

The background of the cover is a composite image. The top portion shows a dense forest with sunlight filtering through the trees. The middle and bottom portions show a close-up of a hand holding a small amount of water, with a waterfall and a stream visible in the background. The overall theme is nature and water.

**VOITH**

LE MAGAZINE DES TECHNOLOGIES HYDROÉLECTRIQUES

# HyPower

N° 23 | Automne 2013

INVESTIR DANS LE DÉVELOPPEMENT DURABLE

## EMBRASSER L'AVENIR

FOURNISSEUR D'UNE GAMME COMPLÈTE  
LE POTENTIEL HYDROÉLECTRIQUE DE LA TURQUIE

GAMME D'ÉNERGIES VERTES  
VERS LA RESPONSABILITÉ ENVIRONNEMENTALE

**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  
Télec. : +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 toute question  
sur ce numéro de HyPower, veuillez communiquer  
avec nous, à l'adresse : hypower@voith.com

**Photos :**

Page couverture : plainpicture/Stock4B; p. 4 plainpicture; p. 5 vario images/OJO Images, mauritius images/Alamy; p. 8-9 MaGround; p. 10-14 unit/500 gls, VISUM FOTO/Andre Kohls; p. 18 laif/Philippe Royer; p. 19, 21 IHA (2); p. 22 Wirtschaftsarchiv Hohenheim; p. 24-25 Micha Wolfson (2); p. 29 MIGA; p. 30 Landsvirkjun; p. 36 Entegra Wasserkraft AG; p. 38-39 Gary Rook (5); p. 44-45 Ash Mills, mauritius images/Alamy, William Pye (2); p. 46 Rhyne Represents/Allan Burch; p. 47 vario images/OJO Images. Toutes les autres photos sont de Voith Hydro.

**Sources :**

p. 7 : IPCC SRREN; National Hydropower Association; Hydropower Equipment Association; Agence internationale de l'énergie; Electric Power Research Institute; Fraunhofer Institute; Frost & Sullivan; Worldmapper.org; p. 17: J. Sathaye, O. Lucon, A. Rahman, J. Christensen, F. Denton, J. Fujino, G. Heath, S. Kadner, M. Mirza, H. Rudnick, A. Schlaepfer, A. Shmakin (2011): Renewable Energy in the Context of Sustainable Energy. In: IPCC Special Report on Renewable Energy Sources and Climate Change Mitigation (O. Edenhofer, R. Pichs-Madruga, Y. Sokona, K. Seyboth, P. Matschoss, S. Kadner, T. Zwickel, P. Eickemeier, G. Hansen, S. Schlömer, C. von Stechow [eds.]), Cambridge University Press. Figure 9.8.

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.

## ALIMENTATION ÉCOEFFICACE



**Comment préserver notre environnement?** Cette question est devenue de plus en plus pertinente ces dernières années alors que nous avons pris davantage conscience de la nature fragile de notre planète et de l'importance de faire tout ce que nous pouvons pour assurer son avenir. Alors que pour certaines personnes les mots « développement durable » n'est rien d'autre qu'une expression à la mode utilisée dans le « blanchiment écologique » pour dépeindre une entreprise et ses produits comme étant sans danger pour l'environnement, le développement durable fait partie de l'empreinte génétique de l'énergie hydroélectrique.

Comme elle constitue la forme de production d'énergie renouvelable la mieux établie et la plus rentable, l'énergie hydroélectrique joue un rôle clé dans l'approvisionnement quotidien d'énergie propre dans le monde, en plus de favoriser le développement économique et social dans plusieurs régions.

En tant qu'un des principaux fournisseurs mondiaux de l'industrie hydroélectrique, nous sommes fiers d'être au premier plan dans le développement durable. Nos équipes de spécialistes s'efforcent continuellement d'améliorer notre gamme de produits et d'accroître la conformité au développement durable, tant au niveau de l'efficacité énergétique que des effets de nos produits sur les différents environnements.

Si nous voulons vraiment parler de durabilité, nous devons toutefois regarder au-delà de nos produits. Nous jetons également un regard attentif à nos processus et nos outils partout dans le monde, en surveillant attentivement les ressources que nous utilisons et en trouvant de nouvelles façons de fonctionner plus efficacement. La réduction de l'utilisation d'eau douce dans les tours de refroidissement de notre fonderie ainsi que l'amélioration des systèmes d'éclairage dans nos ateliers de fabrication ne sont que deux des nombreux exemples dont nous parlerons dans le présent numéro de HyPower. Durant la lecture du magazine, vous en apprendrez davantage sur nos efforts collectifs dans ces domaines et dans d'autres domaines, ainsi que sur la façon dont nous envisageons de déployer nos efforts dans l'avenir.

À nos yeux, le développement durable n'est pas un objectif à atteindre, c'est un processus continu pour notre réussite commerciale continue.

Bonne lecture!

Cordialement,

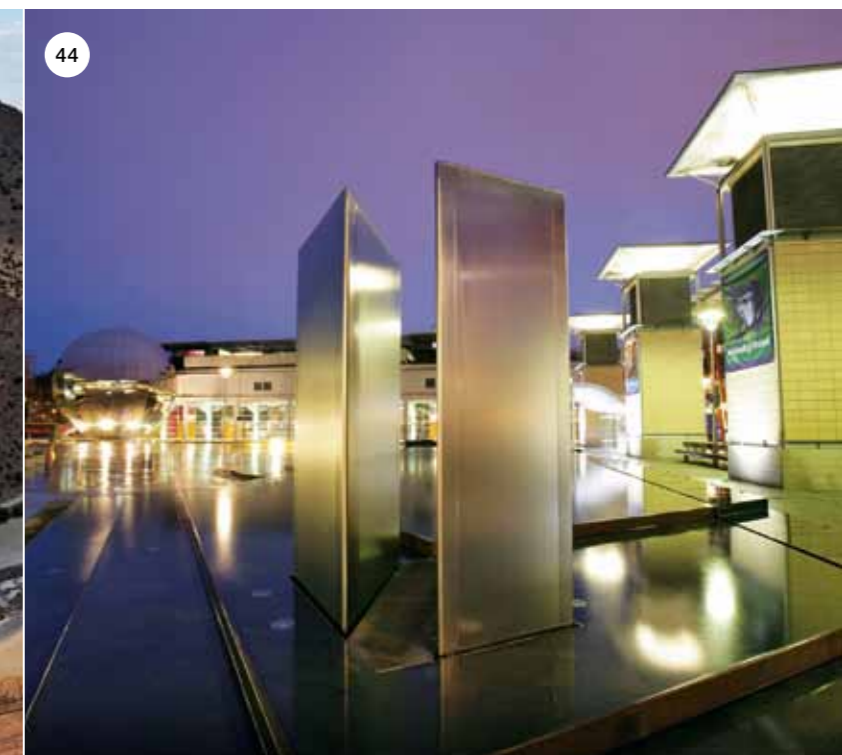
Ute Böhringer-Mai  
Directrice des communications mondiale Voith Hydro



8



34



44



Découvrez plus de Voith dans nos autres publications significatives.

**RÉGULIERS**

- 2 MARQUE D'ÉDITEUR
- 3 ÉDITORIAL
- 6 QUOI DE NEUF
- 43 L'UNIVERS DE VOITH
- 44 PERSPECTIVE DES INVITÉS
- 46 PAUSE-CAFÉ

**GAMME D'ÉNERGIES VERTES**

- 8 **REGARD VERS L'AVENIR**  
Aperçu des dimensions du développement durable
- 10 **ATTENTIF À LA QUESTION DES RESSOURCES**  
Les installations de Voith partout dans le monde contribuent au développement durable
- 13 **TECHNOLOGIE ET DÉVELOPPEMENT DURABLE**  
Façonner la prochaine génération d'énergie hydroélectrique à l'aide de solutions HyEco
- 15 **SAISIR L'INITIATIVE**  
Voith est un chef de file de l'industrie hydroélectrique en matière de responsabilisation environnementale
- 18 **MESURER LE DÉVELOPPEMENT DURABLE**  
Richard Taylor de l'International Hydropower Association

**20 RÉPONDRE À LA DEMANDE**

Le professeur Dr Godde d'E.ON donne le point de vue d'un fournisseur d'énergie

**22 PRÉSERVER L'HISTOIRE**

Regard sur l'histoire de Voith et de la technologie hydroélectrique

**ORDRE DU JOUR**

**24 TRADITIONNELLEMENT NOVATRICE**

Entrevue avec la membre du conseil d'administration de Voith Hydro Kirsten Lange

**PARTENARIATS FRUCTUEUX**

**26 ALIMENTER LE DÉVELOPPEMENT DURABLE EN AFRIQUE**

Aider l'Afrique à réaliser son potentiel hydroélectrique

**30 MAÎTRISER LES ÉLÉMENTS**

Combattre les intempéries en Islande pour coupler la centrale de Budarhals au réseau

**FOURNISSEUR COMPLET**

**32 LE POUVOIR DE L'AUTOMATISATION**

Modernisation de la centrale électrique souterraine de Churchill Falls

**33 MAXIMISER LES RESSOURCES**

Adaptation d'infrastructures existantes pour acheminer l'énergie verte dans une ville tchèque

**34 POTENTIEL DE GRANDE ENVERGURE**

Un regard attentif sur l'importance de l'hydroélectricité pour la Turquie

**36 GRANDS PROJETS POUR PETITES CENTRALES**

En Suisse, les petites centrales hydroélectriques constituent la clé de l'énergie renouvelable

**EXPERTISE MONDIALE**

**38 L'UNITÉ DANS LA DIVERSITÉ**

Les avantages du travail d'équipes multinationales au Canada



**40 PRÊTS À TOUTE ÉVENTUALITÉ**

La sécurité et la logistique jouent un rôle important dans les projets de centrales hydroélectriques

**42 COLLABORER AU-DELÀ DES FRONTIÈRES**

Une solution totalement intégrée

**RÉPERTOIRE DES PROJETS**

**47 PARTOUT DANS LE MONDE**

Une référence facile à consulter des projets de Voith Hydro mentionnés dans ce numéro de HyPower

## UN NOUVEAU NOM, MAIS UN PARTENAIRE ÉPROUVÉ

**SUÈDE** Voith Hydro a commencé ses activités d'affaires sous son nom de marque éprouvé également en Suède. En effet, l'unité opérationnelle suédoise, anciennement exploitée sous le nom VG Power AB, poursuivra maintenant ses activités sous le nom de Voith Hydro AB. Avec ce changement de nom, l'entreprise renforce sa présence sur le marché suédois et met en évidence la réussite du développement de la succursale suédoise. Après avoir détenu une participation majoritaire dans VG Power depuis 2006, Voith Hydro a acquis le reste des actions au début de 2013. « Nous sommes convaincus que, considérant nos forces locales et notre expertise en matière d'alternateurs, ainsi que l'excellente réputation mondiale de Voith Hydro, nous réaliserons de nombreux autres projets hydroélectriques couronnés de succès avec nos clients », mentionne Stefan Borsos, PDG de Voith Hydro AB à Västerås. //



## LAURÉATE D'UN PRIX AU BRÉSIL

**BRÉSIL** Voith Hydro a été élue meilleure entreprise du secteur des biens d'équipement au Brésil pour une deuxième fois de suite. Le prix a été remis dans le cadre de la 40e édition spéciale de " Les meilleurs et les plus grands " (« Melhores e Maiores ») organisée par la principale revue spécialisée brésilienne Exame. Le classement évalue 3 500 entreprises dans 19 secteurs d'activités différents, et les indicateurs évalués reflètent la réussite des entreprises en affaires. Parmi les indicateurs évalués, mentionnons la croissance, la rentabilité, la stabilité financière, les investissements et la productivité par employé. « Ce prix important est une reconnaissance de notre engagement permanent au Brésil », commentait Osvaldo San Martin, président et PDG de Voith Hydro au Brésil. « Nous sommes des fournisseurs de solutions globales pour les plus grands projets de production d'hydroélectricité au pays et en Amérique latine, qui sont jugés stratégiques pour assurer l'approvisionnement de l'énergie électrique et, par conséquent, le développement économique et la croissance de la région. » //

spécialisée brésilienne Exame. Le classement évalue 3 500 entreprises dans 19 secteurs d'activités différents, et les indicateurs évalués reflètent la réussite des entreprises en affaires. Parmi les indicateurs évalués, mentionnons la croissance, la rentabilité, la stabilité financière, les investissements et la productivité par employé. « Ce prix important est une reconnaissance de notre engagement permanent au Brésil », commentait Osvaldo San Martin, président et PDG de Voith Hydro au Brésil. « Nous sommes des fournisseurs de solutions globales pour les plus grands projets de production d'hydroélectricité au pays et en Amérique latine, qui sont jugés stratégiques pour assurer l'approvisionnement de l'énergie électrique et, par conséquent, le développement économique et la croissance de la région. » //

## ÉTAPE IMPORTANTE

**CHINE** Le groupe turbine-alternateur le plus puissant jamais construit par Voith a été mis en service dans la centrale hydroélectrique chinoise Xiluodu le long du fleuve Jinsha. Après un essai de fonctionnement réussi de 72 heures, Voith a cédé la première de trois unités semblables à son client, la China Three Gorges Corporation. La puissance du groupe turbine-alternateur de Xiluodu, avec 784 MW, est plus élevée que celle des plus grandes centrales hydroélectriques au monde. Cette réalisation représente un jalon clé pour l'entreprise ainsi qu'une étape importante vers le premier groupe d'un gigawatt. L'installation du premier groupe de Xiluodu a commencé il y a environ un an et demi par une étroite collaboration entre Voith Hydro à Shanghai et le laboratoire mondial de recherche et de développement sur les turbines hydrauliques et les alternateurs. //



LE RAPPORT SUR LE DÉVELOPPEMENT DURABLE 2012 FOURNIT DE L'INFORMATION SUR LA PENSÉE ET LES AGISSEMENTS DE DÉVELOPPEMENT DURABLE CHEZ VOITH. POUR EN SAVOIR PLUS, SUIVEZ LE CODE QR OU VISITEZ : WWW.VOITH.COM

## RÉALISATION DU POTENTIEL TURC

**AUTRICHE** Voith Hydro a reçu une commande importante relativement à l'équipement de la nouvelle centrale hydroélectrique Upper Kaleköy en Turquie, réalisée par un consortium. Voith Hydro à St Pölten, qui est responsable du marché turc, livrera trois turbines Francis, de 202 MW chacune, ainsi que le matériel connexe. Voith est active sur le marché hydroélectrique turc depuis plus de 75 ans et a jusqu'à maintenant concrétisé plus de 100 projets. Pour en savoir plus sur l'énergie hydroélectrique en Turquie, reportez-vous aux pages 34-35. //

# 10 FAITS CONCERNANT L'ÉNERGIE HYDROÉLECTRIQUE

115%  
jusqu'à

L'hydroélectricité fournit entre 98 % et 115 % de la demande annuelle en électricité de la Norvège (en fonction des précipitations).

Plus de 80 % de l'énergie renouvelable au monde provient de l'énergie hydroélectrique.

85%

Plus de 85 % de tous les barrages au monde demeurent inutilisés à des fins de production d'hydroélectricité.

38 millions



L'utilisation de l'énergie hydroélectrique permet d'éviter près de 200 millions de tonnes métriques de pollution par le carbone chaque année aux États-Unis, soit l'équivalent des émissions de plus de 38 millions de voitures.

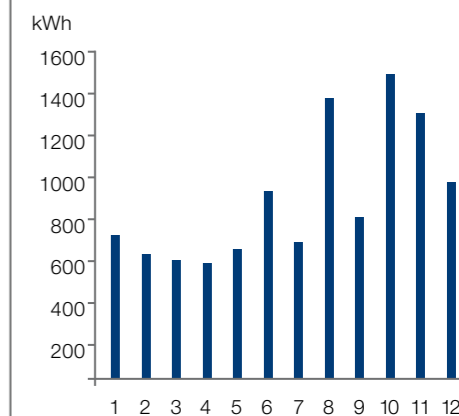
35 PAYS

En 2009, dans plus de 35 pays, plus de la moitié de l'électricité totale consommée provenait de l'énergie hydroélectrique.

99%

Les centrales à réserve pompée représentent 99 % des capacités de stockage de l'énergie à l'échelle mondiale.

Production d'hydroélectricité par personne par année



1870

La première turbine hydraulique de Voith a été fabriquée en 1870.

1 KILOGRAMME

Chaque kWh produit par énergie hydroélectrique réduit les émissions de CO<sub>2</sub> de un kilogramme.

En tant que plus grande source d'énergie renouvelable abordable, l'énergie hydroélectrique représente actuellement plus de **16 % de l'approvisionnement d'électricité mondial total.**

# REGARD VERS L'AVENIR

**Le concept du développement durable** s'inscrit dans la tradition et le style corporatif de Voith, mentionne Barbara Fischer-Aupperle, responsable du développement durable chez Voith Hydro. L'entreprise familiale ressent l'obligation de mener des activités commerciales écologiquement compatibles, saines et équitables. Bien entendu, l'énergie hydroélectrique présente des propriétés inhérentes au développement durable. En effet, elle offre une énergie verte, propre et renouvelable à des millions de résidences et d'entreprises partout dans le monde, en plus de receler un énorme potentiel encore inexploité. Un des éléments essentiels de la stratégie de Voith demeure toujours d'assurer la poursuite du développement des pratiques durables dans les champs d'action définis.

« Nous sommes une entreprise qui propose davantage que de la technologie pure », souligne Mme Fischer-Aupperle. « Le développement durable est un élément clé de notre mentalité, tout comme l'innovation, la fiabilité, la sécurité et l'excellence technique, et nous avons comme objectif d'accorder une importance égale aux aspects économiques, écologiques et sociaux dans notre gestion, nos produits et nos processus. » Autrement dit, l'entreprise porte une attention particulière à la gestion des ressources internes dans ses diverses installations partout dans le monde. « Nous augmentons continuellement le nombre de façons nous permettant d'être plus efficaces et de réduire notre consommation d'énergie et de ressources ainsi que notre production de déchets sans compromettre la qualité », explique-t-elle.

Évidemment, l'entreprise met beaucoup l'accent sur les produits que l'entreprise fabrique. « Prenons notre porte-▷

► feuille de produits HyEco : il propose des solutions tournées vers l'avenir pour améliorer l'efficacité énergétique, la consommation d'eau et la compatibilité avec l'environnement. Il répond à l'ensemble des besoins d'une centrale hydroélectrique, qu'il s'agisse de composants de turbines sans huile ou de systèmes d'automatisation éconergétiques. »

Si l'on élargit la portée, l'ensemble de la chaîne d'approvisionnement doit tenir compte du développement durable parce que nous évoluons dans un contexte où de plus en plus d'entreprises la considèrent comme une mesure de réussite commerciale. Un nombre croissant de clients de Voith mesurent le développement durable et en rendent compte, ce qui démontre l'importance d'établir des pratiques et des normes mondiales. En tant qu'acteur clé dans l'industrie, Voith Hydro travaille depuis longtemps en étroite collaboration avec l'International Hydropower Association à l'élaboration du protocole d'évaluation du développement durable de l'énergie hydroélectrique, qui permet à tous les partenaires impliqués de mesurer l'impact du point de vue développement durable d'un projet hydroélectrique. Malgré cela, il s'agit d'un domaine qui continuera d'évoluer dans les années à venir.

Dans l'ensemble, la sensibilisation accrue à l'importance du développement durable laissera des traces dans le futur alors que l'industrie évoluera. « Que ce soit pour Voith Hydro en tant que fabricant d'équipement, pour les fournisseurs d'électricité, les clients, les investisseurs ou les autres partenaires, le développement durable place la barre haute en ce qui a trait à ce qui est bon d'un point de vue économique et environnemental et pour notre société. » //

# ATTENTIFS À LA QUESTION DES RESSOURCES

Comment les employés de Voith contribuent, dans toute la mesure du possible, à réduire la consommation des ressources.

## Garder un œil sur le compteur

Afin d'encourager une méthode de travail qui tient davantage compte de la consommation énergétique, des compteurs ont été intégrés à l'usine autrichienne de Sankt Pölten. Ces compteurs indiquent aux employés l'énergie consommée en comparant avec les mois précédents afin de les encourager à économiser l'eau, l'électricité ou le gaz.

## Journées vouées à l'économie d'énergie

Afin de trouver comment les employés peuvent diminuer leur consommation d'énergie, Voith Hydro a lancé des journées vouées à l'économie d'énergie à son site de Sankt Georgen, en Autriche. Lors de ces journées, l'accent était particulièrement mis sur la consommation d'énergie et sur l'usage d'appareils au quotidien comme les ordinateurs, les imprimantes, les machines à café et les ventilateurs. L'analyse des résultats de cette initiative a révélé qu'il est possible de réduire la charge électrique minimale de manière significative en consommant l'énergie plus sagement, par exemple en éteignant les appareils inutilisés. L'entreprise envisage d'élargir ce concept et d'organiser des journées d'économie d'énergie dans toutes ses unités opérationnelles une fois par an.

## Sous pression

Chez Voith Hydro, à York, la production d'air comprimé compte pour près du quart de toute la consommation d'électricité. Des mesures techniques ont été mises de l'avant afin de maximiser les économies, dont des wattmètres qui offrent un meilleur suivi, des soupapes d'arrêt et de nouvelles méthodes de refroidissement dans l'atelier de production.

## Économiser l'eau potable

Chaque année, 25 000 m<sup>3</sup> d'eau douce sont utilisés dans les tours de refroidissement de la fonderie de Voith, à São Paulo. Or, une analyse menée récemment sur de l'eau traitée a révélé que celle-ci serait d'assez bonne qualité pour être utilisée dans les tours de refroidissement. Le remplacement de toute l'eau douce par de l'eau traitée permettrait donc d'économiser 25 000 m<sup>3</sup> d'eau douce chaque année, soit l'équivalent de 10 piscines olympiques.

## Des idées « éclairées »

Une analyse énergétique menée à l'atelier de Voith Hydro à Heidenheim a révélé que l'éclairage était l'un des plus grands consommateurs d'énergie. Voith a donc investi dans l'achat de lampes à DEL écoénergétiques. Ce nouvel éclairage est plus durable et consomme moins d'énergie grâce à son système amélioré de gestion de l'éclairage. L'effet a été remarquable. On obtient une réduction des émissions de dioxyde de carbone de l'ordre de 33 tonnes, l'équivalent de ce que peut traiter une forêt de la superficie de cinq terrains de soccer.

## Réduire les déchets

Depuis trois ans, la fonderie de Voith Hydro à São Paulo procède, dans toute la mesure du possible, au remplacement du sable neuf par du sable régénéré ou recyclé, ainsi qu'à la mise à niveau de certains composants afin de réduire le gaspillage de sable. Au cours de cette période, la quantité de sable neuf utilisé à la fonderie a diminué de 30 pour cent. ►

# INVESTIR DANS LES GÉNÉRATIONS FUTURES STIMULER LES CONNAISSANCES TECHNIQUES ET CULTURELLES



## ▷ Dépister les opportunités d'amélioration

Les longs tuyaux du système d'air comprimé qui passent dans l'atelier de Voith Hydro à Heidenheim peuvent être difficiles à surveiller et à entretenir. Pour y remédier, six stagiaires triés sur le volet ont mené une série de tests d'un bout à l'autre des installations de production afin de vérifier si le système présentait des fuites. À ce jour, ces « dépisteurs » ont repéré et réparé 65 fuites. Combinées aux nouvelles normes en matière de détection et de réparation, ces missions pourraient aider à réduire de jusqu'à 10 tonnes par an nos émissions de CO<sub>2</sub>. Ces « missions dépistage » auront lieu à intervalles réguliers dans l'avenir.

## Éduquer le Brésil

La Fondation Voith soutient plusieurs projets éducatifs et culturels ayant comme objectif de conscientiser davantage les jeunes brésiliens relativement aux questions culturelles et environnementales. Depuis sa création en 2004, la Fondation a investi plus de 2 millions de dollars pour venir en aide à des milliers de jeunes de la région de São Paulo. Il convient surtout de souligner le programme « Formare », un projet de dix mois qui aide à préparer 20 jeunes au marché du travail. À São Paulo, environ 80 employés de Voith font du bénévolat en tant qu'enseignants et transfèrent leurs connaissances techniques et commerciales dans le cadre de différentes formations. À Manaus, la Fon-

dation Voith du Brésil et l'Institut 3M ont récemment établi un partenariat innovateur : le Projet Formare de la Fondation Voith Brésil et de l'Institut 3M. L'initiative vise à former les jeunes défavorisés des collectivités à proximité du district industriel de Manaus, et à appuyer leur intégration au marché du travail. //

# TECHNOLOGIE ET DÉVELOPPEMENT DURABLE

**Sans fin, écologique et efficace :** Les solutions HyEco de Voith Hydro représentent la technologie de la prochaine génération en ce qui a trait à l'utilisation de l'énergie hydroélectrique de façon durable.

La clé de l'atteinte d'une durabilité accrue est de chercher constamment l'amélioration. L'énergie hydroélectrique représente déjà le moyen le plus efficace de produire de l'électricité verte. En effet, en plus d'être renouvelable sans fin et commercialement viable, elle produit peu d'émissions et elle est indépendante des énergies primaires. La question que l'on se pose chez Voith Hydro c'est : de quelle façon pouvons-nous l'améliorer davantage? Grâce à des innovations et des recherches constantes, l'entreprise a créé une gamme de solutions connues sous le nom HyEco qui visent à réduire davantage les répercussions de l'hydroélectricité sur l'environnement. « Il est nécessaire non seulement de se concentrer sur l'efficacité de l'unité de production, comme la turbine et l'alternateur, » dit Oliver Hesse, chef de produit chez Voith Hydro, « mais aussi d'examiner tous les autres systèmes de la centrale pour découvrir leur incidence écologique. » Les solutions HyEco peuvent améliorer l'utilisation de l'énergie, la consommation d'eau et la compatibilité écologique. Elles comprennent autant des systèmes de refroidissement sur demande, qui réduisent la consommation d'eau en refroidissant de manière sélective uniquement des éléments précis des alternateurs, que des solutions sans huile qui éliminent les risques de pollution de l'eau. Penchons-nous maintenant sur trois solutions HyEco.



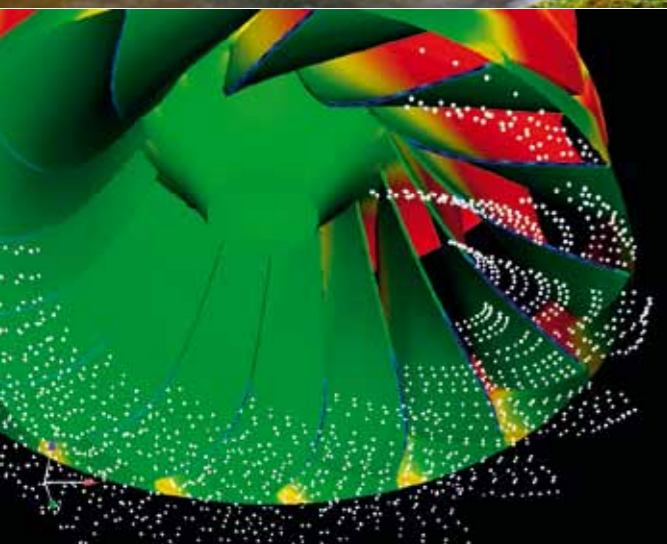
Le système HyCon permet de réduire la consommation d'eau et d'augmenter l'efficacité énergétique.



## ÉNERGIE

### Système d'optimisation de centrale HyCon

Le gain d'efficacité découle également de la gestion opérationnelle intelligente. Dans ce cas, l'automatisation joue un rôle essentiel en permettant une régulation et un contrôle précis dans l'ensemble d'une centrale hydroélectrique. Dans un grand nombre d'installations comprenant plusieurs unités, la répartition de l'apport d'eau entre les machines disponibles s'effectue à l'aide de systèmes de commande à régulation manuelle ou de systèmes de contrôle conjoint traditionnels, sans tenir compte des légères différences dans l'efficacité des turbines ni des sections des conduites d'écoulement. Par conséquent, l'exploitation globale de la centrale est efficace en théorie, mais elle pourrait être améliorée grâce à des technologies et des systèmes intelligents. C'est ici que le système d'optimisation de la centrale HyCon de Voith entre en jeu : à l'aide d'une modélisation détaillée de la centrale, le système vise à atteindre l'efficacité optimale pour l'ensemble de l'installation, améliorant ainsi la production globale de la centrale. HyCon s'occupe d'optimiser la distribution de l'eau et de diviser la puissance requise entre les turbines selon une combinaison idéale. Ainsi, chaque goutte d'eau est utilisée de la façon la plus efficace possible.



Les solutions sans huile contribuent à protéger l'environnement local (haut); la vie aquatique profite également de l'eau oxygénée produite par les turbines à aération.



**EAU**

**Turbines à aération** De nombreuses installations hydroélectriques sont construites avec un barrage qui permet de créer un réservoir duquel l'eau est utilisée pour entraîner les turbines et produire de l'électricité. En examinant la question d'un point de vue écologique, l'eau provenant du réservoir contient moins d'oxygène dissous que l'eau provenant habituellement d'une rivière. Cet oxygène est vital pour la vie végétale et animale de la rivière. La solution consiste donc à réoxygéner l'eau à l'aide de turbines à aération. Celles-ci créent une zone de basse pression sous la roue qui aspire l'air atmosphérique à travers la turbine lorsque celle-ci fonctionne. « Les turbines à aération augmentent les niveaux d'oxygène dissous dans les cours d'eau afin d'accroître la qualité de l'eau pour la faune vivant dans cet habitat avec une incidence minimale sur la production d'énergie », explique Hesse, et Voith Hydro crée des solutions sur mesure pour chaque centrale, en tenant compte de son emplacement ainsi que du résultat souhaité.



**ENVIRONNEMENT**

**Turbines sans huile** La lubrification des pièces mobiles pour réduire la friction ainsi que l'usure est un postulat en ingénierie. Traditionnellement, l'huile constituait le lubrifiant de choix, mais malgré ses nombreux avantages, elle présente un risque de pollution de l'eau en cas de déversement ou de fuite dans la rivière. La solution semble simple, mais elle exige beaucoup de travail pour y parvenir : il s'agit des turbines sans huile. Dans le cas des unités d'alimentation axiales comme les turbines Kaplan ou des turbines bulbes, le moyeu consiste en un système complexe d'engrenages et de paliers pour contrôler l'angle des aubes. Ce moyeu est habituellement rempli d'huile. Voith Hydro installe des moyeux de turbines sans huile depuis 1985. En plus de prévenir les déversements, les plus récentes turbines sont plus faciles d'entretien, elles produisent moins de friction et offrent une bonne performance des paliers sans nécessiter un plus grand dimensionnement du servomécanisme. Dans une centrale hydroélectrique en Galice, en Espagne, par exemple, cinq des six turbines sans huile ont déjà été installées, et lorsque la centrale sera entièrement active l'an prochain, la technologie HyEco commencera à remplir son rôle pour s'assurer de la qualité de l'eau locale. //



Découvrez-en davantage sur les produits HyEco de Voith sur le site [www.voith.com](http://www.voith.com)

# SAISIR L'INITIATIVE

Ayant réussi à établir la validité de son modèle d'analyse du cycle de vie, **Voith est devenu le chef de file de la responsabilisation environnementale dans le secteur de l'équipement hydroélectrique.**

Lorsque nous avons entamé ce processus il y a quatre ans, nous constataions que l'industrie automobile, s'étaient déjà engagés dans cette voie, nous confie Jürgen Schuol, expert en matière d'environnement chez Voith. Les constructeurs avaient recensé dans leurs moindres détails les données requises pour bien comprendre les émissions de gaz à effet de serre issues de la fabrication de chacun de leurs composants jusqu'à la dernière vis, ainsi que les émissions dégagées par le moteur du véhicule. À l'époque, nous nous doutions déjà qu'une telle responsabilisation environnementale serait bientôt attendue de chaque secteur industriel, même ceux ayant toujours été reconnus comme faisant partie de la solution plutôt que du problème, comme le secteur hydroélectrique. »

**Au lieu d'attendre que cette réalité se concrétise, Voith a pris les devants.** Schuol et son équipe ont élaboré un modèle

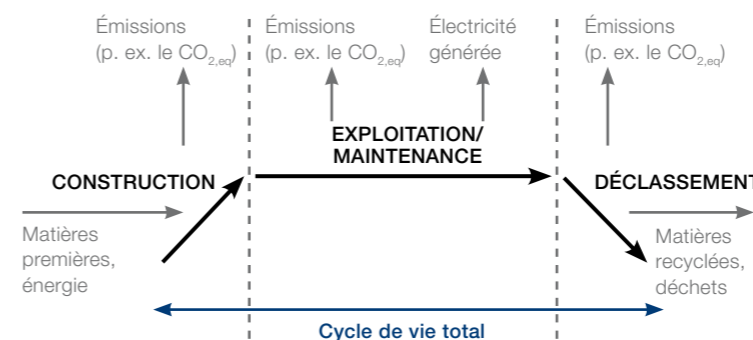
d'analyse du cycle de vie (ACV) propre à l'entreprise afin de déterminer la quantité de gaz à effet de serre générée par la construction et l'exploitation des centrales hydroélectriques. Selon M. Schuol, cela se voulait bien plus qu'un exercice de quantification des extrants et des coûts connexes. Voith voulait également déterminer si ses composants hydroélectriques pouvaient être fabriqués de manière encore plus écologique.

Il peut être difficile d'obtenir des données et de conjecturer sur un produit ayant un cycle de vie relativement court comme une automobile. Or, l'étude préliminaire entreprise à Waldeck, une centrale à réserve pompée allemande dont le cycle de vie peut atteindre 100 ans selon les estimations, a été une tâche colossale. Même si Voith disposait de suffisamment d'information au sujet des masses et des matériaux liés à la production de ses composants, la collecte de ces données et de données similaires sur les pièces ou les processus manufacturiers d'autres entreprises s'est avérée exceptionnellement difficile.

« Idéalement, quiconque veut établir une telle ACV pour une centrale hydroélectrique en entier doit d'entrée de jeu collaborer avec des partenaires qui colligent des données. Voilà l'une des leçons que nous avons tirées », nous confie Schuol.

**Malgré ces défis,** Schuol et son équipe ont d'abord développé un modèle informatisé sophistiqué au moyen d'un logiciel de premier plan afin de préparer une étude de cas pilote concluante. « Le moment s'est avéré le bon, fait-il remarquer. Il y a deux ans et demi, un client nous interrogeait pour la première fois sur notre em- »

**ACV : Une analyse exhaustive des impacts sur l'environnement**



L'analyse du cycle de vie (ACV, ISO 14040) est une méthode mise au point pour évaluer le bilan massique des intrants et des extrants des systèmes, et pour organiser ainsi que convertir ces intrants et extrants en catégories ou thèmes environnementaux relativement à l'usage des ressources, à la santé humaine et aux zones écologiques.





Mesurer l'impact de l'hydroélectricité sur l'environnement devient de plus en plus important pour nos partenaires de l'industrie.

▷ preinte carbone. Il souhaitait faire certifier le caractère écologique de sa production d'électricité et de le faire d'une façon qui les aiderait à élaborer une déclaration environnementale de produit (Environmental Product Declaration - EPD). »

Une EPD est une méthode reconnue mondialement et normalisée de quantifier l'impact d'un produit ou d'un système sur l'environnement. On y retrouve de l'information sur l'impact environnemental de l'acquisition des matières premières, sur l'utilisation d'énergie et l'efficacité énergétique, sur le contenu des matériaux et les substances chimiques, sur les émissions dans l'air, le sol et l'eau et sur la production de déchets, ainsi que d'autres renseignements sur les produits et sur l'entreprise.

« Apposer le sceau EPD sur quelque chose, c'est un message que vous pouvez montrer au public et utiliser pour promouvoir vos produits. En Allemagne, par exemple, vous pouvez en tant que consommateur choisir si vous voulez acheter de l'électricité de sources renouvelables (hydroélectrique, par exemple) ou non, com-

me Schuol. De nos jours, beaucoup de gens veulent savoir d'où provient leur électricité. »

**Les ACV sont une base valable** pour cette approche et, bien qu'elles soient essentiellement axées sur l'empreinte carbone, elles touchent en réalité à bien plus d'aspects. « L'ACV s'intéresse aussi, entre autres, à l'acidification et à l'énergie utilisée dans le cadre des activités de fabrication et de production d'une usine relative- ment aux extrants qu'elles généreront du début à la fin de leur durée de vie. Le ratio de récupération énergétique est une donnée importante. »

Selon Schuol, ce que les clients veulent aujourd'hui, c'est de connaître plus en détail leur impact sur l'environnement afin d'établir leurs titres de compétences et d'en faire la promotion auprès de leur clientèle. Dans une centrale au charbon typique, la principale source d'émissions provient du combustible que l'on brûle pour produire de l'électricité. C'est la même chose pour les producteurs de ciment ou d'acier, depuis toujours vus

comme des industries « sales » du point de vue environnemental.

Cependant, les producteurs d'hydro-électricité font l'objet d'un contrôle de plus en plus rigoureux, et ce, même si ce secteur a toujours été vu comme producteur d'une énergie propre, fait observer Schuol. Or, dans les faits, les émissions de gaz à effet de serre associées aux activités hydroélectriques sont extrêmement faibles et principalement attribuables à l'acquisition d'intrants, notamment le béton et l'acier. Néanmoins, comme toute activité industrielle, l'hydroélectricité trouve aussi ses détracteurs et les ACV fournissent une approche objective du point de vue scientifique pour faire la preuve que les émissions s'y rattachant sont réellement basses alors que le ratio de récupération énergétique est élevé.

**Jusqu'à tout récemment**, les ACV existaient sous de nombreuses variantes en raison de leur étendue très détaillée. L'équipe de Voith avait comme tâche d'identifier les éléments sur lesquels son propre modèle

devait mettre l'accent, tout en s'assurant que les principaux éléments étaient évalués avec exactitude et de manière normalisée. Ceci est crucial pour le respect des exigences de l'EPD, qui visent surtout à produire des résultats comparables d'une centrale à l'autre.

« Ayant créé nous-mêmes notre ACV afin d'apprendre exactement la façon de procéder, nous sommes aujourd'hui positionnés pour mettre en œuvre une ACV pour nos clients. À l'heure actuelle, la demande provient principalement d'Europe », nous confie Schuol. Il insiste sur le fait qu'une ACV est très complexe à exécuter. « Dans le passé, c'était soit tout noir, soit tout blanc. Mais une telle approche peut être très trompeuse. Les émissions de gaz nettes produites par les réservoirs pendant la phase d'exploitation doivent être prises en compte dans une ACV. Or, on ne s'en-

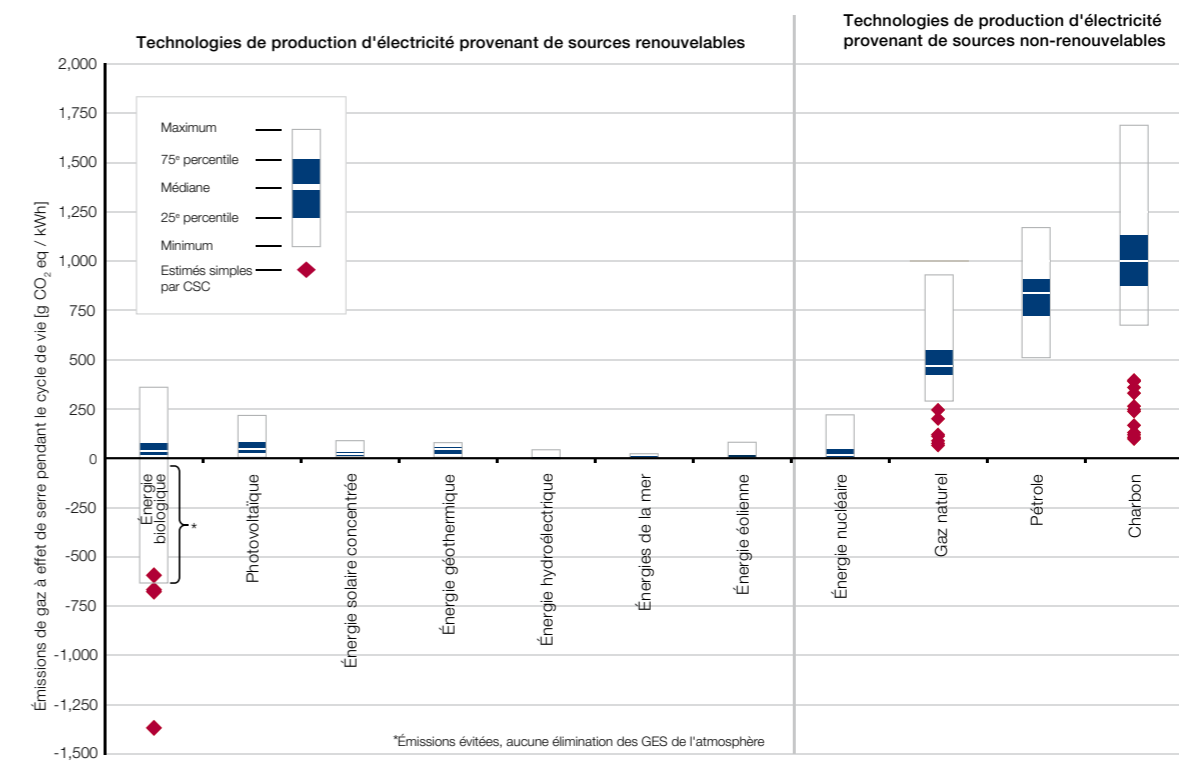
tend pas encore sur comment déterminer ces émissions avec précision. Par exemple, les émissions produites avant la mise en eau des réservoirs ou issues de sources anthropiques (p. ex. les égouts) peuvent être laissées de côté. En raison de l'importance de cette question ainsi que de la connaissance et de l'expertise requises, Voith, à titre de membre de la Hydro Equipment Association, appuie et commandite la recherche dans ce secteur par l'entremise de l'International Hydropower Association (voir pages 18 et 19). »

**Les opposants aux projets hydroélectriques** peuvent être motivés par diverses raisons, allant des effets potentiels sur la migration des poissons à l'impact global sur l'environnement ou aux effets sociaux sur les collectivités. Il est par conséquent crucial que les promoteurs de tels projets

soient outillés pour s'appuyer sur des données scientifiques claires afin d'établir les faits dans leur réalité.

« Chez Voith, nous cherchons à prendre part aux projets qui sont réellement durables. À ce titre, nous collaborons avec nos clients, le secteur financier comme les banques et les gouvernements afin de promouvoir et d'appuyer le protocole d'évaluation sur le développement durable de l'hydroélectricité en tant qu'outil pour y parvenir. À l'heure actuelle, le secteur hydroélectrique déploie de grands efforts dans la plupart des pays pour livrer des projets de développement durable ayant le plus petit impact environnemental et social. En saisissant l'initiative des ACV, nous visons à aider le secteur et à faire élever Voith d'un utilisateur de bonnes pratiques à un utilisateur des meilleures pratiques. » //

Émissions de gaz à effet de serre dans les différents secteurs de production énergétique



Total des estimations	222 (+4)	124	42	8	28	10	126	125	83 (+7)	24	169 (+12)
Total des références	52 (+0)	26	13	6	11	5	49	32	36 (+4)	10	50 (+10)

Source : Groupe intergouvernemental d'experts sur les changements climatiques (pour une liste complète des sources, se reporter à la page 2).

**L'hydroélectricité, comme toutes les autres énergies renouvelables, émet relativement peu de GES. Il faut connaître ces émissions durant tout le processus afin d'évaluer le cycle de vie en entier.**



# MESURER LE DÉVELOPPEMENT DURABLE

**Richard Taylor, directeur général de l'International Hydropower Association,** nous résume le processus derrière la mise en œuvre du protocole d'évaluation sur le développement durable de l'hydroélectricité et les progrès accomplis en la matière depuis son lancement en 2011.

**Il ne fait aucun doute que l'hydroélectricité** a un important rôle à jouer dans la fourniture d'une énergie plus propre et la gestion de l'eau douce à travers le monde. De plus, elle occupe une multitude de rôles uniques dans l'approvisionnement en eau, dans la fourniture de services énergétiques et climatologiques. Toutefois, pour que l'hydroélectricité réalise son plein potentiel, tous les intervenants devront assumer de plus en plus de responsabilités vis-à-vis des questions de développement durable.

Dans le passé, aucun accord n'avait été convenu sur une méthode pour mesurer le développement durable. Par conséquent, cet aspect s'est retrouvé paralysé pendant de nombreuses années, caractérisé par un processus décisionnel informel et erratique. Ceci était vrai tant au niveau politique que de la gestion des projets. Conséquemment, nombre de promoteurs et d'investisseurs se sont laissé convaincre de ne pas s'en mêler.

À l'évidence, une nouvelle approche s'imposait, une approche définissant mieux les meilleures pratiques et proposant un moyen de mesurer le rendement. Nous travaillons depuis plusieurs années à la création d'un cadre qui aiderait à aiguiller la planification, la mise en œuvre et l'exploitation de projets hydroélectriques dans une perspective durable. Nous avons tendu l'oreille aux inquiétudes sur les types d'impacts observés et signalés, en particulier ceux influant sur les questions environnementales et sociales. Nous avons également observé les meilleures pratiques autour du globe non seulement afin d'éviter ou de minimiser les impacts négatifs de nos activités, mais aussi pour en tirer les impacts les plus positifs et en partager les bienfaits. Fait à noter, nous avons également examiné les types de preuves nécessaires pour démontrer la mise en œuvre des meilleures pratiques. En 2006, l'International Hydropower Association (IHA) a mis au point un prototype d'outil permettant de mesurer le rendement en matière de développement durable et a entrepris sa mise à l'essai en collaboration avec certains de ses membres.

De 2008 à 2010, l'IHA s'est jointe au Forum multipartite sur l'évaluation du développement durable dans le secteur de l'hydroélectricité, lequel regroupait des partenaires clés de divers gouvernements, du secteur financier et du secteur des ONG. Le Forum a étudié le protocole original et l'a mis à l'essai dans tous les contextes hydroélectriques et dans la perspective tant d'un pays développé que d'un pays en voie de développement. Divers groupes de référence et parties intéressées ont pris part au processus. Ce fut un travail difficile et de longue haleine de synthétiser les nombreux aspects et préoccupations avec la participation de 1933 individus provenant de 28 pays et 20 essais sur le terrain effectués dans 16 pays. De ces efforts concertés est né le protocole d'évaluation du développement durable de l'hydroélectricité, mis en œuvre en 2011.

Le protocole n'a pas comme objectif de définir si un projet est bon ou mauvais. Les résultats cumulés ne se soldent pas par la réussite ou l'échec. Chacun des quelques 20 enjeux liés au développement durable est évalué sur une échelle calibrée, où le résultat le plus faible est synonyme de graves lacunes relativement aux meilleures pratiques en usage, et le score le plus élevé représente une approche optimale. Un arachno-gramme présente le résultat pour chaque enjeu évalué et cartographie la conformité au développement durable d'un projet en mettant en valeur ses forces ainsi que ses possibilités d'amélioration, ce qui permet une prise de décision plus éclairée.

Le contrôle de la qualité est la pierre angulaire du protocole, et seuls des évaluateurs agréés et détenteurs d'une licence seront autorisés à fournir ce service sur une base commerciale, y compris des évaluations officielles. À ce jour, six évaluateurs ont été agréés, la prochaine cohorte devant terminer ce processus d'ici la fin 2013. Des évaluations officielles ont déjà été effectuées en Australie, au Brésil, en Allemagne, en Islande et en Norvège, et plusieurs sont presque terminées. Ce que nous avons remarqué, c'est que les évalués apprécient grandement que le protocole cible les secteurs nécessitant des efforts supplémentaires et que les intervenants dialoguent entre eux durant le processus d'évaluation.

**Depuis le lancement, de bons progrès ont été réalisés.** Des intervenants de l'extérieur, dont l'OCDE et la Banque mondiale, reconnaissent aujourd'hui le protocole. Des évaluations sont en cours dans plusieurs pays d'Asie, d'Europe, d'Amérique du Nord et d'Amérique du Sud. Le protocole est offert en six langues et, en Europe, le projet Hydro4Life, financé par l'UE, fait la promotion de l'utilisation du protocole dans les régions de ses états membres.

De plus, l'Agence norvégienne de coopération pour le développement (NORAD) appuie l'utilisation du protocole dans plusieurs des pays les moins développés d'Afrique et d'Asie. L'IHA a créé des partenariats pour le développement durable avec 15 organisations (y compris des promoteurs privés, des services publics, des gouvernements et organismes prêteurs, des entrepreneurs et des fournisseurs), leur fournissant formation et soutien pour l'intégration du protocole. J'ai le plaisir d'annoncer que Voith Hydro, à titre de membre de la Hydro Equipment Association, a été l'une des premières organisations à devenir Partenaire pour le développement durable.

Entre autres choses, un résultat officiel émanant du protocole peut être utilisé par plusieurs parties, que ce soit afin d'accorder une autorisation de procéder, de décider d'un financement ou de pénétrer des marchés de choix. Le protocole peut aussi s'avérer utile dans les rapports sur la responsabilité sociale des entreprises (RSE), pour informer les parties prenantes et pour mettre en évidence le rendement d'un actif pour les investisseurs et les actionnaires. Nous reconnaissons qu'aucun projet n'est parfait et l'accent est plutôt mis sur les aspects auxquels on doit porter attention. Ce qui est sûr, c'est que le protocole contribuera à rendre le dialogue sur les projets plus constructif et moins polarisé. //



**Richard Taylor,**  
directeur général, IHA

## PARTENAIRE EN DÉVELOPPEMENT DURABLE

**En qualité de membre de la Hydro Equipment Association (HEA),** Voith Hydro est un important partenaire de l'IHA dans le développement durable et un défenseur du protocole. En 2013, l'entreprise a organisé des ateliers en Suède et à Heidenheim conjointement à l'IHA, avec pour mission de mettre en œuvre le protocole. Outre les participants de Voith, un certain nombre d'intervenants extérieurs y ont pris part, y compris des représentants du Fonds mondial pour la nature (WWF) et des employés provenant de nombreuses institutions financières qui soutiennent le développement durable dans les projets hydroélectriques. « Les ateliers sont une formidable occasion de réunir les divers intervenants de l'hydroélectricité, de la planification et des finances, afin de discuter du protocole en tant qu'outil pratique pour évaluer le développement durable en hydroélectricité », nous confie Barbara Fischer-Aupperle, responsable du développement durable chez Voith Hydro. //



L'IHA est un organisme sans but lucratif œuvrant avec un réseau de membres et de partenaires afin de faire progresser de développement durable en hydroélectricité.

# « ON NOUS DEMANDE DE PLUS EN PLUS : 'QUE FAITES-VOUS POUR LE DÉVELOPPEMENT DURABLE?' »

**Le Protocole d'évaluation sur le développement durable de l'hydroélectricité de l'IHA** fournit aux fournisseurs d'hydroélectricité à la fine pointe de la technologie un outil commun pour comprendre l'importance du développement durable, nous explique le professeur Dr Dominik Godde, directeur d'E.ON Kraftwerke GmbH.

Lorsque E.ON Kraftwerke s'est donné pour tâche d'utiliser la centrale hydroélectrique de Walchensee afin d'évaluer le nouveau Protocole d'évaluation du développement durable de l'hydroélectricité de l'IHA (« le Protocole »), son directeur, le professeur Dr Dominik Godde, savait qu'il serait confronté à une tâche colossale bien que potentiellement enrichissante. Il a fallu déterrer des documents des archives de la centrale vieille de plusieurs décennies et mobiliser des ressources afin d'assurer la gestion du projet et la formation du personnel. Tout cela afin d'évaluer le concept notoirement intangible de développement durable.

« La centrale de Walchensee a été choisie car c'est l'une des plus anciennes de notre portefeuille. Nous voulions savoir, même après tant d'années de fonctionnement, si nous étions toujours en mesure de mettre en œuvre les meilleures pratiques », nous confie le professeur Goode lorsqu'interrogé sur la mise en œuvre du protocole à la centrale Walchensee. « C'est la première

centrale européenne à s'être servie du protocole pour l'évaluer en fonction du développement durable. Les efforts nécessaires sont considérables, mais ils seront rentables. »

**Bâtie en 1924**, la centrale de Walchensee, située dans le sud de la Bavière, déploie une capacité de 124 MW. Elle se trouve au cœur du réseau d'exploitation hydroélectrique européen de la société E.ON. La société exploite des centrales situées aux quatre coins de l'Europe et, selon le professeur Godde, le développement durable est depuis longtemps une priorité dans tout le portefeuille d'E.ON. La décision d'utiliser le protocole comme outil d'évaluation à une centrale importante sur le plan historique comme Walchensee s'est donc prise facilement. Non seulement la centrale propose-t-elle le cadre idéal pour la mise à l'essai du protocole, mais elle permet également à E.ON d'améliorer ses pratiques sur le plan du développement durable, nous explique le professeur Godde.

« Il est essentiel de reconnaître l'importance de la question du développement durable. Notre licence d'exploitation de centrale nous est accordée par la société. Il y a donc des questions d'éthique en jeu. Or, nous croyons qu'afin de fournir un certain niveau de services, nous devons adopter les principes de développement durable. Cela revêt une importance pour les marchés financiers, les investisseurs et la concurrence. « On nous demande de plus en plus : que faites-vous pour le développement durable? », ajoute-t-il.

« Les préoccupations en matière de santé et sécurité remontent à encore plus longtemps. Toutefois, l'industrie se retrouve aujourd'hui confrontée à de redoutables défis. D'une part, la demande en énergie connaît une croissance à l'échelle mondiale et, de l'autre, nous sommes confrontés aux débats sur la protection du climat et sur les ressources fossiles. Tout cela nous amène à nous pencher sur la question du développement durable. En tant que société appartenant au secteur de l'énergie,

nous devons participer activement à la recherche d'une solution. Nous sommes désireux de prendre part aux discussions sur le développement durable et aussi d'être reconnus comme fournisseur adhérent au développement durable. »

**L'utilisation du Protocole d'évaluation sur le développement durable de l'hydroélectricité de l'International Hydro-power Association** pour évaluer les pratiques en vigueur à Walchensee est un pas important dans cette direction, nous explique le professeur Godde. Le protocole a été élaboré par l'association faisant suite à des examens exhaustifs des pratiques du secteur en matière de développement durable menés entre 2008 et 2010, avant d'être lancé en mai 2011 lors congrès mondial de l'IHA à Iguazu, au Brésil. Il couvre plus de 20 questions liées au développement durable et offre un outil d'évaluation fondé sur des données objectives et des résultats normalisés. Le protocole ne se veut pas un système de classement ou un sceau d'approbation. Il s'agit plutôt d'un véhicule servant à définir la notion de développement durable de manière strictement uniforme d'un bout à l'autre du secteur.

« Les partenaires ayant contribué à cette évaluation comprennent maintenant la façon de discuter de cette question en groupe. Avant l'arrivée du protocole, il était difficile de discuter du concept de dévelop-

pement durable. Or, le protocole nous propose un langage commun, de dire Godde. Et ça a de l'importance. » Cependant, une entreprise comme E.ON y tire certains avantages manifestes, notamment en termes de capacités, d'expertise et d'argent.

« L'idée consistait à former nos propres employés dans l'utilisation du protocole afin de bien l'assimiler et de pouvoir l'utiliser pour de futurs projets. Appelons cela le « renforcement de nos capacités ». Dans l'avenir, nous pourrions l'utiliser en Europe et ailleurs. Le protocole nous a aussi fourni de précieuses indications sur nos écarts de performance. En identifiant des écarts de performance à la centrale Walchensee, on pouvait être presque sûrs que ces mêmes écarts se retrouvaient dans les autres centrales. Bien entendu, j'étais aussi curieux de connaître nos résultats. Peut-être notre rendement était-il extraordinaire dans certains secteurs, alors que dans d'autres, il y avait place à amélioration. Toutes ces questions ont trouvé réponse et nous révèlent où nous nous situons aujourd'hui par rapport à cette centrale et sur la façon dont nous pouvons nous servir de l'expérience acquise dans les autres centrales. Je suis fier de vous informer que la centrale de Walchensee a obtenu d'excellents résultats à l'évaluation sur les questions de santé publique, de la main-d'œuvre et des conditions de travail et de sécurité des infrastructures. »

« Nous disposons également désormais d'un outil de plus pour évaluer les projets et nous aider à déterminer s'il vaut la peine qu'on y investisse de l'argent ou non. Outre les perspectives écologiques et sociales, deux questions principales s'imposaient jusqu'à aujourd'hui lorsque nous discutons d'un projet : s'inscrit-il dans notre stratégie? À quel point ce projet est-il viable sur le plan économique? Nous disposons maintenant d'une troisième catégorie de critères clairs et mesurables : À quel point ce projet est-il performant sur le plan du développement durable? Le protocole nous permet de discuter de ces questions et de stimuler l'acceptation d'un projet à l'interne et à l'externe, de même que de discuter d'un projet avec

les parties intéressées avant sa mise en œuvre. On parvient ainsi au meilleur projet possible. Voilà selon nous ce que le protocole a de mieux à nous offrir : nous permettre d'affecter les ressources et d'en tirer le maximum relativement au rendement en matière de développement durable. En ce qui concerne la question des revenus, il réduit les risques commerciaux, ce qui nous procure un avantage commercial. »

**Après les succès de la centrale de Walchensee**, le professeur Godde n'a pas peur de partager son optimisme quant à l'avenir du Protocole et son influence sur le secteur de l'hydroélectricité. Il nous révèle que le fait de prioriser le développement durable et d'investir dans celle-ci est non seulement au cœur de la philosophie commerciale d'E.ON, mais est aussi une obligation en tant que fournisseur d'énergie qui aspire à faire partie du paysage énergétique de demain.

« Nous avons tellement de liens avec la société, particulièrement en ce qui a trait à l'hydroélectricité. Je crois que cela est inévitable. Cela est au cœur de notre philosophie commerciale, et notre comportement éthique en tant que société, nous confie-t-il. La stratégie d'E.ON a pour devise de fournir « une énergie meilleure et plus propre. » Peu importe où nous allons, notre objectif est d'améliorer la situation énergétique en travaillant à la mise en œuvre d'un niveau de développement durable qui satisfait à nos propres attentes. »

**En fin de compte et malgré les importants efforts déployés**, les documents poussiéreux déterrés et les centaines d'heures-personnes mobilisées, le projet Walchensee a été une énorme réussite, résume le professeur Godde. « Ayant mis le Protocole en pratique, je peux affirmer que nous comprenons à quel point il peut nous être utile. Nous référerons cette expérience dès qu'il sera pertinent de le faire. Une telle occasion est peut-être déjà en train de se concrétiser, bien qu'il soit encore trop tôt pour parler d'un plan précis », nous confie le professeur Godde. //



**Le professeur Dr Dominik Godde** est directeur allemand de la Flotte hydro chez E.ON Kraftwerke GmbH et siège au conseil d'administration de l'IHA. Il enseigne également l'économie énergétique et les installations hydroélectriques à l'Université technique de Munich.

# PRÉSERVER L'HISTOIRE

« La tradition et l'histoire sont importantes, ce ne sont pas que de vieux documents poussiéreux », explique Jutta Hanitsch alors qu'elle retire un dessin d'une turbine du 19<sup>e</sup> siècle d'un dossier des archives. « Une longue tradition représente un véritable atout de commercialisation pour une entreprise comme Voith », souligne-t-elle. « D'ailleurs, Voith est une entreprise qui tire un magnifique parti de son histoire. » Mme Hanitsch est directrice adjointe des Wirtschaftsarchiv (archives commerciales) de Baden-Württemberg, qui recueillent, conservent, archivent et étudient le matériel et les documents historiques d'entreprises situées dans l'état du sud-ouest de l'Allemagne.

De plus, la région compte une foule d'entreprises qui partagent une riche tradition et jouissent d'une réputation justifiée selon laquelle elles sont particulièrement pleines d'ardeur au travail et très créatives. Les documents historiques de près de 600 entreprises du sud-ouest de l'Allemagne relèvent de la responsabilité des 12 employés des archives commerciales. Onze kilomètres d'étagères renferment le matériel archivé dans le sous-sol de Hohenheim Palace en banlieue de Stuttgart ainsi que dans une installation d'entrepôt à proximité, juste à l'extérieur de la ville. « Aucun autre centre d'archives ne conserve du matériel sur le passé d'entreprises privées », mentionne Hanitsch. « Notre travail consiste à trouver, à recueillir et à conserver ces sources historiques inestimables. »

Le matériel de Voith témoigne d'une longue histoire. Près de 10 000 pièces d'archive sont indexées et rangées sur 200 mètres d'étagères. Certaines datent de plus de 300 ans et remontent à 1707. Bon nombre de ces vieux documents portent sur l'énergie hydroélectrique, qui est l'énergie renouvelable la plus ancienne, et ils parviennent à nous faire prendre conscience de l'histoire incroyablement longue de cette technologie. On y trouve des croquis, des dessins de conception et des contrats sur les premières turbines de Voith, livrées en 1870. C'est à ce moment que l'entreprise a commencé à bâtir sa réputation en tant que spécialiste de l'énergie hydroélectrique, une réputation qu'elle conserve toujours fièrement.

Les archives contiennent des dépliants et d'autre matériel promotionnel qui fournissent une réflexion très nette de leur époque, en plus de prouver la longévité de l'entreprise ainsi que de la technologie de l'énergie hydraulique. On parle ici de dessins de conception à la plume, colorés avec soin en bleu et rouge, ainsi que de colonnes de nombres soigneusement écrites pour calculer les exigences de matières premières et de dépliants publicitaires illustrant des éléments stylistiques de l'Art nouveau.

Les archives commerciales de Baden-Württemberg en Allemagne offrent un aperçu fascinant de l'histoire de Voith ainsi que de la technologie hydroélectrique elle-même.

Ces morceaux de l'histoire de Voith sont conservés depuis le milieu des années 1980 dans les archives de Stuttgart, créées en fondation seulement quelques années plus tôt. Il n'y avait jamais eu

d'archivage systématique de matériel sur Voith auparavant. Une bonne partie de ce qui est maintenant correctement archivé et indexé avait été entreposée au hasard dans les caves et les classeurs des bureaux et dans des boîtes dans les locaux de l'entreprise. Certains éléments étaient conservés de façon occasionnelle comme archive par des employés, y compris les documents et les papiers les plus importants de l'histoire de l'entreprise. « Nous obtenons souvent du matériel important par accident », remarque Hanitsch, à la suite de déménagements ou de campagnes de nettoyage de caves, ou parce que des employés prévenants ont reconnu la valeur du matériel qu'ils ont trouvé.

Le plus vieux document portant sur l'énergie hydraulique précède en fait la fondation de Voith. Il s'agit d'un dessin de conception d'une turbine datant de 1856 et comprenant une évaluation de sa puissance. Même un simple observateur ne peut qu'être impressionné par l'importance et l'âge du matériel. « Voith possède une tradition incomparable », remarque Hanitsch à propos des fonds d'archive de l'entreprise. Les innombrables documents montrent et révèlent la tradition de l'entreprise ainsi que sa capacité remarquable de développement et d'innovation. Ils montrent également ce qui a forgé le caractère d'une des plus vieilles entreprises familiales en Europe.

« L'entreprise est toujours passée en premier », remarque-t-elle en jetant un coup d'œil aux papiers et à la correspondance avec les clients, les partenaires et les membres de la famille.

Pour une entreprise comme Voith qui est consciente et fière de sa tradition, l'archive constitue un véritable trésor. Lors des occasions spéciales comme les célébrations d'anniversaires, les archives peuvent constituer une source d'informations riche pour retracer des étapes importantes, des projets historiques ou des événements importants de l'histoire de l'entreprise.

Les archives contiennent également des histoires amusantes et des anecdotes révélatrices. Elles comprennent notamment des renseignements sur l'amitié entre Friedrich Voith et un autre inventeur souabe génial de son époque, soit le pionnier de l'automobile Gottlieb Daimler, avec qui il partait souvent pour de courtes virées à bord de sa voiture motorisée. On peut aussi y trouver des entrées du journal d'un jeune ingénieur nommé Voith qui s'est rendu en Amérique en 1909 afin de négocier la livraison de turbines pour la centrale électrique de Niagara Falls et qui, en plus de prendre des notes sur ses activités commerciales, commentait la qualité des repas qu'on lui servait, y compris des steaks qu'il jugeait beaucoup trop saignants à son goût.

Les archives renferment de nombreux exemples montrant que Voith est depuis longtemps une entreprise très active mondialement. On peut voir de conceptions japonaises enregistrées, ainsi que des demandes soumises au Bureau impérial des brevets concernant une turbine à action et des turbines Francis du début du 20<sup>e</sup> siècle, par exemple. Les brevets délivrés par le Bureau des brevets des États-Unis à la fin du 19<sup>e</sup> siècle mettent également en évidence l'inventivité et l'expertise technique de l'entreprise. En effet, la convention d'achat du Brunnenmühle, maintenant conservée dans les archives, constitue la fondation du centre de recherche et de développement de Voith Hydro, qui met encore les connaissances techniques de l'entreprise à la disposition de ses ingénieurs partout dans le monde.

Certaines qualités ont caractérisé l'entreprise dès le premier jour de son existence : une pensée durable, à long terme et un génie novateur constant. Comme l'indique Jutta Hanitsch, « Voith est une entreprise qui a toujours été moderne ». En 1870, Voith a reconnu la demande énergétique requise pour l'industrialisation et a commencé à développer et à produire des turbines hydrauliques. Aujourd'hui, l'énergie hydroélectrique contribue de façon significative à fournir de l'énergie fiable et non nuisible à l'environnement aux entreprises industrielles modernes et aux pays nouvellement en développement. De nombreuses idées du passé demeurent encore aujourd'hui à la base de la production d'énergie répondant au développement durable à l'aide de l'énergie hydroélectrique. /



Le site des archives est situé dans un emplacement attrayant de l'Université de Hohenheim, dans un château datant du 18<sup>e</sup> siècle.



La tradition en tant qu'atout pour la commercialisation : une brochure historique sur les turbines, datant probablement de 1905.

Témoin d'une longue histoire : un plan d'exécution d'une turbine datant de 1881 pour un client en Bavière.

# TRADITIONNELLEMENT NOVATRICE

Après son entrée au service de Voith Hydro en 2012, **la chef de la direction du développement des affaires Kirsten Lange** fait le bilan de l'année dans le secteur de l'énergie hydroélectrique et planifie l'expansion du service après-vente.

## Après un peu plus d'une année à œuvrer dans l'industrie hydroélectrique, qu'est-ce qui vous fascine le plus?

Ce qui me fascine, c'est l'importance fondamentale de l'énergie hydroélectrique. Elle représente une si grande part de l'énergie renouvelable, apportant une contribution très significative dans l'atteinte des objectifs climatiques. Je suis également impressionnée par son efficacité, particulièrement si on la compare avec les centrales thermiques. Il y a éga-

lement un troisième aspect : il s'agit des effets secondaires positifs comme la protection contre les inondations et la navigabilité. Lorsque j'habitais en Chine durant les années 1990, j'ai personnellement réalisé l'importance de ces facteurs.

## Qu'est-ce qui vous a également impressionné jusqu'à présent?

L'énergie hydroélectrique est un mélange unique de tradition et d'innovation. C'est un domaine qui existe depuis longtemps.

D'ailleurs, certaines centrales sont en activité depuis plus de 100 ans. Parallèlement, il y a encore un grand potentiel pour l'innovation dans des domaines allant des petites centrales hydroélectriques à l'utilisation de l'énergie marine. Pour moi, cette combinaison est extrêmement intéressante.

## Qu'est-ce qui vous a attiré chez Voith?

Voith est une championne cachée ayant une excellente réputation. C'est une entreprise qui allie efficacement une longue tradition et un ensemble de valeurs avec une approche moderne. On peut le remarquer à la fois dans la stratégie et dans les interactions quotidiennes avec le client. Voith se distingue vraiment par cette culture d'entreprise particulière.

## Croyez-vous que ces valeurs sont véhiculées activement au sein de Voith partout dans le monde?

Oui, définitivement. Elles sont un élément très unificateur. Nous sommes représentés localement dans les marchés du monde entier, et pourtant, on retrouve les mêmes valeurs fortes ainsi qu'une compréhension commune de ce qui importe pour le client et de la signification du concept de « engineered reliability ».

## Donc, pour vous Voith Hydro est à la fois une entreprise mondiale et locale?

Nous sommes présents partout dans le monde. Très peu d'entreprises mondiales ont une aussi grande proportion de ventes réalisées, et de valeur ajoutée, à l'extérieur de leur pays d'origine. De plus, dans chacun de ces marchés, nous sommes réellement une entreprise locale avec des employés locaux.

## Dans quel domaine pourriez-vous améliorer Voith Hydro?

J'aimerais la faire passer d'une mentalité de type « l'un ou l'autre » à une approche inclusive de type « et ». Autrement dit, plutôt que de nous concentrer soit sur la technologie, soit sur les coûts, nous

devons penser davantage à la technologie et aux coûts. Nous n'imposerons pas de restrictions sur le développement technologique simplement pour économiser de l'argent. Nous voulons être à la fois rapides et méthodiques. Cependant, du point de vue d'une personne de l'extérieur, je peux également dire ceci : durant les 140 ans d'existence de l'entreprise, beaucoup de choses ont été bien faites. Nous pouvons être fiers de nos capacités.

## Qu'est-ce qui pourrait être amélioré en général dans l'industrie hydroélectrique?

Je suis préoccupée par l'image occasionnellement négative de l'énergie hydroélectrique aux yeux d'une partie du public. L'ensemble de l'industrie doit agir de manière plus forte et mettre en évidence de façon très claire et distincte ses avantages. Un approvisionnement en énergie sûr et fiable constitue une condition préalable aux occasions de développement social et à la croissance économique. Tout cela peut entraîner de meilleures possibilités éducatives, une plus grande prospérité, davantage d'emplois et de meilleures conditions de vie dans les économies en développement et émergentes. À titre de plus grand contributeur dans le domaine de l'énergie renouvelable, l'énergie hydroélectrique joue un rôle essentiel dans ce contexte.

## Vous êtes notamment responsable du service après-vente. Quels sont les innovations et les développements dans ce domaine?

Le secteur des services est un marché mondial en croissance très important. Nous voulons être une source de solutions complètes à tous les problèmes de nos clients. Le service c'est beaucoup plus que des pièces de rechange, il englobe une gestion complète des actifs. Nous avons de nombreuses possibilités de contribuer avec notre expertise technique et d'aider nos clients.



« Le service c'est beaucoup plus que le remplacement des pièces. Nous voulons être une source de solutions complètes à tous les problèmes de nos clients. »

## Ces changements s'opéreront-ils conjointement avec les clients?

Ça ne fonctionne qu'en étroite collaboration avec nos clients, nous devons combiner les problèmes précis de nos clients à notre expérience et à notre expertise pour créer des solutions bénéfiques pour tous. Nous continuons d'investir et nous solidifions davantage notre présence locale. Pour ce faire, nous avons déjà acquis Vortex Hydro plus tôt cette année pour renforcer nos activités en Amérique du Nord.

## Parlez-nous des développements dans le secteur de l'automatisation.

L'automatisation constitue également un élément crucial pour nous. Nous avons nos propres produits sur le marché et nous voulons que la croissance se poursuive. Nous proposons non seulement une offre de produits intégrée pour les grandes centrales, mais aussi des solutions concurrentielles pour les composants individuels. Prenons l'exemple des

projets de modernisation, nous pouvons réaliser de grandes choses grâce à des systèmes de commande modernes. Nos spécialistes sont disponibles partout dans le monde, comme dans notre laboratoire d'automatisation au Brésil, où nous pouvons simuler en temps réel les avantages et l'efficacité des systèmes d'automatisation modernes. C'est d'ailleurs une solution qui a été très bien accueillie par un grand nombre de nos clients.

## Qu'aimeriez-vous voir au cours de la prochaine année?

J'aimerais voir des clients satisfaits, qui remarquent régulièrement que nous sommes un partenaire fiable, non seulement pour les turbines et les alternateurs, mais aussi dans le domaine de l'automatisation et des services. Autrement dit, que nos forces traditionnelles sont également efficaces dans les secteurs d'affaires plus récents. //

# ALIMENTER LE DÉVELOPPEMENT DURABLE EN AFRIQUE

Suite à la réussite du réaménagement de la centrale angolaise de Cambambe I, voilà que Voith entame un second projet. Ce sera le plus important projet africain de l'entreprise à ce jour et **un pas de plus vers la réalisation de l'énorme potentiel hydroélectrique du continent.**



Voith a réalisé une réfection majeure à la centrale de Cambambe, sur la rivière Kwanza. Voilà qu'aujourd'hui une seconde centrale est prévue pour cette région.

Les chiffres en disent long. Bien que, sur papier, l'Afrique dispose d'un potentiel hydroélectrique avoisinant les 400 GW, sa capacité installée n'est que d'environ 25 GW. L'Afrique dispose donc d'un potentiel hydroélectrique inexploité élevé. L'Afrique est le nouveau terrain de jeu des sociétés hydroélectriques, et des projets majeurs voient enfin le jour au bénéfice de la population du continent.

Seul un Africain sur quatre a accès à l'électricité, et le service est souvent interrompu par des pannes. La situation est particulièrement difficile dans les pays d'Afrique sub-saharienne, où quelques 900 millions de personnes doivent composer avec autant d'électricité que l'Espagne, qui

ne compte pourtant que 47 millions d'habitants. Tout cela est toutefois en évolution rapide. De nouveaux développements dans le secteur hydroélectrique rendent l'énergie pouvant répondre aux critères du développement durable accessible à la population et aux entreprises aux quatre coins de l'Afrique, et de nombreux projets voient le jour. L'Angola, qui jouit d'un potentiel hydroélectrique estimé à 18 GW et duquel seuls 4 % ont été exploités à ce jour, est l'un des marchés hydroélectriques les plus prometteurs, et Voith Hydro y élargit chaque jour de plus en plus sa présence.

**Voith Hydro a fourni l'ensemble** des turbines et de l'équipement et des services s'y rattachant dans le cadre de la modernisation de la centrale Cambambe sur le fleuve Kwanza, un projet de quatre ans parachevé en décembre 2012 qui a permis d'accroître la puissance énergétique de la centrale de 40 pour cent.

Aujourd'hui, Voith a été mandatée pour fournir et installer quatre groupes turbines-alternateurs, de même que les com-

mandes et les systèmes s'y rattachant, à une nouvelle centrale aménagée dans la même région : la centrale Cambambe II. Avec un volume de commande dépassant les 100 millions d'Euros, il s'agit de l'un des plus importants projets entrepris en sol africain par Voith à ce jour. Ce projet prévoit l'ajout de 700 MW au réseau électrique angolais, doublant du coup la capacité hydroélectrique installée du pays. « La compagnie d'énergie nationale ENE s'est dite très satisfaite du travail que nous avons effectué dans le cadre du premier projet Cambambe. En plus d'avoir respecté les échéanciers, la puissance de production électrique de la centrale est meilleure que ce qui était prévu. ENE n'avait jamais touché à un projet d'une telle envergure auparavant, et nous avons gagné leur confiance », nous confie Patric Kiehlmann, chef de projet de Voith Hydro pour les deux projets.

« L'Angola offre des conditions optimales au développement hydroélectrique, nous explique Jörg-Peter Albrecht, chef des ventes et du marketing chez Voith Hydro à

« La compagnie d'énergie nationale ENE s'est dite très satisfaite du travail que nous avons effectué dans le cadre du premier projet de Cambambe. En plus d'avoir respecté les échéanciers, la puissance de production électrique de la centrale est meilleure que ce qui avait été prévu. »

Patric Kiehlmann, chef de projet, Voith Hydro

Heidenheim. Non seulement le pays procède-t-il actuellement à d'importants investissements à long terme dans l'hydroélectricité, mais il mandate également des entreprises occidentales pour la réalisation de ses projets, même si ces entreprises proposent parfois des tarifs plus élevés. En raison de ses revenus pétroliers, l'Angola a les moyens de se permettre une qualité supérieure, et c'est ce qu'elle choisit de faire. »

Les besoins de l'Angola sont énormes. Plus de 70 % des infrastructures du pays ont été détruites lors de la longue guerre civile

qu'a connue le pays et, depuis la fin des hostilités, en 2002, le gouvernement angolais a entrepris une campagne massive de développement. Stimulée par les exportations pétrolières et gazières, le financement international ainsi que par les dépenses du secteur public, l'économie angolaise a vu son PIB s'accroître d'en moyenne 11,1 % par an jusqu'à 2010.

Le pays continue d'investir massivement dans les projets d'infrastructures. Seuls 30 % de la population a accès à l'électricité (10 % seulement dans les régions >

## AFRIQUE



### L'hydroélectricité en Afrique

Capacité installée : 26 GW

Potentiel inexploité : >400 GW



Éthiopie, Afrique du Sud, Angola et République démocratique du Congo – voilà quelques exemples de la présence de Voith en sol africain.

## INVESTIR EN AFRIQUE

Pourquoi le groupe de la Banque mondiale appuie la technologie de Voith à Cambambe II.

La Banque mondiale a accru son soutien aux projets hydroélectriques dans les pays en voie de développement en marge de son engagement envers la promotion d'une production d'électricité conforme au développement durable, écologique et propre là où les besoins sont le plus criants. L'initiative « Développement durable pour tous / Sustainable Energy for All » des Nations Unies : voilà la philosophie qui définit la Banque en matière de projets énergétiques. En harmonie avec cette stratégie, la World Bank group's Multilateral Investment Guarantee Agency (MIGA), l'Agence multilatérale de garantie des investissements de la Banque mondiale, fournit un appui essentiel au projet Cambambe II en souscrivant environ 470 millions d'Euros pour les prêteurs internationaux du projet. Antonio Barbalho, directeur du Service énergie et industries extractives de la MIGA dirige

l'équipe qui gère la participation de la MIGA dans le cadre du projet Cambambe. « Ce qu'il faut avant tout retenir, c'est que le groupe de la Banque mondiale soutient résolument l'essor de l'hydroélectricité des pays en voie de développement, que le projet soit considéré d'envergure ou d'importance moindre dans le pays concerné, nous apprend-il. Bien entendu, l'Afrique retient surtout notre attention en raison de sa pauvreté énergétique, et notre soutien en Angola est tout particulièrement le reflet de notre engagement envers les pays se relevant de conflits. »



Antonio Barbalho est directeur du Service énergie et industries extractives au sein de la MIGA. Antérieurement, il a occupé plusieurs postes de cadre à la Deutsche Bank dans les secteurs de l'énergie, des services publics et financiers.

La MIGA choisit ses projets en tenant particulièrement compte de la durabilité. « Le plus important c'est que peu importe qui développe un projet, celui-ci doit répondre au développement durable à tous les niveaux, des coûts jusqu'au respect des normes rigoureuses de performance de la MIGA, y compris du point de vue environnemental et social, nous informe Barbalho. Notre approche est très holistique, et nous surveillons les projets à tous les stades. L'un des aspects du développement durable est la clarté vis-à-vis du cadre légal et, en Angola, nous avons porté une attention particulière à la planification du gouvernement en matière d'énergie. »

Selon Barbalho, la MIGA se dit très satisfaite du projet jusqu'à maintenant. « Notre partenariat avec le gouvernement angolais s'est avéré extrêmement positif. Leur volonté de coopérer et de trouver les bonnes solutions est définitivement sur la table. Cambambe est notre premier projet énergétique en Angola, mais nous souhaitons que ce ne soit pas le dernier. » //



Cambambe I est l'un des nombreux investissements faits par le pays en matière d'infrastructures au cours des dernières années dans sa volonté de se reconstruire après des années de guerre civile.

▷ rurales) et le gouvernement planifie faire bondir la capacité de production de 900 MW à 6 000 MW d'ici 2017, surtout grâce à l'hydroélectricité et à d'autres sources renouvelables.

En dépit des projets majeurs réalisés par l'Angola, la concrétisation d'un projet demeure difficile. Les investisseurs doivent composer avec un climat chaud, une infrastructure de transport restreinte, un manque de main-d'œuvre qualifiée, les complications administratives et les problèmes issus de la guerre. Dans le cas de Cambambe I, par exemple, il aura fallu six mois pour éliminer les mines antipersonnel avant de pouvoir construire un nouveau déversoir, et les employés devaient demeurer dans la

zone déminée tout au long du projet. « Les différences culturelles sont aussi un facteur qui entre en jeu, nous informe M. Kiehlmann. Le facteur temps était également un défi. Les Angolais nous disaient : « Vous, les Européens, vous avez vos montres; nous, on a le temps. » Ce que nous croyions qui ne prendrait qu'une journée était en fait achevé le lendemain ou même plus tard. En outre, presque tous les matériaux nécessaires pour de tels projets doivent être importés, et chaque livraison prend trois mois. Cela nécessite de la planification. »

La main-d'œuvre locale employée à Cambambe I étant sous-qualifiée dans la construction, l'exploitation et la maintenance d'une centrale hydroélectrique moderne, Voith Hydro a dû jouer un rôle prépondérant dans la formation des ressources humaines. Kiehlmann explique : « Nous avons fourni un soutien qui allait au-delà de ce qui avait été convenu par contrat, et nous continuerons de le faire pour Cambambe II. Nous nous sommes engagés à long terme avec l'Angola, afin d'assurer le développement durable de ces projets. »

Les projets de Cambambe sont un indice de l'importance accrue que Voith Hydro accorde à l'Afrique, où l'entreprise assure sa présence comme fournisseur depuis des décennies. Voith a pris part au projet éthiopien de Gigel Gibe II, qui a permis de doubler la capacité hydroélectrique installée du pays et fait passer la proportion de la population rurale ayant accès à l'électricité de 15 à 50 %. En Afrique du Sud, l'entreprise fournit l'ensemble de l'équipement électromécanique à la centrale à réserve pompée d'Ingula.

Une entente récemment conclue verra Voith Hydro à la tête d'un consortium affecté à la modernisation de la centrale Inga 1 sur le fleuve Congo, dans la République démocratique du Congo (RDC). Ce projet de 58 millions d'Euros du fournisseur local SNEL prévoit la remise en état complète de deux groupes turbines-alternateurs dans la centrale datant des années 70.

D'autres projets sont également à l'étude en Afrique, notamment en Angola et au Congo. Albrecht fait aussi mention du Mozambique, de la Zambie, du Cameroun et

de l'Éthiopie comme autres marchés potentiels. « Pratiquement tous les pays africains disposant de ressources hydroélectriques sont dans notre mire », nous confie-t-il.

Outre le potentiel hydroélectrique, d'autres facteurs doivent être pris en compte, par exemple la stabilité et l'accès à du financement adéquat. « Les projets hydroélectriques d'envergure sont sujets à des coûts initiaux élevés, et les organismes monétaires internationaux les ont souvent évités », nous apprend Albrecht. Or, au cours des dernières années, des organismes comme la Banque mondiale et la Banque africaine de développement ont accru leurs investissements dans l'hydroélectricité africaine. Voith y a aussi son rôle à jouer. En effet, dans le cas de Cambambe II, le financement est appuyé par Euler Hermes et a été structuré et organisé par Voith Financial Services. « Les organismes internationaux de financement reconnaissent que l'hydroélectricité est la mieux placée pour réduire l'empreinte carbone et fournir de l'énergie compatible au développement durable, tout en stimulant le développement économique. » //

**ANGOLA**

L'hydroélectricité en Angola

Capacité installée : **1 GW**

Potentiel inexploité : **41 GW**

Cambambe II est l'un des plus importants projets entrepris en sol africain par Voith à ce jour.

La centrale hydroélectrique de Budarhals est située le long de la rivière Tungnaá, à environ 150 kilomètres à l'est de la capitale, Reykjavik.

# MÂÎTRISER LES ÉLÉMENTS

Quelque part dans l'extrémité nordique de l'Europe, les ingénieurs de Voith Hydro travaillent d'arrache-pied pour coupler la centrale hydroélectrique de Budarhals au réseau.

L'accès au site n'est pas facile. À environ une heure en voiture de la petite ville la plus proche, le long d'une route et de l'autre côté d'un nouveau pont, dans un endroit presque caché, les ingénieurs de Voith installent de l'équipement électromécanique, des systèmes d'excitation, des régulateurs de turbine ainsi que des systèmes mécaniques et électriques auxiliaires. L'entreprise fournit également les grues et le système de commande de la centrale, en plus d'être responsable de l'installation et de la mise en service. Lorsque la centrale de Budarhals en Islande sera couplée au réseau pour des essais à la fin de l'année, elle fonctionnera avec une décharge d'exploitation de 240 m<sup>3</sup>/s, une puissance installée de 95 MW et une capacité de production d'énergie évaluée à 585 GWh annuellement.

Le projet comporte sa part de difficultés. « Les conditions météorologiques ont présenté certains problèmes », explique Lothar Ritter, chef de projet pour Voith Hydro. « Plus particulièrement si on le compare à certains de nos autres projets, par exemple en Inde. » Certains jours, il était pratiquement impossible pour les ingénieurs de se rendre du lieu où ils étaient hébergés jusqu'au site de la centrale, situé à seulement 500 mètres, en raison des blizzards. L'eau s'infiltrait dans la zone des machines et gelait en un bloc de 30 centimètres d'épaisseur. « Nous avons utilisé des appareils de chauffage » souligne tout naturellement Ritter, « et nous avons poursuivi ».

Le vent, qui soulevait le sable et le gravier du sol, fut un autre problème. « Comme il y a peu ou pas de végétation pour se protéger, le vent en Islande peut être violent, et il est difficile de travailler le visage plein de sable. »

**Malgré les assauts de dame nature**, l'équipe de Voith Hydro devrait terminer ses travaux dans les délais prévus, soit lorsque la centrale sera livrée en janvier 2014. D'ailleurs, la compagnie nationale d'électricité en Islande, Landsvirkjun, s'efforce également de respecter la nature environnante durant la construction. « Nous nous sommes engagés à réduire les déchets ainsi que les effets sur l'environnement dans toutes les étapes du projet, et nous avons travaillé de concert avec Voith afin d'y parvenir », commente Kristján Kristinsson, responsable de la sécurité et de l'environnement sur ce projet pour Landsvirkjun. « Les déchets du site de construction sont séparés et recyclés dans la mesure du possible. Des données précises sont recueillies sur la quantité de déchets produits, et la consommation de carburant est suivie attentivement afin d'optimiser l'efficacité. »

**Le projet de Budarhals représente également** un retour apprécié sur le marché islandais pour Voith Hydro, dont la dernière installation complète d'une turbine sur le territoire remonte à plus de cent ans, soit en 1912. La centrale hydroélectrique de Fjardarsel fut la première du genre au pays, la première à produire du courant alternatif. En plus d'abriter un musée et un centre d'accueil, la centrale est toujours en activité. Elle est d'ailleurs la plus vieille centrale opérationnelle en Islande.

Lorsque la centrale de Budarhals sera complètement mise en service au début de l'an prochain, elle apportera une contribution importante à la production d'énergie compatible au développement durable en Islande, et Voith Hydro aura encore une fois joué un rôle dans ce nouveau chapitre de l'histoire de l'énergie verte dans ce pays.//

« Le vent en Islande peut être violent et il est difficile de travailler le visage plein de sable. »

Lothar Ritter, chef de projet,  
Voith Hydro Heidenheim



Avant le projet Budarhals, la dernière installation complète d'une turbine par Voith remontait à 1912.



Lorsqu'elle sera terminée en 2014, la centrale électrique de Budarhals disposera d'une puissance installée de 95 MW.



## LE POUVOIR DE L'AUTOMATISATION

**Voith mandatée pour moderniser l'une des plus grandes centrales hydroélectriques au Canada.**

### Haut comme une bâtisse de 15 étages

et long comme trois terrains de football, la centrale souterraine de Churchill Falls, avec ses 11 turbines Francis, déploie une capacité de 5 428,5 MW et produit 34 milliards de kWh d'énergie par an, soit environ 1% de toute la production hydroélectrique mondiale. Située dans la province canadienne de Terre-Neuve-et-Labrador, la centrale a été mise en service en 1971. À l'époque, il s'agissait du plus grand projet d'ingénierie civile jamais entrepris au Canada. Churchill Falls est la deuxième plus grande centrale hydroélectrique souterraine au Canada et la neuvième plus importante au monde.



**Churchill Falls est la deuxième plus importante centrale hydroélectrique au Canada.**

Les groupes étant en service depuis 40 ans, la Churchill Falls Labrador Corporation Limited a pris la décision de remplacer les tableaux de commande, les excitateurs, les dispositifs de protection et de communication ainsi que les commandes des régulateurs des 11 groupes turbines-alternateurs du complexe. Les composants seront remplacés au rythme d'une ou deux unités par an à partir de 2014. « Les fabricants ne soutiennent plus l'ancienne technologie, nous confie Sidney Martz, gestionnaire de projets chez Voith Hydro à Montréal. Comme ce système est le cerveau de la centrale toute entière, chaque défaillance peut devenir un problème grave. Il est donc crucial que le client ait accès aux pièces de rechange. » Le système automatisé de nouvelle génération est entièrement électronique. « Un tel système permet un contrôle et une saisie de données nettement améliorés lors des activités de mesurage et améliorera les diagnostics de prévention et de maintenance », déclare Martz.

Selon Ronald Rochon, directeur, développement des affaires chez Voith Hydro pour l'Est du Canada, cette mise à niveau pérenniserait la centrale en la dotant d'un système moderne normalisé. « Et cela s'applique non seulement à cette centrale, mais aussi aux autres que les clients envisageront de moderniser. » Grâce aux systèmes modernes, la production électrique de la centrale est destinée à devenir plus fiable, ce qui constitue probablement le facteur dominant pour le client. « Les nouveaux systèmes fourniront un meilleur contrôle et permettront d'effectuer de meilleurs diagnostics. En outre, leur temps de réaction est nettement accru, ce qui rehausse la stabilité du système tout entier. »

**Voith se bat contre la montre** pour installer le nouveau système pendant des interruptions planifiées, nous confie Martz. « C'est une tâche colossale, qui doit être effectuée très rapidement, car le client doit continuer de fournir un minimum d'électricité au réseau. »

À ce jour, Churchill Falls constitue le plus grand projet d'installation de commandes et de systèmes d'automatisation jamais entrepris par Voith au Canada, fait remarquer Pierre Séguin, directeur principal, développement des affaires chez Voith Hydro Canada. « Du point de vue stratégique, Voith a identifié ce projet comme cible pour propulser son service des produits et systèmes d'automatisation au Canada. La coopération avec Voith Hydro à York, qui s'est matérialisée par une assistance dans l'élaboration de notre stratégie de développement et par le transfert continu de connaissances, s'est avérée primordiale pour assurer la réussite du projet. Nous venons ainsi de franchir un pas de plus dans notre conquête du marché canadien de l'automatisation. » //



**Les turbines puits Kaplan de Litoměřice : les plus grandes du genre d'Europe.**

## MAXIMISER LES RESSOURCES

**En République tchèque, Voith Hydro prouve qu'il est possible de produire une énergie verte simplement en adaptant les anciennes infrastructures.**

### Pour produire de l'énergie hydraulique

il n'est pas toujours nécessaire de construire de nouvelles centrales hydroélectriques. De nombreux déversoirs et barrages aménagés sur les rivières et cours d'eau d'Europe ne sont pas utilisés pour la production d'électricité, ce qui représente un énorme potentiel hydroélectrique.

Prenons le cas de Litoměřice. Cette petite ville tchèque est située au sud de la Forêt de Bohême et à 60 kilomètres au nord de Prague, au confluent de l'Elbe et de l'Ohře. La protection de la nature et la préservation des ressources naturelles ont toujours été des priorités pour les résidents locaux. Il en va de même pour la production d'énergie verte. Litoměřice comble la quasi-totalité de ses besoins en électricité au moyen d'énergies renouvelables. L'hydroélectricité y contribue depuis 2012 grâce à la conversion et la mise à niveau d'un ancien déversoir. Aujourd'hui, la centrale alimente 12 000 foyers en électricité verte.

« Avant de convertir le déversoir en centrale hydroélectrique, les eaux de l'Elbe passaient par-dessus le barrage

sans être exploitées, nous explique Herbert Boden, gestionnaire de projets pour Voith Hydro à Sankt Pölten, en Autriche. Ce potentiel auparavant inexploité est désormais mis à profit. »

Alimentée par le courant de l'Elbe, la centrale électrique est équipée de deux turbines puits Kaplan de 3,5 MW de 5,1 m de diamètre chacune, ce qui en fait les plus importantes de leur type en Europe. Ces dimensions sans précédent étaient nécessaires dû à la hauteur de chute d'à peine plus de 2,5 m. « L'électrification ultérieure des barrages est une solution particulièrement durable. En effet, il suffit d'améliorer certaines parties des déversoirs et de les mettre en service. Ainsi, les impacts sur la nature et sur l'environnement sont réduits au minimum », nous confie Boden.

Cet aspect est essentiel pour les résidents de la région, la plupart d'entre eux vivant de la production viticole, fruitière ou céréalière. « Lors des travaux de construction, les eaux de la rivière continuaient simplement de s'écouler par-dessus le barrage déjà en place, évitant ainsi l'inondation des zones avoisinantes. » Le projet

a été reconnu par l'Union européenne en raison de son très faible impact écologique sur l'Elbe, devenant ainsi admissible au soutien financier du Fonds européen de développement régional. Ces fonds supplémentaires ont permis d'assurer un meilleur respect des exigences en matière de protection de la nature.

La conversion du barrage a depuis rendu la vie des poissons beaucoup plus facile. À l'ancien déversoir, rien n'avait été aménagé pour protéger les espèces de poissons migrateurs remontant le courant et leur permettant de franchir l'obstacle leur barrant la route. Toutefois, la conversion a permis l'installation d'une échelle à poissons ce qui, selon Boden, représente un « net signe d'amélioration ». Grâce à cette passe à poissons, les espèces remontant le courant peuvent désormais rejoindre leurs frayères. L'exemple de réussite de Litoměřice fait des vagues jusqu'à Štětí, 20 kilomètres en amont, où un projet similaire est en cours. Voith Hydro procède en effet actuellement à l'installation de deux turbines puits identiques à la centrale hydroélectrique de Štětí. Tout comme à Litoměřice, c'est un déversoir qui est en cours de conversion.

**Rester flexible tout en travaillant** avec ce que la nature nous fournit est la clé des succès de Litoměřice et de Štětí. « Dans les deux cas, nous avons eu des discussions importantes sur les facteurs locaux, et nous avons ajusté le tir en conséquence, nous confie Boden. Ainsi, nous sommes parvenus à une solution optimale, soit d'utiliser les déversoirs de l'Elbe, en dépit du problème de la faible hauteur de chute. » //



**La centrale de Litoměřice alimente 12 000 foyers en électricité verte.**



Beyhan I est la première de quatre centrales hydroélectriques dans cette région de la rivière Murat. Voith Hydro équipe la centrale de trois alternateurs.

## POTENTIEL DE GRANDE ENVERGURE


Loin des plages des centres touristiques et des événements culturels d'Istanbul, **la Turquie abrite une vaste ressource naturelle** indispensable à la poursuite de son développement.

### TURQUIE



#### Énergie hydroélectrique en Turquie

Puissance installée : **21 GW**  
Potentiel inexploité : **39 GW**

 Voith Hydro est présente en Turquie depuis 75 ans et a travaillé sur plus de 100 projets.

Selon les évaluations, la Turquie détient 16 % du potentiel hydroélectrique de l'Europe. À l'échelle mondiale, on parle de un pour cent du potentiel hydroélectrique planétaire. La combinaison de 25 bassins fluviaux et d'une topographie variée assure les chutes nécessaires à la production hydroélectrique.

« Il ne fait aucun doute que les possibilités de centrales hydroélectriques sont énormes ici », précise le Dr Artur Pfeiffer, directeur général de Voith Hydro à Ankara. « Nous estimons les projets techniquement réalisables à plus de 60 000 MW, dont 45 000 MW sont jugés économiquement viables dans les conditions actuelles. Les centrales hydroélectriques actuellement en activité peuvent produire 20 400 MW, ce qui représente 34 % de la puissance installée totale. Des centrales hydroélectriques d'une puissance totale de 6 000 MW sont actuellement en construction. »

La centrale **Beyhan I** située dans l'est de l'Anatolie, sur la rivière Murat, est un de ces nouveaux projets. Il s'agit de la première de quatre centrales hydroélectriques successives prévues sur cette portion de la rivière. Voith Hydro fournit à la centrale Beyhan I trois alternateurs, chacun d'une puissance de sortie de 235 MVA, ainsi que des systèmes d'excitation et de surveillance. Il s'agit de la plus grosse commande jamais exécutée par Voith Hydro pour un client privé sur le marché turc, mais aussi de la poursuite d'une longue tradition. Voith Hydro est le chef de file du marché dans ce pays depuis 75 ans. Elle fournit à la fois de l'équipement et du savoir dans plus de 100 projets, des grandes installations aux petits systèmes de moins de 30 MW. « Nous avons réussi à nous imposer comme un partenaire

de poids auprès de nos clients en Turquie », souligne le Dr Leopold Heninger, PDG de Voith Hydro à St Pölten, Autriche. « Grâce à ce projet de grande envergure, nous solidifions davantage notre position en tant que principal fournisseur d'hydroélectricité dans ce pays. »

Une autre centrale est en construction dans le nord de la Turquie à Kargi, à proximité de la côte de la mer Noire. La société d'énergie norvégienne Statkraft a attribué à un consortium dirigé par Voith Hydro la construction d'une nouvelle installation sur le plus long fleuve du pays, le Kizilirmak.

Voith Hydro fournira tous les systèmes électromécaniques de l'installation de 102 MW dans une livraison clés en main, une solution courante sur le marché turc. « En Turquie, la turbine, l'alternateur ainsi que l'automatisation et les auxiliaires électriques des centrales sont habituellement soumis à un appel d'offres comme un lot », précise Pfeiffer. « Dans le cas de grands projets, l'équipement est conçu et fabriqué par Voith Hydro en Autriche, qui est responsable du marché de la Turquie, alors que la fabrication et l'installation locales sont assurées par Voith Hydro en Turquie ».

La Turquie a besoin d'énergie. Actuellement, l'utilisation d'énergie est encore faible, avec une moyenne de consommation par habitant se situant à un tiers de la consommation de l'Union européenne, mais cela devrait changer avec la croissance de l'économie. En une décennie, la Turquie devrait dépasser la Grande-Bretagne au troisième rang des plus grands consommateurs d'électricité en Europe.

La croissance du marché de l'énergie en Turquie présente des défis. Une bonne partie de l'infrastructure du réseau est vieille et sur-

chargée, ce qui entraîne des pannes d'électricité dans certaines régions. Et, alors que le pays produit la majorité de sa propre électricité, seulement 26 % de la consommation totale en énergie primaire, selon les données de 2012, provenaient des ressources locales, laissant donc la Turquie dépendante des fournisseurs étrangers avec les craintes de fluctuation des devises et la dépendance que cela entraîne.

Par conséquent, l'utilisation des ressources locales est primordiale. Afin de rétablir l'équilibre et de fournir l'énergie dont la Turquie aura besoin pour progresser, le pays s'est engagé dans un processus de déréglementation, ouvrant ainsi le marché de l'énergie aux investisseurs étrangers. Cette décision s'est traduite par une augmentation importante de la construction et un marché très concurrentiel. L'objectif n'est toutefois pas seulement de parvenir à une indépendance énergétique en vue d'une croissance future. La Turquie souhaite s'imposer comme une plate-forme moderne du négoce d'énergie en utilisant sa situation géographique pour relier l'Union européenne et les marchés de l'énergie à l'Est. Pour ce faire, une bourse de l'énergie sera lancée en octobre, avec des transactions à terme d'électricité.

L'avenir s'annonce prometteur en ce qui concerne les nouveaux projets de construction, et d'autres occasions se présenteront. Alors que les installations plus vieilles sont privatisées, les nouveaux propriétaires commerciaux se tourneront vers des solutions technologiques modernes afin d'accroître l'efficacité et de maximiser leur rendement. « Cela devrait offrir de grandes possibilités pour le secteur de la modernisation dans l'avenir », conclut Pfeiffer. //

# GRANDS PROJETS POUR PETITES CENTRALES

Bien que l'énergie hydroélectrique soit depuis longtemps présente en Suisse, il existe encore des possibilités de développement. **Les nouvelles petites centrales hydroélectriques ainsi que celles remises à neuf** constituent la clé des objectifs ambitieux du gouvernement en matière d'énergie renouvelable.

Pionnière de la première heure dans l'énergie hydroélectrique, la Suisse conserve encore aujourd'hui une position de meneur dans le secteur en produisant environ 60 % de son électricité par énergie hydraulique. Bien qu'elle génère déjà 85 % de son potentiel techniquement possible de 41 000 GWh par année, elle cherche à développer davantage son potentiel.

Le gouvernement suisse mise beaucoup sur l'hydroélectricité dans sa planification

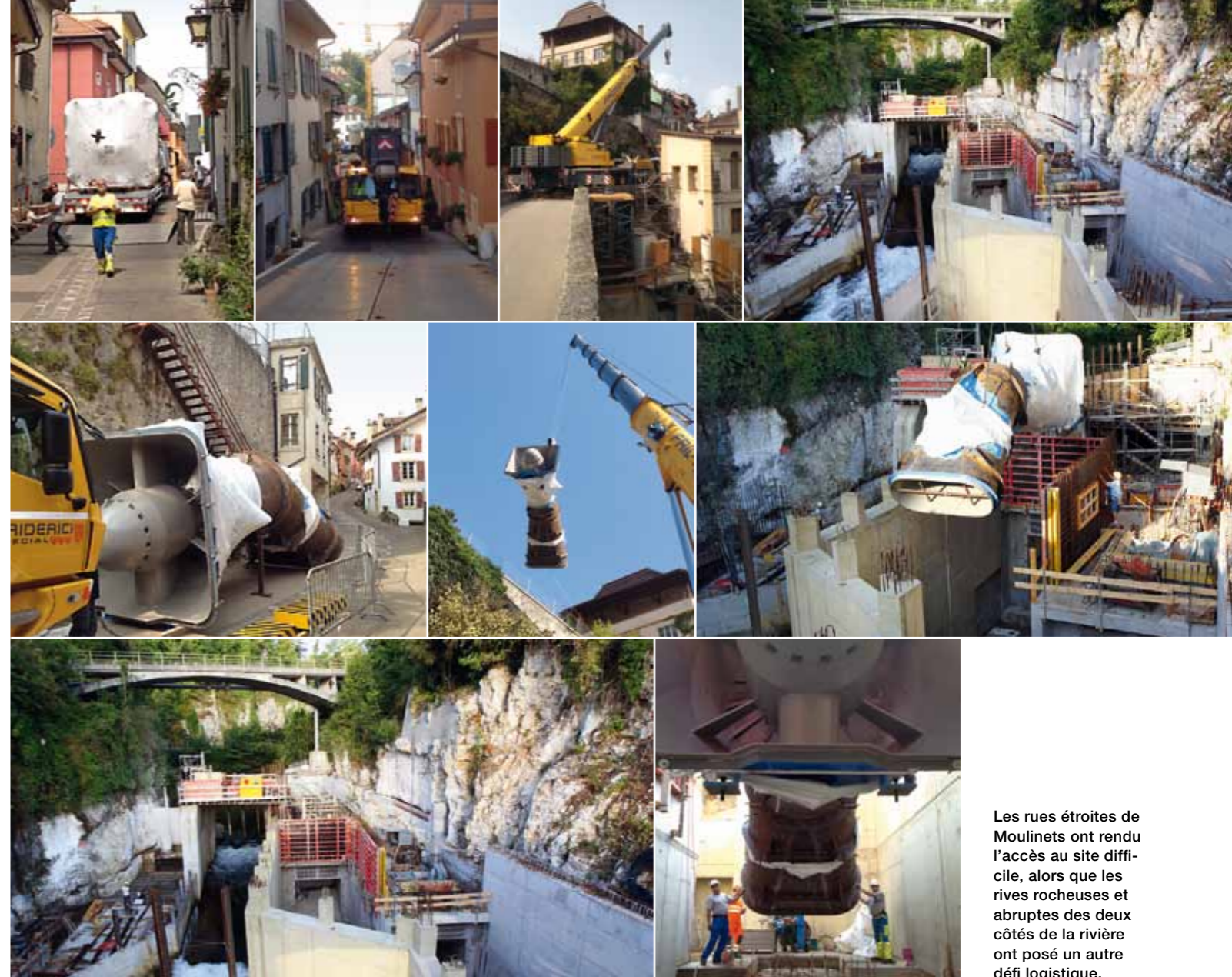
visant à combler la moitié des besoins énergétiques totaux du pays au moyen de sources renouvelables. Plusieurs nouveaux plans, dont un grand nombre concerne des centrales à réserve pompée, sont en cours ou prévus; cependant, on compte également de multiples possibilités de remise à neuf de grandes et de petites installations âgées.

Plus particulièrement, il est possible de réaliser de nouveaux petits projets hydroélectriques, mais il existe une occasion encore

plus grande dans la remise à neuf d'environ 1 000 petites centrales hydroélectriques d'une puissance maximale de 10 MW. La puissance totale combinée de ces centrales est de 780 MW. « Les petits projets hydroélectriques ont beaucoup de potentiel en Suisse », confirme Georg Neuber, responsable des ventes et de l'ingénierie chez Kössler, une filiale de Voith Hydro située en Autriche qui se spécialise dans les petits projets hydroélectriques. « Bon nombre des vieilles centrales ont été fermées ou doivent être remises à neuf. Un certain nombre d'entre elles ont 70, 80, voire 100 ans et elles doivent être reconstruites avec de nouvelles turbines et de nouveaux alternateurs. »

Deux projets récents dans des installations dirigées Kössler sont de bons exemples de ce potentiel ainsi que des défis auxquels font face les petits projets hydroélectriques modernes. La centrale de Tambobach d'une puissance de 1,8 MW produit de l'électricité depuis l'automne 2012 avec de l'eau du bassin hydrographique de la rivière Tambo. Les projets comme celui-ci doivent respecter des mesures de protection de l'environnement strictes relativement aux niveaux du bruit et des vibrations, particulièrement lorsqu'ils sont situés à proximité des villages et des villes, comme c'est souvent le cas. Kössler était également responsable de la conception et de l'installation de la centrale de Moulinets. L'installation du groupe turbine-alter-

La centrale du Tambobach produit 7,2 millions de kWh par année, soit assez pour alimenter 1 400 résidences.



Les rues étroites de Moulinets ont rendu l'accès au site difficile, alors que les rives rocheuses et abruptes des deux côtés de la rivière ont posé un autre défi logistique.

SUISSE



Énergie hydroélectrique en Suisse

Puissance installée : 14 GW

Potentiel inexploité : <1 GW

La Suisse compte plus de 1 000 petites centrales hydroélectriques en service d'une puissance maximale de 10 MW.



nateur de l'unité a posé divers défis pratiques, explique Gerald Hochleitner, chef de l'étude de conception chez Kössler. « Ce fut un projet unique qui a exigé une approche un peu différente avec des matériaux particuliers. L'espace restreint durant la construction constituait un véritable défi; en effet, il était difficile de mettre les machines en place. Le positionnement de la turbine par rapport à l'alternateur a également posé des défis. » Heureusement, l'installation s'est déroulée comme prévu, mentionne Hochleitner. « L'exécution était parfaite. L'équipe qui a manœuvré la grue mobile a fait beaucoup de préparation en cours de route. »

Kössler a dû innover afin de répondre aux nouvelles exigences strictes en matière d'environnement et de bruit pour des projets comme ceux-ci, explique Hochleitner.

« Nous avons trouvé des solutions, comme l'utilisation d'alternateurs refroidis par eau, et nous avons modifié le processus de construction. À Tambobach, nous avons modifié le logement de la turbine afin de réduire les niveaux de bruit en encastrant une partie du logement dans du béton. De l'extérieur, l'ensemble semble petit et plat et il n'offre aucune ouverture pour l'aération parce que les alternateurs sont refroidis par eau. Aucun entretien n'est nécessaire et les pièces sans huile éliminent le risque de pollution de l'eau. »

De plus, il y a davantage de possibilités d'innovation grâce auxquelles les installations futures seront plus propres, plus fiables et plus efficaces, dit Hochleitner. « Les alternateurs à entraînement direct sans boîte à engrenages, par exemple, peuvent tourner à faible vitesse pour éviter les vibrations et le

bruit. Une solution avec boîte à engrenages peut être moins chère au départ, mais à long terme il est préférable d'éviter d'avoir une boîte à engrenages en ce qui a trait à l'entretien et à la fiabilité. »

Malgré ces développements positifs, l'industrie a dû faire face à des défis économiques au cours des dernières années, notamment avec la crise en Europe qui a eu des répercussions sur les investissements, de dire Neuber. La volatilité des prix de l'énergie constitue également un facteur important, avec des prix bas en raison de l'énergie solaire et éolienne. « Le financement de ces projets est plus difficile. Je crois que le marché restera ainsi encore pour un an ou deux, mais il y a certainement de l'avenir pour ces projets. Nous verrons de nouveaux projets se réaliser. » //

# L'UNITÉ DANS LA DIVERSITÉ

Chez Voith Hydro Mississauga, **des employés de tous les coins du monde**, jeunes et moins jeunes, coopèrent pour amplifier la satisfaction de la clientèle.



Des ingénieurs aux antécédents et niveaux d'expérience variés se concertent pour fournir un service hors pair.

Imaginez arriver chez Voith Hydro Mississauga (VHMS) pour entamer une nouvelle carrière à titre de concepteur mécanique stagiaire et que vous entendez l'un de vos collègues s'exprimer dans la langue persane (farsi). Mehrzad Shahouei, ingénieur d'origine iranienne, vous accueille ensuite en anglais. Quelques secondes plus tard, Inna Kremza, ingénieure en chef d'origine ukrainienne, entre dans les bureaux. Elle vous informe qu'un client s'en vient exami-

ner la production de bobines stator multistades destinées à cinq unités du Québec. Ses unités doivent être modernisées afin d'accroître la puissance des alternateurs et, du même coup, les revenus. Puis, Nenad Vujcic, jeune ingénieur originaire de Belgrade, en Serbie, arrive en tenant le rapport d'avancement d'un autre projet. Cette pluralité de langues et d'origines culturelles est bien réelle au sein du service de l'ingénierie de VHMS, dans la région du Grand Toronto.

Ici, des gens provenant d'aussi loin que la Chine et le Burkina Faso (en tout 15 nationalités) s'efforcent de fournir des turbines et des alternateurs de rendement supérieur à une clientèle exigeante.

Inna Kremza, responsable d'une équipe de 20 personnes, nous confie : « Voith Mississauga est un centre de haut savoir et un fournisseur mondial de bobines stator multistades. Notre expérience dans la modernisation et la remise à neuf d'alternateurs hydroélectriques, un service complet offert 24 heures sur 24, 7 jours sur 7, remonte à plus de 35 ans. Notre client FORTIS en est un bon exemple. Ils ont appelé pour nous signaler que les conducteurs principaux d'un alternateur avaient brûlé et endommagé l'enroulement de stator. En moins de 24 heures, un de nos ingénieurs était dépêché chez le client pour évaluer l'unité et proposer une solution. » Selon elle, un service d'une telle rapidité nécessite une connaissance approfondie des équipements de tous les grands fabricants.

La connaissance des processus d'ingénierie inverse et de l'hydroélectricité est l'une des compétences clés requises au sein de l'équipe. Or, la plupart des jeunes finissants doivent encore apprendre les ficelles du métier. À ce stade, toutefois, il suffira de fusionner la théorie et la pratique. L'accompagnement professionnel des groupes et individus s'avère donc crucial. Ce processus veille au transfert efficace des connaissances et permet de faire le pont entre les générations ainsi que de renforcer l'expertise à tous les échelons.

Nenad Vujcic s'est joint à Voith Hydro en 2012 à titre de concepteur mécanique de soutien. Il a rapidement su épater ses collègues et la clientèle, de sorte qu'aujourd'hui il a déjà gravi les échelons et est devenu ingénieur en chef au sein d'une équipe de sept personnes. Vujcic insiste sur le fait que les commentaires de chacun sont pris en considération sans égard au rang hiérarchique. Conjugués à la pluralité de cultures et d'expériences, de tels facteurs sont la clé du succès de l'équipe. « Ce qui importe surtout, c'est que personne n'est au-dessus des autres. Nous atteignons nos objectifs en tant qu'équipe composée de gens aux personnalités uniques et aux antécédents les plus diversifiés. C'est en collaborant que nous réalisons notre plein

potentiel. » Dans ce contexte, la formation technique fournie en séances de type « pause repas/apprentissage » (Lunch and Learn), où les employés plus anciens donnent des présentations sur un élément ou un système particulier, s'avère une source d'inspiration. Ces séances sont ouvertes à tous, et c'est l'occasion pour les jeunes professionnels de se tourner vers leurs collègues ayant de l'ancienneté pour obtenir des conseils.

Ça a été le cas pour Mehrzad Shahouei. Originaire d'Iran, il œuvre depuis 2008 à titre d'ingénieur principal de turbine chez VHMS. Grâce à ses 20 années d'expérience dans les turbines hydroélectriques, qui le démarquent de ses collègues plus expérimentés dans les alternateurs, il a su raviver l'intérêt des clients relativement à la remise en état des turbines.

Neal Cumming, jeune stagiaire canadien et ingénieur en conception mécanique, travaille au service d'ingénierie depuis 2012. Neal profite de l'expertise de Mehrzad. « Les projets de remise en état nécessitent des solutions rapides à des problèmes dont une évaluation préliminaire ne saurait tenir compte. Mehrzad est très ouvert d'esprit et me laisse comprendre les problèmes », nous explique Neal. Pour Mehrzad, il importe que tous les plans soient approuvés par décision commune de l'équipe chargée de la turbine, y compris les ingénieurs subalternes. « La diversité de la contribution renforce la dynamique de notre travail. »

« Les clients sont souvent impressionnés par notre professionnalisme et notre approche créative à l'égard de la résolution de problèmes », déclare Inna Kremza. Son bagage s'avère également utile dans le cadre des discussions avec Saratov Hydro Generation, un nouveau client, à qui VHMS fournit des bobines stator, puisqu'elle parle couramment le russe. //



**INNA KREMZA**

Ingénieure en chef  
---  
Nationalité :  
Ukrainienne  
---  
Parle :  
L'ukrainien, l'anglais  
et le russe



**NENAD VUJCIC**

Concepteur mécanique – Alternateurs  
---  
Nationalité :  
Serbe  
---  
Parle :  
Le serbe et l'anglais



**NEAL CUMMING**

Concepteur mécanique – Turbines  
---  
Nationalité :  
Canadienne  
---  
Parle :  
L'anglais



**MEHRZAD SHAHOUEI**

Ingénieur principal – turbines  
---  
Nationalité :  
Iranienne  
---  
Parle :  
L'anglais, le farsi  
et le kurde

# PRÊTS À TOUTE ÉVENTUALITÉ

Les centrales hydroélectriques étant parfois situées dans les lieux parmi les plus éloignés, les plus insolites et les plus dangereux au monde, **nos équipes affectées à la sécurité et à la logistique doivent être prêtes à faire face à toute éventualité.**

« **Je pourrais vous raconter un tas d'incidents** dont j'ai été témoin à travers le monde, mais cela prendrait du temps. Il y en a tellement! » déclare Winfried Rosenbach, chef de la sécurité chez Voith. Par exemple, j'ai vu, sur un chantier angolais, des agents de sécurité armés de fusils sans munitions, sans émetteur-récepteur portatif et chaussés d'un seul soulier. J'ai aussi vu un avion roulant à pleine vitesse faire une embardée sur un nid-de-poule sur une piste d'atterrissage au Congo. Dans un registre encore plus intimidant, j'ai vécu les tensions émanant du profond conflit politique régnant dans le territoire contesté du Cachemire où nous étions mandatés, lors des travaux à la centrale hydroélectrique du barrage de Baglihar.

Ce peut être une tâche délicate, voire angoissante, d'assurer la sécurité optimale des chantiers et des employés de même que d'élaborer des systèmes logistiques qui seront mis en œuvre sur les projets hydroélectriques du monde entier. Bien que le Cachemire soit un cas exceptionnellement dramatique, les enjeux géopolitiques, parfois assortis de risques majeurs, ont toujours un impact sur les chantiers, en particulier dans les régions isolées. C'est dans de tels cas que l'expertise en matière de sécurité, une planification minutieuse, la flexibilité et la gestion globale des projets de Voith trouvent leur raison d'être.

En raison de l'emplacement particulier des chantiers hydroélectriques, environ 75 % des problèmes de sécurité auxquels fait face le Groupe Voith touchent ce secteur,

nous confie Rosenbach. L'entreprise est l'une des rares sociétés actives à l'échelon mondial idéalement positionnée pour affronter nombre des problèmes de sécurité les plus difficiles. Voith fait partie de la Global Player Initiative, mise en œuvre par la police criminelle fédérale allemande et, en collaboration avec d'autres sociétés, qui offre des conseils et du soutien en matière de sécurité quels que soient le moment et l'endroit. Voith jouit en effet d'une telle réputation sur le terrain que divers partenaires consacrent à l'entreprise une part importante de la sécurité sur leurs chantiers. Les enjeux dont il est question sont des plus diversifiés et vont des risques d'enlèvement ou de la criminalité locale jusqu'aux questions plus conventionnelles des installations médicales et des clôtures d'enceinte autour des chantiers.

**La clé pour assurer la sécurité** sur le chantier réside dans une analyse détaillée des risques. « Une fois les risques cernés, on peut prendre les mesures qui s'imposent pour faire face à ces menaces », explique Rosenbach. Ses nombreuses années d'expérience sur le terrain lui ont permis de voir à peu près tout ce qu'il y avait à voir. Il a vécu les climats tendus du Congo, de l'Angola, de la Colombie et du Cachemire, en plus d'avoir été confronté à divers enjeux de sécurité, notamment aux tensions ethniques régnant dans certaines régions et à la menace d'attaques de groupes rebelles. Or, les incidents insolites occupent tout autant l'esprit de Rosen-

bach que les incidents dangereux. Des membres de ministères afghans signant avec leur empreinte digitale, le seul téléphone d'un hôpital se trouvant dans l'aile de désinfection d'un hôpital iranien, ou des fosses aux serpents tenant lieu de clôture autour d'un chantier, sont quelques exemples dignes de mention.

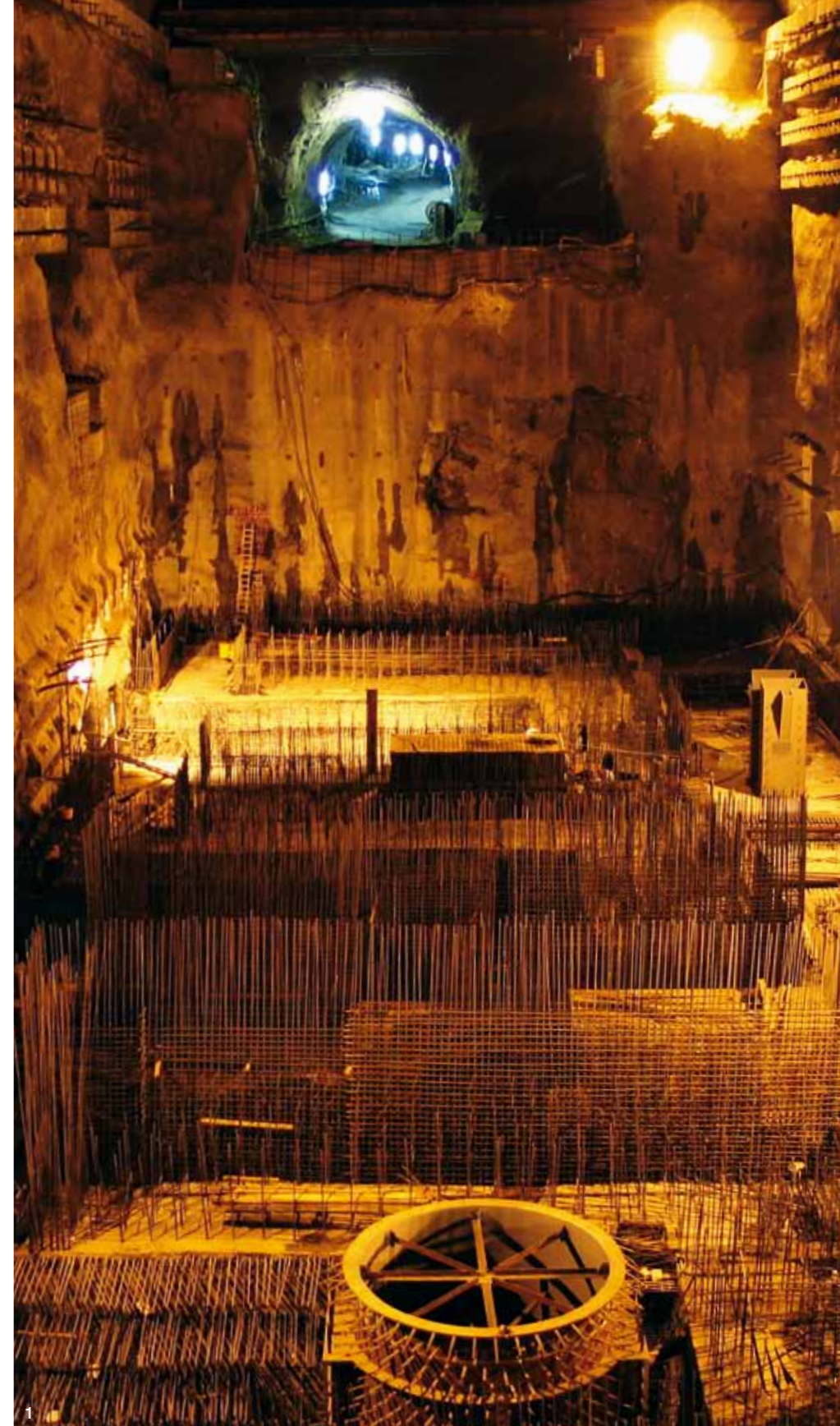
**À défaut d'être aussi dramatique que celui de Rosenbach**, le travail de Gebhard Salcher, responsable des travaux sur les chantiers de Voith, n'en est pas moins important pour assurer la réussite des projets. Tout comme Rosenbach, le travail dans les lieux isolés constitue l'essentiel des responsabilités de Salcher. L'équipe des services sur le chantier supervise l'installation et la mise en service des composants partiellement préfabriqués et, au même titre que la sécurité, la bonne planification et la flexibilité sont le fondement de tout. « Si un problème survient, on ne peut pas déclarer que ce n'était pas prévu dans la planification, soutient Salcher. Que le problème vienne de nous, du côté civil ou encore des sous-traitants, nous devons nous concerter pour y faire face. Il faut toujours voir la situation du point de vue du projet dans son ensemble. » À titre d'exemple, Salcher relate l'installation d'une centrale électrique aux États-Unis, où la grue prévue pour des travaux était incapable de soulever les énormes pièces à ancrer. Il a conçu une solution flexible qui passait outre la planification établie et approuvée, modifiait la séquence d'installa-

tion, et se soldait par la mise en place réussie de l'unité.

Salcher et son équipe veillent également à ce que des travailleurs qualifiés et de l'équipement adéquat soient affectés à chaque projet, une tâche ardue dans les régions isolées du Tibet, de l'Iran et de la Chine. Naturellement, les différences culturelles ont aussi leur rôle à jouer. Ce n'est qu'en mettant à profit ces décennies d'expérience et en s'assurant l'appui des experts locaux qu'un projet peut être mené à bien. Salcher conserve le souvenir affectueux de ces quatre femmes ingénieures tibétaines qui élaboraient conjointement des solutions en communiquant dans un « mélange atypique de chinois, de tibétain et d'anglais. »

Souvent méconnues, les questions de sécurité et de logistique jouent manifestement un rôle clé dans le maintien de la position exceptionnelle de Voith dans le secteur de l'hydroélectricité. Or, chaque projet étant sujet à son lot d'enjeux imprévus, la planification par les experts a ses limites. Cependant, la sécurité et la logistique en sont le parfait complément, de sorte qu'en possédant l'expertise appropriée et faisant preuve d'une grande flexibilité, les problèmes qui semblent les plus insurmontables survenant dans les endroits les plus inhospitaliers peuvent être résolus. //

- 1 **Accès difficile : Travaux dans une caverne**
- 2 **Transport difficile de composants lourds.**
- 3 **Levage d'une bache spirale de pompe.**
- 4 **Évaluations de sécurité incluant la vérification de l'état de l'enceinte.**



# COLLABORER AU-DELÀ DES FRONTIÈRES

**Le projet Dasque Creek** met en évidence l'importance d'une offre de services pleinement intégrée.

La boucle est désormais bouclée dans toutes les industries manufacturières de tous types. Durant des années, de nombreux fabricants ont tenté d'accroître leur compétitivité au plan des coûts en recourant à la sous-traitance. Or maintenant, les clients reconnaissent de plus en plus l'utilité réelle de faire affaires avec des fournisseurs d'envergure, pleinement intégrés, ayant une véritable portée mondiale. Voith cadre parfaitement dans cette catégorie, et cela l'entreprise l'a récemment mis en évidence lors du projet hydroélectrique modeste, mais non négligeable de Dasque Creek, en Colombie-Britannique. En réponse à une demande de proposition de Veresen Inc., Voith a choisi de présenter deux solutions viables, mais bien différentes. Finalement, le client a opté pour l'installation de deux unités aux capacités différentes : deux turbines Francis, l'une de 4,8 MW, l'autre de 10,3 MW. Dans l'ensemble, cette configuration permet à la centrale hydroélectrique d'atteindre un juste équilibre entre production d'électricité et variation de débit sur 12 heures, et tient compte des exigences du client et des exigences de conformité aux licences et aux permis liés au projet.

L'obtention du contrat malgré une vive concurrence est révélatrice de la force de Voith en tant qu'entreprise hydroélectrique pleinement intégrée, où les connaissances techniques se partagent entre concepteurs, ingénieurs et usines à l'échelle mondiale, nous confie Éric Leblanc, directeur Petite Hydro chez Voith Hydro au Canada.



**Qualité : Grâce à sa portée mondiale, Voith garantit à tous ses clients des produits de qualité adaptés à leurs besoins.**

Ce projet s'est donc avéré un effort commun entre Voith Hydro au Canada, les deux sites de Voith Hydro en Inde, et Voith Hydro en Suède, ainsi qu'une entreprise partenaire de Bangalore. Chacune des entités a apporté son expertise en matière d'ingénierie et de fabrication au projet. Une unité était chargée de l'ingénierie complète du système et une autre de fournir les alternateurs, tandis que la troisième devait fournir deux turbines entièrement assemblées et testées, ainsi que tout l'équipement connexe. Le client retire aussi des avantages d'une telle division du travail. En raison du degré de spécialisation requis pour fabriquer certains composants, l'expertise et l'assurance-qualité qui en découlent contribuent à développer une compréhension approfondie des besoins de la clientèle et à maintenir de solides relations avec celle-ci.

La capacité de Voith à collaborer au-delà des frontières, en définissant des solutions et en s'approvisionnant en composants auprès de ses fournisseurs internes est, selon l'entreprise, la seule manière d'assurer une livraison constante de produits de qualité et de valeur à ses clients. « Voith ne fait simplement aucun compromis sur la qualité, fait remarquer Éric Leblanc. Nous sommes en

« Voith ne fait aucun compromis sur la qualité. »

Eric Leblanc, directeur Petite Hydro chez Voith Hydro Canada

mesure d'assurer l'uniformité de nos normes de qualité, peu importe d'où provient une machine. » Au cours de la phase préliminaire du projet de Dasque Creek, par exemple, une analyse minutieuse a été entreprise afin de jauger l'équilibre entre coûts de transport et fabrication locale. Selon lui, également, on ne saurait trop insister sur le fait que les clients se fient à l'intégrité de Voith en matière d'ingénierie. « Parce que nous disposons de solides mécanismes de partage d'information et que nous fabriquons nous-mêmes nos produits dans nos usines, le client peut être rassuré de notre engagement. Il peut être difficile de quantifier à quel point cela rassure les clients, mais nous savons que cela a de l'importance à leurs yeux. » //



## VOITH LANCE SON NOUVEAU PORTEFEUILLE DE PRODUITS BLUELINE DESTINÉS À L'INDUSTRIE PAPETIÈRE

**NOUVELLE GAMME DE PRODUITS** – Voith Paper a lancé son nouveau portefeuille de produits BlueLine destinés au traitement des papiers usés. La gamme BlueLine propose des composants nouveaux ou améliorés ayant tous un point en commun : ils permettent d'économiser l'énergie, l'eau et les fibres, et ne nécessitent que très peu d'entretien. Les premières machines BlueLine ont déjà été installées dans diverses usines à papier. Le nouveau filtre à disques, utilisé pour la préparation de la pâte, a particulièrement démontré d'excellents résultats. L'ajout d'un nouveau filtre à disque à surface ondulée permet d'accroître la capacité et d'éliminer le besoin d'un sac filtrant, reléguant ainsi l'entretien au rang de préoccupation mineure. L'installation et la mise en route se sont déroulées facilement et sans embûche. Holger Hampel, directeur de l'usine de papier Schönfelder à Annaberg, en Allemagne, souligne : « Voith nous a impressionnés par son exécution rapide et impeccable lors de l'installation et de la mise en service du filtre à disque. » Le projet BlueLine est toujours en cours. D'autres composants de traitement des papiers usés économisant les ressources sont déjà en voie de développement. //

## DIW CONSTRUIT LA PLUS IMPORTANTE INSTALLATION DE DEL EN CHINE

**CONTRÔLE EFFICACE DES LUMIÈRES** – 480 ampoules munies de 1 920 tubes à DEL, réparties sur 15 000 m<sup>2</sup>. Voilà les chiffres qui se cachent derrière le tout nouveau hall de production de Voith Paper à Kunshan, en Chine. Ici, DIW a mis au point et réalisé un nouveau concept d'éclairage écoénergétique en seulement six mois. Tout l'éclairage du hall de production est désormais commandé par ordinateur. Cela permet aux ampoules de réagir en fonction des conditions d'éclairage naturel par l'entremise du proto-

cole DALI, qui veille à ce qu'elles ne s'allument que lorsque l'éclairage naturel baisse sous un seuil défini. Grâce à cette gestion écoénergétique de l'éclairage, DIW a mis en œuvre une approche durable et, ainsi, répond aux exigences de la certification LEED. Voith poursuit ses efforts en vue d'obtenir la certification LEED or, ce qui permettrait à l'entreprise de figurer dans le top 10 des entreprises manufacturières en Chine. //



## COMMANDES DE TURBINE DE POINTE

**ENTRAÎNEMENTS LINÉAIRES** – Voith Turbo a dévoilé son nouveau système de commande de turbine, qui allie rendement élevé, rentabilité et fiabilité. Le nouvel entraînement électrohydraulique permet de réguler les vannes de commande des turbines de manière précise et dynamique. L'entraînement est autonome et ne nécessite aucune servocommande hydraulique. Un ressort intégré permet à l'entraînement de refermer sa vanne de commande en moins de 200 millisecondes en cas de dysfonctionnement. L'entraînement linéaire est prêt à l'emploi et convient tant aux nouveaux systèmes qu'à l'équipement déjà établi. De par sa conception, le système de commande de turbine permet une réduction des coûts d'énergie atteignant 50 % et contribue à la protection du climat grâce à ses émissions de CO<sub>2</sub> réduites. Sa conception modulaire offre également une flexibilité d'intégration aux systèmes de commande de turbine actuels. Ainsi, l'installation sur les nouveaux systèmes ou durant les travaux de modernisation est simple, rapide et économique. //

# UNE FASCINATION POUR L'EAU

Exposées à travers le monde, les œuvres d'art de l'artiste anglais **William Pye** mettent en valeur sa fascination de toujours à l'égard de la beauté et de la puissance de l'eau.

« Le son d'une chute d'eau et le murmure d'un ruisseau peuvent être magnifiques », nous confie **William Pye** avec enthousiasme. En tant que sculpteur émérite aujourd'hui reconnu pour sa manière élégante d'intégrer l'eau à son art, le fait d'exposer la beauté de sa principale inspiration n'est plus une surprise.

La fascination de Pye pour l'eau transcende toutefois le simple principe de sculpture. « C'est le caractère physique de l'eau qui me fascine autant. » On sent la passion dans sa voix lorsqu'il nous relate sa visite de Kielder Water, un énorme réservoir de centrale hydroélectrique encerclé par un parc forestier du

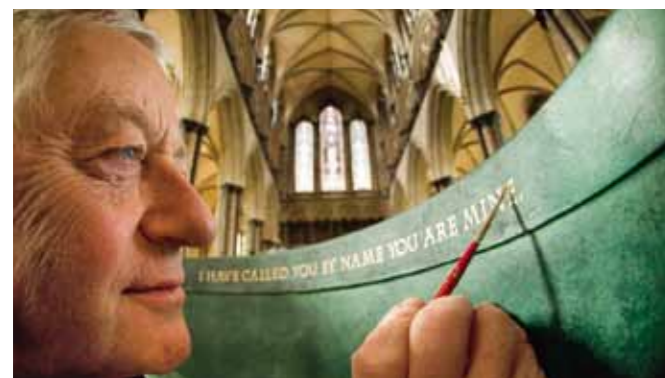
nord de l'Angleterre, où il se remémore avoir observé avec admiration les vannes admission de 2,5 m s'ouvrir et « cracher des colonnes d'eau de plusieurs mètres de diamètre. « Palpitant » est le mot qu'il utilise pour décrire sa visite.

En citant d'autres « installations hydroélectriques », Pye nous confie sa fascination pour ce qu'il appelle « le pouvoir de l'eau », bien que l'utilisation qu'il en fait soit quelque peu plus raffinée, mais tout aussi séduisante. Ses sculptures exploitant l'eau ornent de nombreux endroits partout dans le monde. Ses œuvres sont en effet exposées au public en permanence dans des pays tels le Brésil, le Canada, Hong Kong, la Norvège, l'Espagne, ainsi qu'à travers toute l'Angleterre.

**Son père, illustre ingénieur**, a été président du prestigieux Institut britannique des ingénieurs mécaniciens, alors que sa tante, grande influence dans sa vie, a été comme lui sculptrice. Pas étonnant alors que Pye se soit inspiré de ces deux disciplines lorsqu'il est devenu artiste. Après avoir fréquenté le Royal College of Art, il s'est mis à travailler principalement avec des câbles en acier inoxydable afin de recréer « de très fins puits de lumière. » Il a eu tôt fait de découvrir que le fait d'associer l'eau à l'acier inoxydable créait un impact encore plus frappant, et l'eau est devenue l'un des thèmes de la plupart de ses œuvres.

Bien qu'elle soit originaire de Londres et qu'elle y possède encore une résidence, la famille Pye a passé beaucoup de temps à sa résidence secondaire située à 65 kilomètres au sud-est de la capitale anglaise, sur une vaine pâture aujourd'hui désignée en tant que zone de beauté naturelle exceptionnelle. C'est sur cette terre, dont il est aujourd'hui propriétaire, qu'il a « aménagé à 17 ans une petite chute sur le ruisseau qui traverse le jardin. La magie de l'endroit, avec cette eau tout autour, a fait naître en moi une fascination pour l'eau qui est aujourd'hui solidement ancrée. C'est donc tout naturellement qu'à un certain stade de ma carrière cet enchantement se soit reflété dans mon art. »

Bien qu'il ait plusieurs œuvres acclamées à son actif, sa plus célèbre reste en fait l'Aquabar, une pièce en exposition permanente au terminal nord de l'aéroport Gatwick à Londres, composée de trois récipients transparents de dimensions variées. À mesure que les récipients se remplissent d'eau, les passagers, immobiles, semblent pétrifiés par les vortex d'air qui s'élèvent dans les airs et qui ne se calment que lorsque l'eau atteint les rebords.



## William Pye

1938 : Né à Londres  
 1958-1961 : A étudié à la Wimbledon School of Art  
 1961-1965 : A étudié à l'école de sculpture du Royal College of Art  
 Dans les années 60 :

Se forge une réputation en tant qu'expert dans la création de sculptures en acier inoxydable réfléchissant  
 1969/70 : Commence à combiner l'acier inoxydable et l'eau en raison de leur complémentarité, de leur mouvement et de leur réflectivité

Années 70 jusqu'à ce jour :

Obtient de nombreuses commandes, notamment :  
 le *Downpour* (Ambassade britannique de Mascate, Oman);  
 le *Water Wall* (Séville, en Espagne); la *Cedra* (Sussex, R.-U.); le *Vannpaviljong* (Drammen, Norvège); et le *Caribdis* (Campinas, Brésil).



- 1 L'Aquarena de Bristol, au R.-U., combine eau courante et sphère de planétarium en acier inoxydable.
- 2 L'œuvre favorite de Pye, les fonts baptismaux de la Cathédrale de Salisbury dans le Wiltshire, au R.-U.
- 3 C'est seulement en prenant le tramway aérien que les curieux peuvent admirer le secret que recèle l'Attica en son sommet.

« À mesure que vous gravissez la montagne, vous voyez apparaître cette merveilleuse forme abstraite à la surface poli miroir sur laquelle l'eau ruisselle. »

**William Pye**, artiste travaillant l'eau

On pourrait toutefois soutenir que l'Attica, œuvre commandée par un riche homme d'affaires grec détenant un site au nord d'Athènes, est nettement plus fascinante. Chef-d'œuvre d'ingéniosité, le secret de cette gigantesque sculpture de métal brillant ne se révèle que lorsque les visiteurs surplombent l'œuvre depuis le tramway aérien adjacent. « À mesure que vous gravissez la montagne, vous voyez apparaître cette merveilleuse forme abstraite à la surface poli miroir sur laquelle l'eau ruisselle. Les plus observateurs remarqueront que l'œuvre ressemble à un ancien casque attique. »

**Même s'il est aujourd'hui septuagénaire, Pye n'en est pas moins occupé et enthousiaste.** Son art le transporte aux quatre coins du globe et il travaille actuellement sur une œuvre à Baku, la capitale d'Azerbaïdjan. Son œuvre préférée demeure toutefois les fonts baptismaux cruciformes de la Cathédrale anglaise de Salisbury, symbole de sa profonde appréciation envers l'exposition d'œuvres contemporaines dans des lieux historiques d'importance. « Le principe fondamental de la sculpture, c'est que de l'eau s'écoule constamment de bords situés à chacun de ses quatre coins, afin de représenter l'eau comme source de vie », nous confie-t-il.

La fascination de William Pye pour l'eau, que ce soit dans la douceur du murmure du ruisseau ou la puissance du barrage hydroélectrique, est la force motrice de son art depuis des décennies. Son travail est raffiné et hypnotisant sans être iconoclaste, et est à son meilleur lorsqu'il orne des lieux riches en histoire. Peu de lieux rivalisent avec Athènes et la Cathédrale de Salisbury, deux sites au contraste frappant vieux de plusieurs siècles mis en valeur par les œuvres créatives d'un sculpteur innovateur. //

## PAUSE-CAFÉ

Le PDG de Voith Hydro, **le Dr Roland Münch**, nous parle du développement durable écologique et social de l'énergie hydroélectrique.

**Dr Münch, la consommation de café a considérablement augmenté au cours des dernières années, plus particulièrement dans les pays en développement. Y voyez-vous un parallèle avec l'industrie hydroélectrique?**

Il existe certainement quelques ressemblances : les pays en développement, particulièrement ceux d'Amérique du Sud et de l'Asie, comptent parmi les marchés les plus dynamiques pour l'énergie hydroélectrique. C'est là que nous constatons la plus forte croissance de la demande pour l'approvisionnement en énergie sans danger pour l'environnement.

**La demande pour du café produit par des méthodes respectant le développement durable augmente partout dans le monde. Cette tendance est-elle avantageuse**

**pour les habitants des pays en développement...**

... c'est d'ailleurs quelque chose qui pourrait aussi s'appliquer à l'énergie hydroélectrique. En tant que plus grand fournisseur d'énergie renouvelable, nous jouons un rôle important dans l'approvisionnement d'énergie respectant le développement durable, plus particulièrement dans les pays en développement. Les populations locales de ces pays peuvent certainement en profiter.

**De quelle façon?**

L'énergie hydroélectrique représente une source d'énergie sûre et abordable. Elle contribue au développement économique et social et, par conséquent, à une amélioration des conditions de vie. Les gens ont accès à l'éducation, des emplois sont créés et des infrastructures sont construites.

**Malgré tout, certaines régions critiquent quand même l'impact environnemental de l'énergie hydroélectrique. Comment tout cela s'intègre-t-il ensemble?**

Tous les grands projets d'infrastructure ont un impact sur l'environnement et entraînent des changements pour les populations locales. Cependant, je suis convaincu que les avantages de l'énergie hydroélectrique surpassent largement les désavantages. Bien entendu, les déplacements de populations représentent un fardeau, mais au final, ils donnent lieu à des améliorations. Le barrage des Trois-Gorges en Chine, par exemple, a apporté une contribution considérable au développement économique et social du pays. Il protège encore mieux les populations contre les inondations dans une région où, durant la première moitié du dernier siècle, des millions de personnes ont perdu la vie en raison de l'absence de protection contre les inondations.

**Les aspects sociaux font notamment souvent l'objet de critiques.**

J'ai personnellement visité un certain nombre d'installations hydroélectriques importantes. J'y suis allé avant le début d'un projet et j'y ai vu de la pauvreté, des conditions de vie inadéquates et une absence d'infrastructure. Je suis convaincu que l'énergie d'origine hydroélectrique produite localement procure de nombreux avantages à long terme. Le développement local permet la construction d'écoles et d'hôpitaux ce qui donne accès à l'éducation et à des soins médicaux. L'essentiel, c'est que les habitants aient un choix, qu'ils profitent de perspectives et d'occasions nouvelles qu'il s'agisse d'éducation, de prospérité et d'un avenir meilleur.

**Offrez-vous également un soutien institutionnel au développement durable?**

Depuis des années, nous menons des campagnes pour la mise en place de normes rigoureuses dans les projets hydroélectriques en travaillant en collaboration avec des organisations comme l'International Hydropower Association. De plus, nous avons été impliqués dans la création du protocole de développement durable de l'énergie hydroélectrique. En tant que fournisseur, nous n'avons pas de vote décisionnel quant à la façon dont les projets sont gérés, mais nous contribuons aussi fortement que possible. //



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

**1 Churchill Falls, Canada** : Remplacement des systèmes d'automatisation et de commande de la centrale hydroélectrique souterraine de 5 428,5 MW.  
**2 Dasque Creek, Canada** : Fourniture de

deux nouveaux groupes turbines-alternateurs Francis de 10,3 MW et 4,8 MW.  
**3 Budarhals, Islande** : Équipement électromécanique complet, régulateurs de turbine et systèmes auxiliaires pour la centrale de 95 MW.

**4 Litoméřice, République tchèque** : Modernisation du barrage avec deux nouvelles turbines puits Kaplan de 3,5 MW, des systèmes de commande connexes et des alternateurs synchrones.  
**5 Moulinsets, Suisse** : Fourniture de deux turbines puits Kaplan de 0,6 MW avec alternateurs.

**6 Tamboobach, Suisse** : Fourniture d'un groupe turbine-alternateur complet avec

turbine de type Pelton verticale de 1,8 MW.

**7 Beyhan-I, Turquie** : Fourniture de trois alternateurs de 235 MVA, de systèmes d'excitation et de surveillance.

**8 Kargi, Turquie** : Équipement électromécanique complet, y compris deux troupes turbines-alternateurs Francis de 51 MW.

**9 Xiluodu, Chine** : Fourniture de trois groupes turbines-alternateurs Francis de 784 MW.

**10 Cambambe-I, Angola** : Restauration de quatre turbines Francis de 67 MW.

**11 Cambambe-II, Angola** : Fourniture de quatre nouvelles turbines Francis de 179 MW et d'alternateurs de 195 MVA, en plus des systèmes de commande et des systèmes associés.

**12 Inga-I, République démocratique du Congo** : Restauration et fourniture de deux groupes turbines-alternateurs de 55 MW.



**Publié par :**

Voith Hydro Holding GmbH & Co. KG

Alexanderstr. 11

89522 Heidenheim, Allemagne

Tél : +49 7321 37 0

Télec. : +49 7321 37-7828

[www.voith.com](http://www.voith.com)

A Voith and Siemens Company

**VOITH**  
Engineered Reliability