commande d'Itaipu.
- 7 Une puissance immense : Itaipu vue des airs.
- 8 Le président Dilma Rousseff visite la centrale hydroélectrique Estreito.

► Quand il parle de son pays, Gilson Campos, chef des communications de Voith Hydro en Amérique latine, parle avec une fierté légitime : « Le Brésil, dit-il, est un grand pays ayant beaucoup de ressources naturelles et un immense potentiel de production d'énergie propre et renouvelable grâce aux centrales hydroélectriques. »

Campos, avec le reste de ses collègues, célèbre 50 ans de succès de Voith au Brésil. Il reconnaît que cela n'a pas été sans difficulté. « Les prix concurrentiels, les échéances et la responsabilité sociale ont tous été des questions très importantes », dit-il. Mais grâce à une main-d'œuvre

dévouée et hautement qualifiée, à des programmes de formation et à une bonne éthique de travail fondée sur l'amélioration continue, Voith a réussi à s'assurer une position forte sur le marché.

Parmi les innombrables projets de grande envergure, le travail de Voith à la centrale hydroélectrique Itaipu, située à la frontière entre le Brésil et le Paraguay, est particulièrement impressionnant. Les travaux de construction ont commencé à Itaipu dans le milieu des années 1970, et en 1984, il y a maintenant 30 ans, le démarrage d'un groupe turbine-alternateur de Voith annon-

çait la mise en service de la centrale. Werner Lacher, directeur des ventes de Voith Hydro Brésil, se souvient que la préparation du projet a été longue. « J'ai travaillé dans le domaine technique et aussi à la tête de l'ingénierie, j'ai géré toutes les activités de conception ici au Brésil et l'ensemble du site et de la fabrication s'y rattachant », dit-il. Et, il ajoute qu'il a « eu l'occasion de voir tout le travail accompli ». Le directeur de site actuel, Alberto N Neto, fait part de son implication dans le projet innovateur d'Itaipu depuis plus de trois décennies.

Dans les années 1980, alors qu'il avait tout juste 20 ans, il savait qu'Itaipu repré-

sentait la « plus grande centrale hydroélectrique à être construite dans le monde ». Rempli d'anticipation, il s'est embarqué à bord d'un avion pour la première fois de sa vie à São Paulo, et dans un délai de quelques heures – en apercevant les « roues de 3 mètres de diamètre des camions » utilisés au site de Itaipu – il a commencé à saisir l'ampleur du projet.

En 2007, Voith avait fourni 13 des 20 turbines et 11 des 20 alternateurs d'Itaipu. Non seulement le projet génère une énergie propre et fiable, mais il amène également des initiatives sociales continues dans la

région, fournies par l'opérateur Itaipu Binacional, notamment la promotion de l'éducation, de la science et de la technologie, et les programmes visant à protéger les enfants contre l'exploitation. Même s'il a connu des hauts et des bas au cours des deux dernières décennies, le Brésil est sans aucun doute devenu l'une des économies émergentes les plus fortes au monde; un développement que des hommes comme Gilson Campos, Werner Lacher et Alberto Neto ont connu personnellement. Cependant, comme toujours, Voith garde un œil sur l'avenir : « Nous avons la technologie, la main-d'œuvre, la qualité et la fiabilité »,

dit Marcos Blumer, le nouveau président et PDG de Voith Hydro au Brésil. « Il y a encore beaucoup de place pour la croissance. » //

L'hydroélectricité au BRÉSIL

Capacité installée : **90 GW**
 Potentiel inexploité : **178 GW**

🗨️ N° 1 : Le Brésil est le pays ayant le plus grand volume d'eau douce au monde.

- 1966**

■

Ouverture officielle des installations de Voith à São Paulo
- 1970**

■

Ouverture de la fonderie Voith
- 1978**

■

Livraison de turbines pour la centrale d'Itaipu au Brésil
- 1984**

■

Mise en service du premier groupe de production d'Itaipu
- 2000**

■

À ce jour, Voith a fourni 260 turbines aux centrales hydroélectriques au Brésil
- 2011**

■

Ouverture des installations de fabrication de Voith Hydro à Manaus
- 2014**

■

Voith célèbre ses 50 ans au Brésil

LA TECHNOLOGIE DE POINTE SUIT LE PATRIMOINE

La modernité a rattrapé la tradition à une petite, mais captivante centrale hydroélectrique à Pernegg, en Autriche.

Certains ont peut-être eu du regret à dire adieu aux historiques Francis semi-spirales – affectueusement nommées Eva, Margot et Irmgard – après 80 ans de vaillant service à la centrale hydroélectrique de Pernegg, près de Graz en Autriche. Mais la vieillesse et le renouvellement des droits relatifs à l'eau ont rendu nécessaire la remise à neuf de la centrale afin d'en augmenter l'efficacité et la capacité d'exploitation.

En 1927, Pernegg était la centrale au fil de l'eau la plus puissante de l'Autriche lors de l'installation des turbines d'origine. Construite par Voith à Saint Pölten, elle a fourni plus de 600 000 heures de service fiable et performant.

De 2010 à 2013, le site a subi une modernisation complète, avec la livraison par Voith de trois nouveaux groupes turbines-alternateurs Kaplan et tous les systèmes de commande connexes. Aujourd'hui, après la conclusion de la remise à neuf complète de la centrale effectuée par Voith, elle est l'une des centrales hydroélectriques les plus productives de la rivière Mur en Styrie et fournira de l'électricité à 35 000 ménages de la région.

Rupert Emsenhuber, gestionnaire de projet à la société Voith St. Pölten, possède une vaste expérience de la réhabilitation des turbines hydroélectriques et des projets de modernisation. Il a déclaré que l'entreprise a décidé de remplacer les anciennes semi-spirales Francis par de nouvelles turbines Kaplan plutôt que d'installer de nouvelles turbines de type Francis ou de construire une nouvelle centrale électrique. « Nous avons dû faire face à plusieurs défis redoutables, le fait que le bâtiment abritant la centrale était une structure historique protégée n'étant pas le moindre. Par conséquent, seules de légères modifications structurelles dans la zone où les machines devaient être installées pouvaient être entreprises ».

La sécurité de la cavitation était une autre question importante, car le développement hydraulique du projet devait tenir compte de l'espace limité pour l'installation de nouvelles canalisations d'aspiration ainsi que des turbines Kaplan. Finalement, les trois canalisations d'aspiration ont été changées simultanément et un barrage sous-marin a été construit. Un arrêt de quatre mois de la centrale hydroélectrique a donné le temps au client de remettre à neuf le canal supérieur, de renouveler grille à débris, le système de nettoyage de la grille à débris et les batardeaux et d'installer le verrouillage des tuyaux d'aspiration en plus d'exécuter d'autres travaux hydrauliques. Mais au point de vue logistique, le simple fait d'entrer dans la centrale était le premier pont à tra-

verser, car la porte ne pouvait pas non plus être modifiée. Un autre obstacle difficile était l'inhabituelle porte de la salle des moteurs, placée verticalement. Cela nuisait à la livraison de grandes pièces. Des opérations délicates s'en sont suivies et des grues ont été nécessaires à l'extérieur de la centrale électrique pour dérouler les composants lourds tels que le stator, le rotor de l'alternateur et la piste de freinage. Toutes ces machines énormes devaient être rechargées sur des véhicules spéciaux pour être transportées dans la salle des machines.

En dépit des restrictions et de la pression à maintenir les pannes de courant à un minimum, l'ensemble du projet s'est extrêmement bien déroulé. Son succès est dû en grande partie à la collaboration de tous les intéressés et à l'enthousiasme de l'équipe du projet pour atteindre son objectif. « Toutes les valeurs contractuelles ainsi que les objectifs à court terme ont été atteints et même dépassés. C'était une expérience merveilleuse pour l'ensemble de l'équipe travaillant sur ce projet », déclare Emsenhuber. En mai 2013, le client a repris l'exploitation commerciale, la grande ouverture ayant eu lieu en septembre.

Grâce à la mise à niveau, la production par groupe est passée de 6 MW à 8,1 MW à une vitesse nette de fonctionnement de 16,5 m, un débit de 53 m et une roue de 3 m de diamètre. L'augmentation de l'efficacité, tant pour les turbines que pour les alternateurs, a contribué à la réduction des coûts d'entretien et à rendre le fonctionnement de l'ensemble de la centrale plus fiable. Et les vieilles dames fières n'ont pas été bannies : les visiteurs peuvent voir l'un des trois groupes originaux des centrales hydroélectriques dans un musée nouvellement construit et inondé de lumière, situé en face de la centrale. Le groupe est constitué de la turbine Francis d'Eva, l'alternateur et l'unité de commande de la turbine de Margot et de petites pièces de Irmgard. Une exposition permanente raconte l'histoire de Pernegg et explique comment l'électricité est produite au moyen de l'énergie hydroélectrique. //

- 1 **Sur place, se trouve un magnifique musée aux murs de verre qui abrite des pièces des vieilles turbines Francis historiques.**
- 2 **L'extérieur de la centrale historiquement importante de Pernegg.**
- 3 **Les nouvelles machines modernes, entièrement remises à neuf par Voith.**





La centrale de Talleres de Tolosa SA, maintenant Voith Tolosa SA, dans les années 1960 (à gauche). Julian Romeral, un client satisfait de longue date de Voith, est photographié ici avec son petit-fils ainsi que Carlos Aguerre et sa famille après la visite de la centrale hydroélectrique de Vadocondes (à droite).

PARTENAIRES DE LA PETITE HYDRO

Célébration d'un partenariat productif et de l'anniversaire d'une étape importante de Voith en Espagne.

L'octogénaire **Julian Romeral** a la petite hydro dans le sang. Depuis les années 1930, sa famille a dirigé des moulins à farine alimentés par des turbines Francis le long des rivières Duero et Arandilla en Espagne. Romeral a étudié le génie, mais il s'est plutôt lancé en affaires. En Espagne, la loi de la conservation de l'énergie de 1980, encourageant la production d'hydroélectricité, l'a poussé à acheter la vieille centrale hydroélectrique de Vadocondes sur le fleuve Douro en 1982.

Mais Vadocondes avait besoin de nouvelles turbines. Romeral a contacté les fournisseurs de petite hydro qui avaient des installations en Espagne, et enfin, une visite avec Hermann Fierenz chez Voith à Heidenheim et l'observation des petites centrales hydroélectriques de Voith l'a aidé dans son choix pour Voith.

« Chez Voith, j'ai observé de la rigueur dans tous les procédés et le contrôle de la qualité. Ces facteurs m'ont amené à choisir les turbines qui étaient plus dispendieuses : mais Voith offrait le meilleur rapport qualité-prix et j'avais trouvé la meilleure relation de confiance », explique Romeral. Et c'est ainsi qu'a commencé le travail à Vadocondes, ainsi qu'un partenariat qui

dure depuis 30 ans. « Durant l'installation du site, j'ai rencontré une personne qui a cimenté ma confiance en Voith : Manfred Merz, la « tête carrée » (une expression espagnole qui désigne quelqu'un qui a une pensée logique, mathématique, rigide) », dit Romeral. « C'était un perfectionniste, qui s'attardait aux détails, aux microns. C'était une chose que je n'étais pas, je voulais juste voir les travaux réalisés dès que possible ».

Vadocondes est entré en opération en 1984, avec une production de 1 080 kW. Depuis lors, Romeral a retenu les services de Voith pour mener à bien quatre autres petits projets hydroélectriques.

La création des installations de Voith à Tolosa en 1963 était en premier lieu pour œuvrer dans le secteur de l'hydroélectricité, plus spécialement en remise à neuf de turbine. Voith Tolosa a connu une expansion au cours des années 1980, suite à la promotion de la petite hydro par le gouvernement espagnol, au moment même où Romeral s'est engagé dans l'industrie. « Les relations clients sont la base de notre entreprise, et l'un des principes fondamentaux de Voith. Notre relation avec M. Romeral était importante pour nous

dans la progression de notre présence sur le marché. Il a été l'un des premiers investisseurs à installer une centrale suite à la promotion des petites installations hydroélectriques », déclare Carlos Aguerre, directeur général de Voith Hydro à Tolosa.

Maintenant, après avoir franchi le cap des 50 ans en Espagne, l'unité de Tolosa participe à plusieurs projets internationaux, ayant fourni plus de 200 turbines petite hydro à 22 pays. L'unité est également engagée dans la modernisation de grandes centrales hydroélectriques en Espagne.

« Nous travaillons activement à fournir de nouveaux groupes et à la remise à neuf des installations existantes en Espagne, ainsi que dans certains pays d'Amérique latine, où les investisseurs espagnols développent leurs activités. Nous avons une longue expérience et un avenir passionnant dans la production de machines qui produisent une énergie propre et renouvelable », déclare Aguerre.

Cette réussite est fondée sur une relation client formidable, comme Romeral peut en attester : « Chaque fois que j'ai eu besoin d'elle, Voith était là, pour offrir tout le soutien nécessaire. » //



L'hydroélectricité en ESPAGNE

Capacité installée : **20 GW**
 Potentiel inexploité : **4 GW**

Dans le paysage de l'énergie renouvelable de l'Espagne, l'hydroélectricité arrive deuxième, devancée uniquement par l'énergie éolienne.

DYNAMISME ET PRÉCISION

VOITH TURBO OUVRE LA VOIE dans le domaine des poinçonneuses, grignoteuses et façonneuses à haut rendement. Lancé récemment, le système de poinçonnage HDE à haut rendement offre une performance convaincante grâce à un comportement hautement dynamique et un mode de commande précis, spécifiquement adapté au segment haut de gamme.

Les valves nouvellement mises au point et les circuits intelligents de commande hydraulique et électronique permettent le comportement hautement dynamique du HDE, dont le coup de poinçon est de 4 mm et la durée du cycle peut atteindre environ 18 ms – ce qui est hautement bénéfique pour l'opérateur de la machine.

Les nouvelles valves DECV (Direct Electronic Copy Valve) procurent une commande précise du HDE. Une réponse impulsionnelle rapide et précise est obtenue via une commande directe d'un servomoteur. Une répétabilité de jusqu'à 0,01 mm permet le pliage et le formage de haute précision. Avec sa valve robuste et compacte et sa flexibilité d'application, son intégration dans une machine ou un système est simple.

Le « système bi-pression » à charge contrôlée du HDE avec circuits d'alimentation pour basse et haute pression assure un équilibre de puissance optimal : l'utilisation

du HDE permet de réduire la consommation d'énergie jusqu'à 60 %, par rapport aux systèmes à un seul circuit. D'autres capteurs de pression et la surveillance des procédés intégrés fournissent une amélioration des diagnostics et l'outil logiciel « PunchMaster » peut récupérer les données diagnostiques de la commande du poinçon HS4 via Ethernet à partir de n'importe endroit dans le monde. Le besoin d'entretien peut donc être détecté rapidement, réduisant ainsi les temps d'arrêt de la machine, donc les coûts de réparations et les visites d'un réparateur peuvent être évités. //



DE DÉCHETS À RESSOURCES

GRÂCE À VOITH PAPER, le traitement des eaux usées d'une usine de papiers est maintenant plus économique. Les réacteurs anaérobiques de Voith décomposent efficacement les eaux usées d'une usine de papier, dissolvant les contaminants organiques en biogaz. Dans une usine produisant 1400 tonnes de papier par jour, jusqu'à 780 m³ de méthane peuvent être produits par heure. Saica, un producteur de papier, a choisi d'inclure un réacteur R2S de Voith dans le système de traitement des eaux usées de sa nouvelle usine. Le système décompose jusqu'à 80 % de la boue, produisant jusqu'à 25000 m³ de gaz méthane quotidiennement. Le résultat? Une diminution des coûts d'énergie pour les usines de papier, une facilité à respecter les valeurs limites légales en matière d'eaux usées et la réduction spectaculaire de la boue – ce qui réduit les coûts d'élimination de la boue. Dans certains cas, les eaux usées traitées peuvent être réutilisées au lieu de l'eau douce : dans l'ensemble, une solution économique et écologique. //

TRANSPORT PLUS ÉCOLOGIQUE

VOITH INDUSTRIAL SERVICES prend ses responsabilités vis-à-vis le transport plus écologique et y contribue grâce à un projet pilote de mobilité électronique à son emplacement de Schweinfurt, en Allemagne. Ici, l'une des premières mesures de l'initiative est l'utilisation de trois voitures électriques qui répondent actuellement aux besoins de transport tels que la livraison et le transport de courtoisie des clients. La succursale de Schweinfurt de Voith propose des services techniques à l'industrie dans la région. « Agir de façon responsable et d'une manière novatrice est une tradition en Bavière », a déclaré Klaus Rehberger, adjoint au maire de Schweinfurt, lors du dévoilement des voitures.

C'est également une norme sur laquelle Voith fonde sa propre performance. « Les véhicules électriques sont idéaux ici – ils sont durables, avantgardistes et économiques », déclare Helmut Walter, le directeur de la succursale de Schweinfurt. //



COMME PAR MAGIE

Une technologie pratique et peu coûteuse fournit de l'eau à ceux qui en ont le plus besoin.

L'eau est partout autour de nous sur la terre. Dans les pays développés, il nous suffit d'ouvrir le robinet. Mais dans de nombreuses autres régions du monde, l'eau ne peut pas toujours être accessible par les moyens classiques. L'approvisionnement en eau et sa collecte peuvent être difficiles, dangereux ou imprévisibles en raison de facteurs géographiques et météorologiques.

Les captages de brouillard, la pratique qui consiste à capter l'eau directement de l'air, aide les communautés ayant peu ou pas d'accès à l'eau à accéder à des centaines, voire des milliers de litres par jour. C'est un concept simple, mais qui a un impact énorme, grâce à l'organisme de charité canadien FogQuest : Sustainable Water Solutions, qui a mis en place des installations de captage de brouillard (comme celles illustrées à droite) dans le monde entier.

FogQuest est la création du directeur général de l'organisme de charité, le docteur Robert S. Schemenauer, physicien des nuages et expert en sciences atmosphériques. Schemenauer a passé 15 ans à développer la technologie de captage du brouillard et a organisé la première conférence internationale sur le brouillard et le captage de brouillard à Vancouver en 1998. Mais il avait des plans encore plus grands pour le captage de brouillard. « J'ai décidé que, pour que cette technologie profite à plus de gens, une organisation formelle ayant davantage de ressources était nécessaire », déclare Schemenauer. FogQuest a donc été fondée en 2000.

Alors, comment le captage du brouillard fonctionne-t-il ? Des capteurs fabriqués avec des filets tendus entre des poteaux verticaux (imaginez un filet de volleyball), sont installés là où se forme le brouillard le plus humide : généralement sur des pentes ou des sommets, faisant face au vent dominant. Les gouttes d'eau portées par le vent sont prises dans les filets. Des gouttelettes se forment sur les mailles du filet et tombent ensuite dans des gouttières. L'eau est ensuite acheminée au moyen d'un tuyau flexible vers une citerne. Comme l'explique Melissa Rosato, directrice générale associée de FogQuest, « C'est une technologie passive dans la mesure où aucune énergie n'est requise, aucune pièce n'est en mouvement » Ces facteurs font du captage du brouillard un système idéal pour les régions éloignées dans le monde en développement, dit-elle.

C'est dans ces endroits où l'activité caritative menée par des bénévoles fait une grande différence. Depuis 2000, des équipes de bénévoles dévoués de FogQuest ont mis en place et développé des capteurs de brouillards dans des endroits aussi divers que le Népal et le Guatemala, où les projets de l'organisme de bienfaisance sont les plus anciens. « Cinquante-neuf personnes provenant de sept pays ont visité le projet de Tojquia au Guatemala », indique Rosato, notant que c'est le plus grand projet de captage de brouillard au monde. L'organisme de bienfaisance travaille également sur des projets au Chili, en Inde, au Maroc, au Pérou et en République-Unie de Tanzanie.



- 1 Trouver un emplacement optimal est crucial pour un système de captage de brouillard réussi.
- 2 La technologie de captage du brouillard est simple – mais très efficace.
- 3 La population locale apprend à aider à entretenir les installations.

La population locale doit devenir l'agent de la technologie du captage de brouillard durable », insiste Rosato. La population locale est impliquée à chaque étape : de l'accès au terrain à la construction des capteurs et à la planification de l'entretien continu. « Ce processus apporte les connaissances et la confiance requises par les utilisateurs pour s'assurer d'une source durable d'eau douce à long terme », déclare Rosato. « La technologie durable doit mettre l'accent sur les capacités, les connaissances, la formation et l'accès à des ressources au niveau local », dit-elle. « L'éducation et la participation doivent être au centre du projet. »

Ainsi, le captage du brouillard pourrait-il fonctionner dans nos propres villes et arrière-cours ? « Le captage de brouillard fonctionne mieux quand il y a du brouillard, un vent léger et de vastes zones qui sont relativement exemptes d'obstructions qui risquent d'interrompre le transport des gouttelettes d'eau par le vent », explique Rosato. Dans les zones urbaines denses, ces conditions pourraient être difficiles à trouver, reconnaît-elle, sans mentionner que la demande d'une plus grande population envers le système de captage de brouillard serait trop importante.

« La technologie durable doit mettre l'accent sur les capacités, les connaissances, la formation et l'accès à des ressources au niveau local. »

Melissa Rosato, directrice générale associée de FogQuest

En revanche, Rosato note qu'il y a d'intéressantes applications du captage de brouillard dans les pays développés, où le but principal peut être autre que la consommation humaine quotidienne. « Dans certaines régions, le captage de brouillard est actuellement utilisé pour fournir une source d'eau pour combattre les feux de forêt. Pour les activités éducatives ou l'écotourisme, le captage de brouillard peut être utilisé dans les parcs comme source d'eau supplémentaire pour les randonneurs ou la faune ». //



PAUSE-CAFÉ

Le PDG de Voith Hydro, Dr Roland Münch, nous parle de la force significative que Voith démontre dans le domaine de la petite hydro

Dr Münch, comment décririez-vous la « petite hydro » de manière très simple et visuelle ?

Les centrales petite hydro sont petites mais sophistiquées. Ce sont de petites machines avec une importante production. Imaginez : une seule turbine de 25 MW peut en toute sécurité et de manière fiable d'alimenter en électricité une ville de taille petite ou moyenne. Leur petite taille ne signifie pas que leur rendement est faible.

Voith Hydro se positionne comme fournisseur complet dans l'industrie de l'hy-

droélectricité. Est ce que cela s'applique aussi au secteur de la petite hydro ?

L'histoire de l'hydroélectricité a commencé avec les petites centrales qui ont grandi pour devenir de plus en plus grandes au cours du temps. Nous participons activement à écrire cette histoire depuis plus de 140 ans. Aujourd'hui chez Voith, nous mettons au point et pouvons offrir des systèmes complets pour les petites et les grandes centrales hydroélectriques. Nous avons spécifiquement élaboré et optimisé nos solutions du secteur de la petite hydro destinées à ce domaine d'application.

Est-ce que la petite hydro profite actuellement de l'expérience et de l'expertise que Voith Hydro a dans les grandes centrales hydroélectriques ?

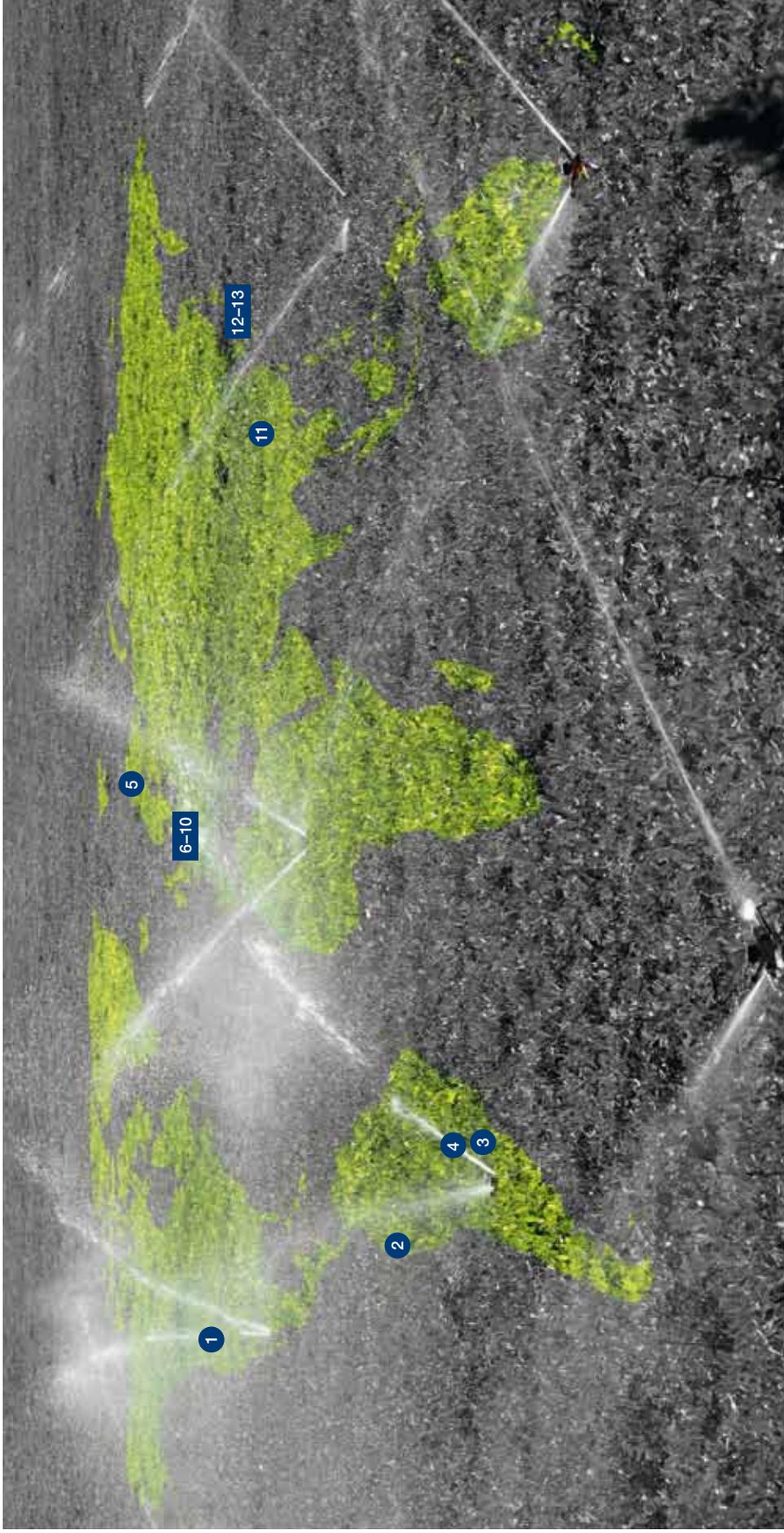
Oui, très certainement. Étant parmi les plus grands fournisseurs mondiaux de la technologie de l'hydroélectricité, nous possédons une expertise complète dans ce domaine. Notre portfolio de la petite hydro bénéficie de l'excellence en ingénierie du réseau mondial de Voith Hydro. Nous proposons une technologie exceptionnelle, allant de l'ingénierie aux produits eux-mêmes. Cela comprend les dessins de modèles en 3D, les calculs de débit complexes, les équipements de haute technologie comportant des fraiseuses cinq axes et nos centrales, reconnues pour leur haute fiabilité opérationnelle.

Comment les produits pour la petite hydro diffèrent-ils de ceux créés pour le secteur des grandes installations hydroélectriques ?

Outre la taille des centrales, les petites centrales hydroélectriques ont un degré plus élevé de normalisation. L'accent est mis sur une technologie mature, hautement fiable et sur les produits de qualité offerts à des coûts optimisés. Avec nos ensembles modulaires dans le domaine de la petite hydro, nous offrons une large gamme d'options personnalisées et adaptées aux besoins de nos clients.

La petite hydro est-elle également un moteur d'innovation chez Voith Hydro ?

En effet. Par exemple, avec la StreamDiver, nous avons présenté sur le marché un produit novateur, nouvellement mis au point pour produire de l'électricité à partir de centrales hydroélectriques dans des endroits où cela n'était pas possible auparavant, peut-être pour des raisons environnementales ou en raison d'un nombre de têtes insuffisant. La StreamDiver marque des points grâce à sa conception compacte, ses paliers lubrifiés à l'eau et ses coûts minimes d'entretien et d'exploitation. C'est un simple exemple de la façon dont Voith continue à faire des progrès dans le domaine des centrales hydroélectriques, de petite et grande envergure. //



RÉPERTOIRE DES PROJETS

Toutes les centrales
mentionnées dans ce
numéro et l'étendue de
l'approvisionnement
de Voith

1 Expansion de Waneta, Canada : projet d'expansion y compris deux turbines Francis de 167 MW, des alternateurs et l'équipement électromécanique auxiliaire complet.

2 Baba, Équateur : deux turbines Kaplan et alternateurs d'une puissance totale de 42 MW y compris les systèmes auxiliaires et les systèmes d'automatisation.

3 Salto Santiago, Brésil : quatre turbines Francis verticales de 360 MW, alternateurs, systèmes d'automatisation et l'équipement électromécanique.

4 Água Vermelha, Brésil : six alternateurs, turbines Francis verticales d'une puissance totale de 1 396 MW, les systèmes d'automatisation et l'équipement électromécanique auxiliaire.

5 Arjeplog, Suède : expansion d'un projet petite hydro d'une communauté, avec une turbine bulbe Kaplan et un alternateur synchrone ayant une sortie de 0,6 MW.

6 Erzhausen, Allemagne : révision d'un groupe de pompe horizontale comprenant turbine, pompe et vannes sphériques correspondantes.

7 Blaichach, Allemagne : trois turbines Francis verticales d'une puissance totale de 5 MW.

8 Rénoviéze, Suisse : turbine de type Pelton de 14 MW, alternateur synchrone et système d'automatisation complet.

9 Brunnenfeld, Autriche : turbine Kaplan S, alternateur synchrone et système d'automatisation avec sortie de 321 kW.

10 Pernegg, Autriche : trois alternateurs, turbines Kaplan de 8,1 MW et systèmes de commande.

11 Xiluodu, Chine: trois turbines Francis de 784 MW et trois alternateurs synchrones de 855,6 MVA refroidis à l'air.

12 Umamichi, Japon : projet de modernisation, notamment le remplacement d'une turbine Francis verticale, de l'alternateur et du système de commande de la centrale de 5 430 kW.

13 Chugu, Japon : modernisation impliquant une turbine horizontale à trois buses ayant une sortie de 3 100 kW.