

Des solutions intelligentes
établissent les fondations
pour la centrale numérique

hypower

de Voith Hydro — N° 32

Agrandissement

Des composants sur mesure de Voith Hydro sont ajoutés à la centrale Vamma, la centrale hydroélectrique au fil de l'eau la plus grande de la Norvège

10

14

Installation

La centrale Snowy 2.0 apporte de la stabilité à la production d'énergie en Australie

20

Automatisation

Les solutions numériques de Voith accroissent l'efficacité et la sécurité

L'hydroélectricité
intelligente

H2Oin!

VOITH

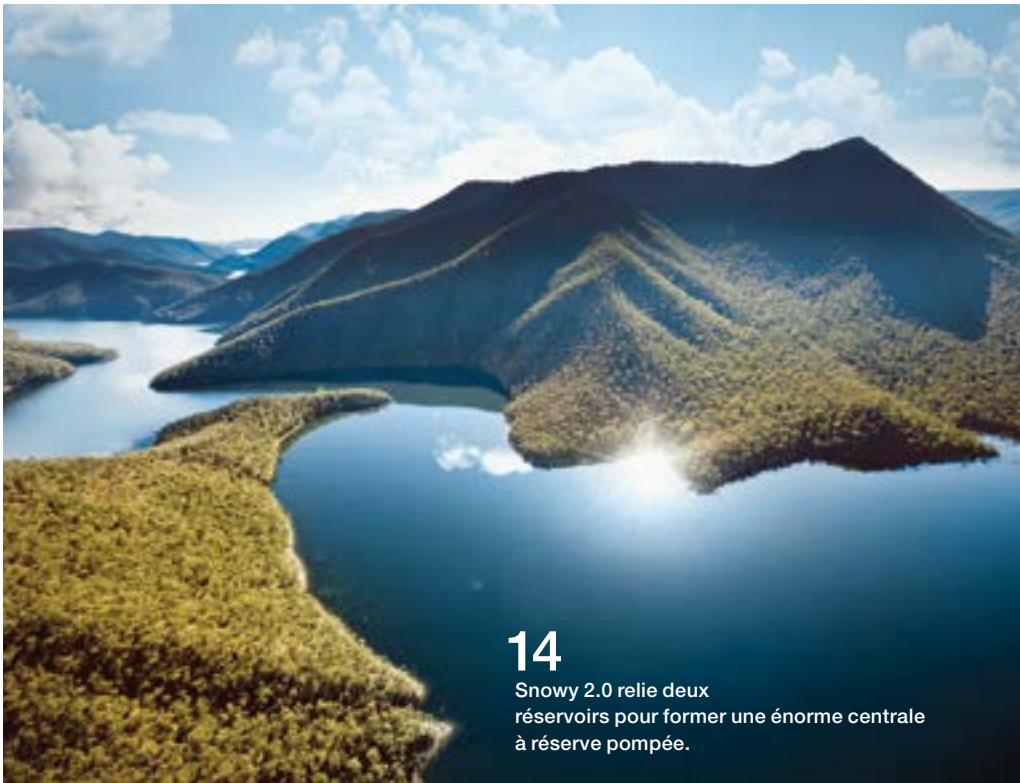
Inspiring Technology
for Generations



Le changement climatique est un catalyseur pour la demande d'énergie renouvelable et il accélère simultanément l'évolution de l'hydroélectricité intelligente. Cela s'explique par le besoin qu'il entraîne une plus grande flexibilité de la part des exploitants de centrale afin de compenser les fluctuations des sources intermittentes d'énergies éoliennes et solaires. Cette compensation ne peut être réalisée qu'à l'aide de solutions numériques. Nous voulons façonner le processus de transformation requis avec nos clients en combinant notre expertise en énergie hydroélectrique de plus de 150 ans aux applications intelligentes que nous avons conçues à partir de cette expertise. Ce numéro de hypower est axé sur le potentiel de numérisation et révèle la façon dont nous pouvons en tirer profit pour augmenter la productivité tout en diminuant les coûts. On y présente également des produits et des services disponibles aujourd'hui qui apportent déjà une valeur réelle pour leurs utilisateurs. Je vous souhaite une lecture agréable de ce numéro et j'espère que vous trouverez les articles intéressants et instructifs!

Uwe Wehnhardt

Uwe Wehnhardt
Président et chef de la direction
Voith Hydro



14
Snowy 2.0 relie deux réservoirs pour former une énorme centrale à réserve pompée.



36
Des ingénieures s'appuient mutuellement dans le cadre de l'initiative « Les femmes dans l'hydroélectricité ».



20
Stratégie d'entretien numérique : des solutions intelligentes optimisent les coûts et la disponibilité.



40
Une architecture extraordinaire distingue la centrale

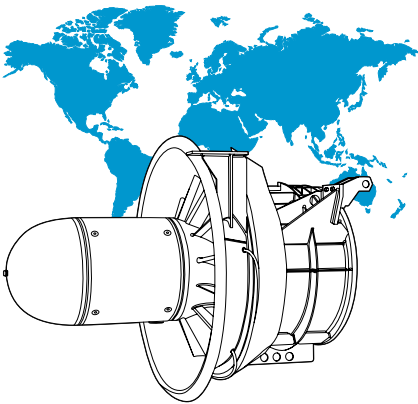
Table des matières

Zoom

04 Perspectives numériques
Un régulateur de turbine de nouveau genre qui vient optimiser l'efficacité et la durabilité.

Nouvelles

06 Brefs comptes-rendus
du monde de Voith Hydro.



08
La popularité de la turbine compacte StreamDiver écologique et à entretien minime s'accroît partout dans le monde.

innover

07 Un regard sur les tendances clés

08 Courants mondiaux
La turbine hélice StreamDiver qui adapte des petites rivières et étendues d'eau à la production d'électricité.

10 Transition en douceur
Vamma, la centrale hydroélectrique au fil de l'eau la plus grande de la Norvège, a non seulement augmenté sa capacité, mais également sa flexibilité grâce à la douzième turbine dotée de composants sur mesure de Voith Hydro.

14 Pionnier de la révolution énergétique
L'énorme centrale hydroélectrique Snowy 2.0 est conçue pour augmenter la production d'électricité durable de l'Australie et créer une gigantesque installation d'accumulation pour des formes d'énergies volatiles. Les turbines à vitesse variable de Voith y jouent un rôle déterminant.

transformer

19 Nouveaux systèmes et services

20 Solutions hydroélectriques intelligentes
Les solutions numériques du portefeuille de Voith OnCare contribuent à optimiser individuellement l'entretien et le fonctionnement de la centrale.

28 Nouvelles perspectives
Le Népal possède un potentiel hydroélectrique considérable, mais très peu de techniciens qualifiés. L'école technique allemande désire changer cette situation, avec le soutien de Voith.

32
Simon Walch, directeur de la mise en service chez Voith Hydro à Heidenheim en Allemagne, décrit les différentes facettes du métier d'ingénieur de mise en service.



réfléchir

31 Perspectives et vues internes

32 Des aventures dans la mise en service
Des mises en service fascinantes et stimulantes de projets hydroélectriques complexes. Nous révélons ce qui compte vraiment sur le terrain.

36 « Hy » potentiels
Un programme de mentorat aide les femmes à faire leur entrée dans le domaine de l'hydroélectricité et à s'y épanouir.

40 Hors des sentiers battus
Une architecture peut apporter une influence positive sur la perception du public à l'égard de l'hydroélectricité. Des exemples d'approches complètement différentes mises en œuvre à travers l'Europe en démontrent les façons.



Informations légales

Éditeur :
Voith GmbH & Co. KGaA
St. Pöltener Str. 43
89522 Heidenheim,
Allemagnehypower@voith.com

Responsable du contenu :
Kristine Adams,
Voith GmbH & Co. KGaA

Rédacteur en chef :
Gudrun Köpf,
Voith GmbH & Co. KGaA

Travaux rédactionnels :
Faktor 3 AG,
Hambourg et Berlin, Allemagne

Conception :
stapelberg&fritz gmbh,
Stuttgart, Allemagne

Impression :
EBERL PRINT GmbH,
Immenstadt, Allemagne

Copyright:
Aucune partie de ce document ne peut être copiée, reproduite ni 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 du rédacteur en chef.

Photos :
Jacek Podkowinski, YouWorkForThem : Page couverture; Manfred Jarisch : p. 4–5, 33–34; s&f (Illustration) : p. 7, 15, 18, 31; E-CO Energi: p. 10–13; Snowy Hydro Ltd. : p. 14–15, 18; Getty Images : p. 16–17; Adobe Image : p. 28–30; Bernd Schifferdecker (Illustration) : p. 32–35; Nana Rausch (Illustration): P. 36-39; Brigida González : p. 41 Toutes les autres photos sont de Voith.

Vos commentaires :
Si vous avez des questions ou des commentaires au sujet de ce numéro de hypower, veuillez communiquer avec nous par courriel à hypower@voith.com ou par : www.twitter.com/voith_hydro ou www.linkedin.com/company/voith-hydro





Connecté intelligemment

Le nouveau régulateur de turbine offre la possibilité de simuler l'ensemble du système hydraulique et procure des données pour l'optimisation des mesures.

Perspectives numériques

Le régulateur de vitesse de turbine compact optimise l'efficacité et la durabilité

Un nouveau régulateur de vitesse turbine de Voith doté d'un design spécialement compact qui réduit les exigences en espace, en énergie et en entretien promet d'accroître l'efficacité et la durabilité et il offre aussi d'autres possibilités d'optimisation par le recours à la numérisation. Ce faisant, le régulateur de vitesse de la prochaine génération nécessite 60 % moins d'huile par rapport aux unités de génération hydraulique à haute pression. La quantité d'huile requise chute de 90 % comparativement aux régulateurs de vitesse à basse pression. « Cette solution allie des composants électroniques de puissance de pointe à des composants oléohydrauliques fiables », résume son développeur, l'ingénieur Thomas Zeller. De plus, le régulateur de vitesse peut être utilisé pour simuler l'ensemble du système hydraulique, dont la synchronisation, la pression et la puissance. Les données recueillies contiennent toutes les informations nécessaires à l'optimisation de vos activités en cours. On prévoit que le régulateur de vitesse de turbine à faible encombrement pourra être mis en œuvre dès 2020.

L'agrandissement d'une centrale vient appuyer la révolution énergétique en Thaïlande

Dans le cadre d'un projet d'agrandissement complexe, Voith a doublé la capacité de la centrale à réserve pompée Lam Ta Khong (LTK) située en Thaïlande, plus précisément sur la rivière du même nom à quelque 200 kilomètres au nord-est de la capitale Bangkok. Pour y parvenir, on y a installé deux nouveaux alternateurs ayant une capacité de 260 MW chacun dans la centrale souterraine, augmentant ainsi la production totale des quatre unités à 1 040 MW. En plus des pompes-turbines et des alternateurs, le contrat comprenait également la fourniture de solutions d'automatisation et de l'ensemble des composants électromécaniques de la partie non nucléaire de la centrale. La mise en service a été terminée en novembre 2019.

L'agrandissement de la centrale Lam Ta Khong vient renforcer la présence de Voith sur le marché hydroélectrique asiatique. Le projet est relié à un plan du gouvernement visant à promouvoir et à rehausser l'utilisation de l'énergie renouvelable en Thaïlande. Le pays désire accroître sa part de la production d'énergie électrique totale de 37 % d'ici 2036.

1040
520

Chiffres en mégawatts

Lam Ta Khong : Le projet d'agrandissement a doublé la capacité totale de la centrale.

37
12

Chiffres en pourcentage

La Thaïlande désire augmenter le pourcentage de l'énergie produite à partir de sources renouvelables de 12 % à 37 % d'ici 2036.

Nouvelles

du monde de Voith Hydro

Kössler mène maintenant ses activités sous le nom de Voith

La société autrichienne Kössler AG utilise le nom de Voith depuis janvier 2020. Cela signifie que l'entreprise qui se spécialise dans les petites centrales hydroélectriques et qui a été une filiale en propriété exclusive de Voith depuis 2008, mène maintenant ses activités sous le nom de sa société mère. En tant que partie de la division Small Hydro, elle complète le portefeuille de la division dans la gamme des centrales allant jusqu'à 15 MW.

1928

Fondation de la société en tant qu'atelier de réparation pour les turbines et les alternateurs

2008

Société acquise par Voith en tant que filiale en propriété exclusive

Agrandissement du site St. Georgen avec un technocentre hydroélectrique et de nouvelles installations de production

2015

Poursuite des activités de Kössler menées sous le nom de Voith

2020



p. 07 —————> 18

innover

Un regard sur les principales tendances

Modernisation d'un régulateur numérique pour Ardnacrusha

Lorsque l'eau du Shannon, le plus puissant fleuve de l'Irlande, descend des montagnes dans le nord-ouest vers la côte du sud-ouest, son élévation ne varie que de 76 mètres. Son importance dépasse toutefois largement cette dénivellation négligeable. Ce fleuve de 360 kilomètres ne représente pas uniquement une voie navigable importante, mais il est également un important fournisseur d'énergie pour Emerald Isle. Depuis 1929, il alimente la plus grande centrale hydroélectrique au fil de l'eau du pays à Ardnacrusha.

Le Shannon alimente ici trois turbines Francis et une turbine Kaplan. Offrant une capacité combinée de 86 mégawatts, il génère près de 332 millions kilowattheures d'électricité par année. Pour s'assurer que la centrale poursuive la production d'énergie électrique encore longtemps dans l'avenir, une modernisation numérique de la technologie du régulateur est maintenant en cours puisque les régulateurs d'un fabricant français installés entre 1996 et 1998, approchent de leur fin de durée de vie technique et que des pièces de rechange ne sont plus disponibles.

Par conséquent, l'exploitant appartenant à l'état Electricity Supply Board (ESB) a embauché Voith en vue de moderniser la centrale en juillet 2019. Le principal objectif consiste à accroître la disponibilité et d'éviter les temps d'arrêt imprévus. « Nous remplacerons tous les régulateurs numériques des turbines et nous modifierons les composants oléohydrauliques actuels », explique Wolfgang Hörger, chef de l'ingénierie de l'automatisation de Voith Hydro.

Le deuxième élément du contrat consiste à assurer la disponibilité des pièces de rechange. La première turbine est en service depuis juin 2020. Par conséquent, Ardnacrusha sera non seulement dotée de la technologie de régulateurs la plus récente, mais elle aura aussi un brillant avenir pour les décennies à venir.

La production d’électricité via l’hydroélectricité n’est pas une question d’échelle. Mis à part les grands réservoirs, même les petites rivières et les étendues d’eau à faible hauteur de chute ont le potentiel de produire de l’électricité; elles sont simplement plus difficiles à exploiter. À titre d’exemple, prenons le cas des États-Unis : « Des 80 000 barrages du pays, le nombre de barrages qui génèrent l’énergie hydroélectrique s’élève encore à seulement trois pour cent », explique Philipp Daus, gestionnaire des produits mondiaux Mini Hydro de Voith Hydro. L’exploitation de ces possibilités avec une solution rentable qui soit à la fois durable et variable a constitué la force motrice sous-jacente à l’élaboration de la StreamDiver de Voith en 2011.

La turbine hélice compacte peut être intégrée à une infrastructure telle que des barrages et mise à une échelle d’une combinaison de plusieurs unités selon le besoin. Elle peut même être utilisée dans un cadre écologiquement sensible grâce à sa conception respectueuse de l’environnement comportant un alternateur à turbine sans huile entièrement lubrifiée avec de l’eau. La conception, qui a été gardée délibérément simple minimise le risque de défaillances et ne nécessite pas de systèmes d’étanchéité. Ainsi, seul un entretien à intervalles de dix ans et plus est possible; ce qui permet de réduire les coûts d’exploitation.

Bien qu’il s’agisse d’un produit très jeune, la StreamDiver est devenue extrêmement populaire sur les marchés partout dans le monde.

Philipp Daus,
directeur des produits mondiaux de Voith Hydro

Équipée de cette façon depuis son lancement en 2013, la StreamDiver a été en mesure d’exploiter des sites pour la production d’électricité sur un certain nombre de continents qui, autrement, n’auraient jamais pu être utilisés de façon rentable. Aujourd’hui, de nombreuses installations à partir de l’Autriche jusqu’à l’Indonésie en passant par la Suède jusqu’au Brésil font preuve de l’efficacité de cette approche. Pour Daus, il n’y a aucun doute que l’alternateur à turbine continuera de gagner en popularité dans le monde entier. « Nous assistons à une tendance vers la production d’électricité à partir d’eaux à faible hauteur de chute. Même dans les marchés matures, il existe toujours un potentiel inexploité considérable ici » souligne le directeur de Voith.

Utilisation répandue dans les petites centrales hydroélectriques, la turbine compacte StreamDiver flexible, à entretien minime et respectueuse de l’environnement générera de l’énergie électrique partout dans le monde à partir de 2020. Et son potentiel est loin d’être épuisé.

Courants mondiaux



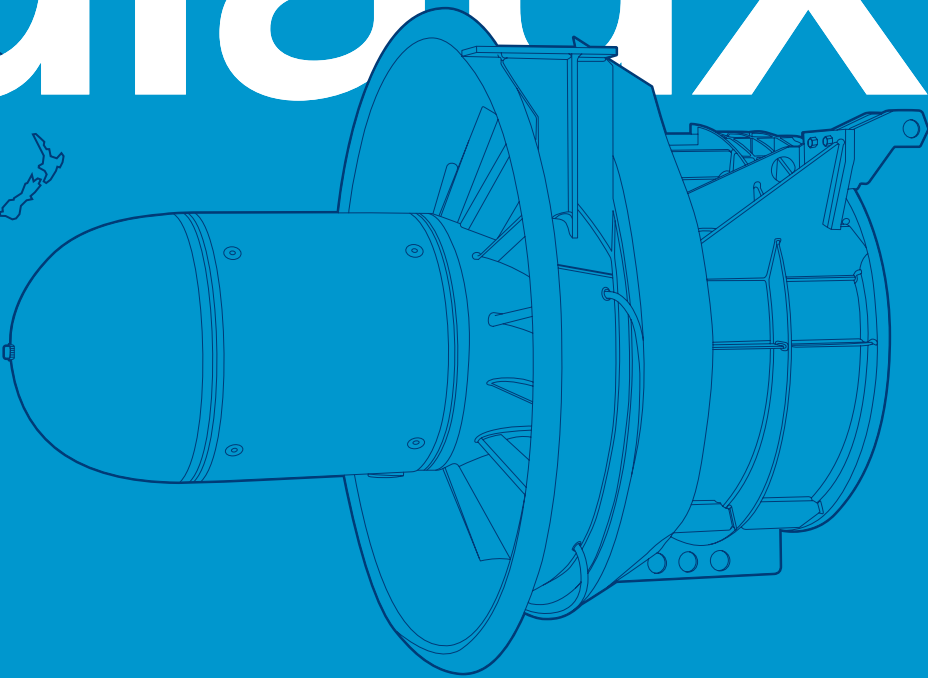
Vaste utilisation

Lancée en Europe en 2013, la StreamDiver est devenue populaire tout autour du globe. Des coûts comparativement faibles, une variabilité extrême et une intégration facile à l’infrastructure en place sont d’autant de raisons qui justifient son utilisation répandue.



Le principe de fonctionnement de la StreamDiver

L’eau est dirigée vers le logement de l’alternateur et est orientée par les directrices avant de frapper l’hélice et de générer de la puissance neutre en carbone. La StreamDiver fonctionne complètement sans huile et lubrifiants à base de graisse.



La mise au point de la StreamDiver a commencé en 2011. Le prototype a été installé à Nussdorf en Autriche, en 2012. Avec un diamètre de roue de 1,3 mètre, il a atteint une puissance maximale de 450 kW.

	Austria Vienna 1	Sweden Bruksfors 2	Germany Heidenheim 3	Peru Huampani 4
Référence	Nussdorf, syst. pilote	Bruksfors	Alte Bleiche	Huampani
Mise en service	2012	2015	2016	2018
Diamètre de la roue	1 310 mm	1 155 mm	790 mm	1 310 mm
Nombre de turbines	1	1	1	2
Hauteur de chute	3,58 m	4,7 m	1,85 m	4,5 m
Puissance nominale	314 kW	250 kW	37 kW	700 kW

Autriche Grünau 5	Macédoine Gradište 6	Brésil Rio Chopim, Paraná 7	Indonésie Serayu, Java 8	Brésil Bela Vista 9	États-Unis South Bend, Indiana 10
Lippenannerl	Gradište	Nogueira	Serayu	Bela Vista	South Bend
2019	2019	2020 (prévu)	2020 (prévu)	2020 (prévu)	2020/21 (prévu)
895 mm	1 310 mm	1 310 mm	1 310 mm	1 015 mm	1 310 mm
1	2	7	6	1	10
4,2 m	3,73 m	7,5 m	7,57 m	8,34 m	3.17 m
143 kW	605 kW	5 000 kW	4 500 kW	488 kW	2 500 kW

Vamma, la centrale hydroélectrique au fil de l'eau la plus importante de la Norvège a récemment été agrandie. Dans la portée du projet de la plus grande nouvelle centrale hydroélectrique en Europe au cours des 30 dernières années, l'exploitant E-CO Energi a ajouté une douzième turbine. Elle ne vient pas seulement augmenter la capacité de la centrale, mais elle apporte aussi une plus grande flexibilité, et par-dessus tout, elle assure la longévité de la centrale. Voith a mis au point et installé une solution sur mesure avec des composants hydroélectriques.

Transition en douceur



1
Installation complexe
Avec un diamètre de roue de 7,7 mètres, la turbine Kaplan est la deuxième plus grande turbine en Norvège.

2
Architecture exceptionnelle
Lors de la conception de la centrale électrique, l'architecte en chef Nanna Norconsult Meidell (Norconsult) a travaillé en étroite collaboration avec les ingénieurs.



1

2

La Norvège a de grands projets. Le pays comble déjà 96 % de ses besoins en électricité avec l'énergie hydroélectrique, mais souhaite aller encore plus loin. « L'hydroélectricité contribue au positionnement unique de la Norvège en Europe avec ses faibles émissions de gaz à effet de serre dans le secteur de l'énergie », explique la première ministre Erna Solberg.

Mais pour garantir un approvisionnement en énergie durable pour l'avenir, de nombreuses centrales électriques devront être modernisées, rénovées et améliorées précise la chef du gouvernement norvégien. Et elle a absolument raison; presque la moitié de la capacité de production d'électricité a été installée avant 1970 et approche la fin de sa durée de vie technique.

Vamma Skiptvet (province Østfold) sur la rivière Gomma est l'une de ces plus anciennes installations. La centrale hydroélectrique au fil de l'eau la plus importante du pays est en service depuis 1915. À l'époque, deux turbines Francis horizontales avec roues doubles généraient de l'électricité. On en a installé huit de plus jusqu'à 1944. L'alternateur numéro 11 (avec une turbine Kaplan) a été mis en service en 1971.

Près d'un demi-siècle plus tard, Vamma passe maintenant à une étape majeure vers l'avenir avec l'aide de Voith. L'entreprise a mis au point, fabriqué et installé le douzième alternateur au nom de l'exploitant de la centrale, la compagnie d'électricité norvégienne E-CO Energi. En plus de la turbine Kaplan (129 MW) dotée d'une roue à cinq lames, d'un alternateur (150 MVA) et du

Pour Vamma 12, nous avons établi les fondations d'une gestion des ressources efficace et socialement responsable pour les 100 prochaines années.

Finn Bjørn Ruyter
CEO of Hafslund E-CO

régulateur, Voith a également fourni à la technologie d'automatisation et le système de pression d'huile. Vamma 12 a été construite en tant que toute nouvelle unité de production indépendante. Le barrage n'a pas besoin d'être prolongé. Seule une conduite forcée distincte a cependant été construite pour relier la turbine au réservoir utilisé par les unités de production en place. Les travaux de construction et de génie civil ont commencé en septembre 2015 et les premiers composants intégrés ont été installés en octobre 2016. Les principaux travaux de construction ont débuté à l'été 2018 avec l'installation de la turbine et de l'alternateur à l'intérieur de l'immeuble de la centrale électrique.





1

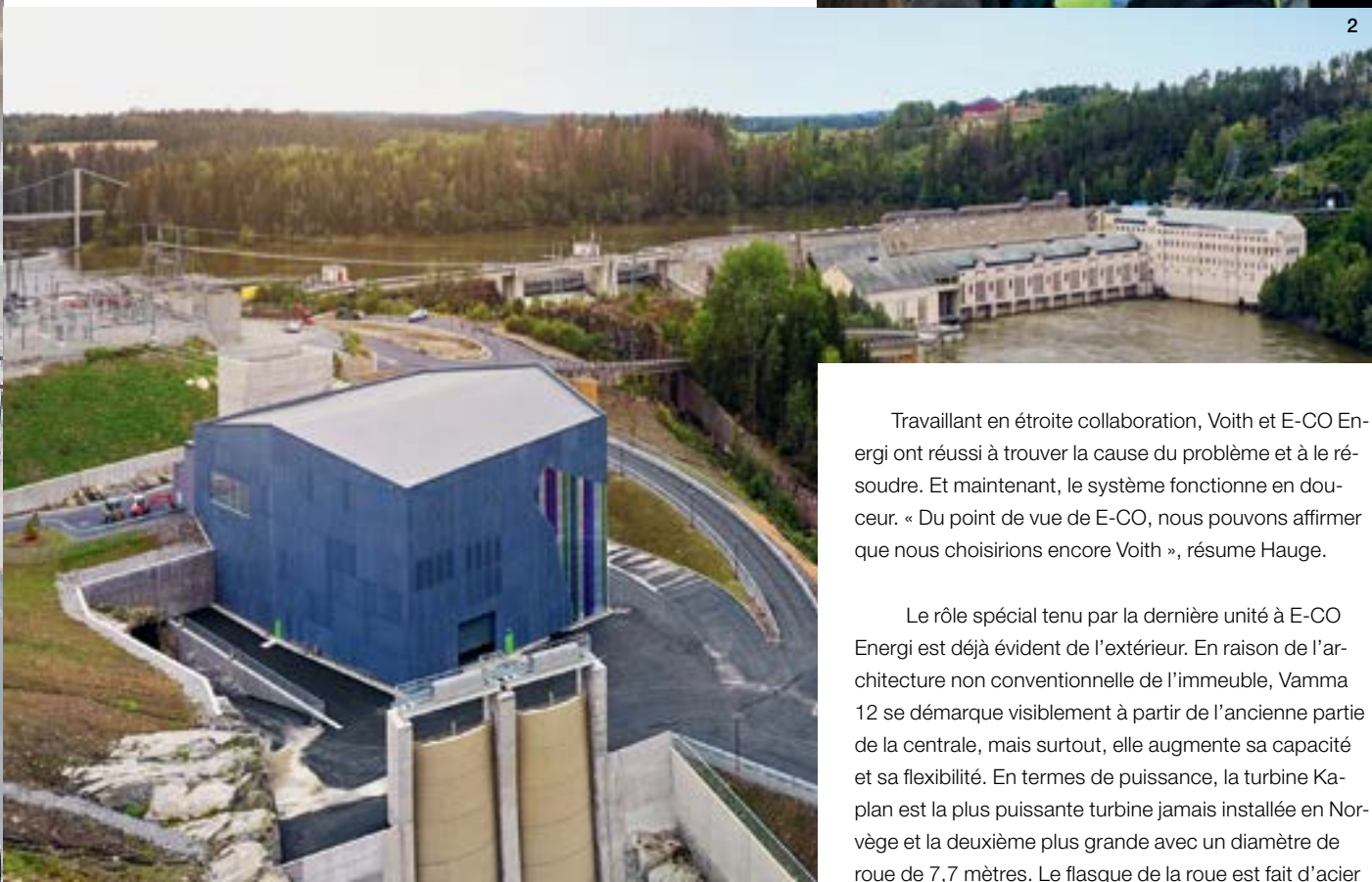
Priorité élevée

La première ministre de la Norvège Erna Solberg a inauguré Vamma 12 à l'automne 2019. Au cours de la cérémonie, elle a souligné l'importance particulière de l'hydroélectricité pour le pays.

2

Un statut spécial

Le nouvel immeuble Vamma 12 se trouve quelque peu à l'écart du reste de la centrale électrique, mais elle partage un réservoir commun avec les autres unités de production.



Le système de contrôle, qui traite un total de plus de 600 signaux, a été installé presque simultanément. Après des essais exhaustifs de l'alternateur pendant la phase de mise en service, les derniers essais ont été réalisés au début de décembre 2019.

Des délais ont toutefois été entraînés par des problèmes du système de pression d'huile hydraulique qui ont obligé le remplacement des pompes ainsi que le démontage et le nettoyage des pièces de la turbine. « Cette situation nous a retardés de quelques semaines », se souvient Jon Petter Hauge, ingénieur de projet pour le compte de E-CO Energi. « Il est extrêmement difficile d'accélérer le projet à un stade aussi tardif pour rattraper le temps perdu. Voith a été intransigeante lors de la phase de l'assurance qualité et elle a démonté et inspecté tout le système d'huile, dont la roue et les servomoteurs des directrices lors des quarts de nuit ».



1

2

2015 à 2019

Durée du projet

L'agrandissement de Vamma 12 a débuté en 2015. La centrale a été mise en service en mai 2019 et a été officiellement inaugurée en septembre.

Les essais finaux ont été terminés en décembre 2019.

1

Une turbine Kaplan dotée de fonctions spéciales : elle est conçue avec 5 lames et sa roue est munie d'un moyeu extrêmement petit pour obtenir une plus grande efficacité hydraulique.

28,5

Une chute d'eau de 28,5 mètres est utilisée pour la production d'électricité. La centrale hydroélectrique est située à l'endroit précis où le bord de la cascade Vammafossen se trouvait.

1580

Vamma produira maintenant un total de 1 580 gigawatt-heures par année, soit une augmentation de plus de 17 %.

pour installer l'arbre et nous avons obtenu des mesures parfaites relativement à la concentricité aux points des roulements pendant l'inspection. » L'effort de conception et l'optimisation de la compatibilité des composants spécifiques à Vamma 12 a été profitable. « L'appareil atteint un niveau inégalé d'efficacité », résume l'expert.

Dotée de ces composants, la nouvelle unité Vamma augmentera la puissance générée par la centrale d'une moyenne de 1 350 GWh à 1 580 GWh par année. L'augmentation de 230 GWh correspond à la demande annuelle en électricité de 11 500 appartements. En même temps, Vamma 12 crée également la marge de manœuvre nécessaire pour moderniser les plus anciennes turbines.

Dans de nombreux cas, seule la nouvelle unité doit être activée à des débits de 400 à 500 m³/s, elle peut donc générer elle-même toute la puissance requise. E-CO Energi active uniquement des turbines supplémentaires aux moments requis lorsque le débit est supérieur à ce niveau. À environ 1 500 m³/s, les douze unités fonctionnent toutes à pleine capacité. Les vannes de décharge sont ouvertes lorsque le débit de l'eau de la rivière Gomma devient encore plus rapide. « La nouvelle turbine nous donne une plus grande souplesse pour la modernisation et les modifications à d'autres turbines; ce qui augmente leur durée de vie, » explique Alf Inge

La nouvelle turbine nous donne une plus grande souplesse pour la modernisation et les modifications à d'autres turbines; ce qui augmente leur durée de vie.

Alf Inge Berget
PDG de E-CO Energi

Berget, directeur général de E-CO Energi. Le climat change et apporte davantage de précipitations et du temps plus doux. Des années plus humides ont également été un facteur important dans la décision d'accroître la capacité.

Pour le PDG d'E-CO Hafslund Finn Bjørn Ruyter il n'y a aucun doute que l'investissement dans Vamma 12 sera rentable, tant pour son entreprise que pour l'ensemble de la Norvège. « Nous croyons que l'hydroélectricité deviendra de plus en plus importante dans le contexte de la révolution énergétique, » affirme le PDG. « La chute Vammafossen est utilisée pour générer de l'électricité depuis les 100 dernières années, et avec Vamma 12, nous avons établi les fondations d'une gestion des ressources efficace et socialement responsable pour les 100 prochaines années. »

Pionnier de la révolution énergétique

La construction de Snowy 2.0 en Australie ne viendra pas seulement créer l'une des plus grandes centrales à réserve pompée du monde, le mégaprojet permettra également d'augmenter la part d'énergie produite à partir de sources renouvelables dans sa gamme énergétique et de créer une énorme installation de stockage pour les énergies éoliennes et solaires volatiles. Dans ce contexte, les turbines à vitesse variable fournies par Voith jouent un rôle clé dans le cadre des équipements électriques et mécaniques.

Ouvrant la voie à tout un continent dont il faut répondre entièrement à ses besoins en électricité à partir de sources d'énergie renouvelables pour les générations à venir, il est difficile d'imaginer un objectif plus ambitieux, et ce, même dans l'industrie hydroélectrique. Mais c'est exactement ce que Snowy Hydro Limited tente de faire.

La compagnie électrique australienne ayant son siège social à Cooma (dans l'état de Nouvelle-Galles-du-Sud) prolonge massivement son infrastructure pour



Les montagnes Snowy, soit la plus haute chaîne de montagnes en Australie, sont situées dans l'état de New South Wales. Les nombreux réservoirs qui s'y trouvent forment la base pour la production d'électricité à partir de l'hydroélectricité.

construire Snowy 2.0, qui sera l'une des plus grandes centrales à réserve pompée du monde. Ce faisant, l'accent n'est pas seulement mis sur la production d'électricité avec une capacité totale de 2 000 mégawatts, mais aussi sur l'assurance de l'approvisionnement de l'Australie en énergie qui se fondera de plus en plus sur les sources d'énergie renouvelables dans l'avenir. C'est pourquoi le directeur général et PDG Paul Broad considère Snowy 2.0 comme étant un projet d'agrandissement d'importance nationale. « Snowy Hydro, suralimenté par Snowy 2.0, sera le fondement de l'avenir de l'énergie renouvelable de l'Australie et gardera les lumières allumées pour des générations à venir », explique le directeur.

Et Voith y joue un rôle essentiel. En tant que partie d'un consortium, l'entreprise spécialisée dans la technologie a décroché un important contrat pour fournir des composants électriques et mécaniques pour la réalisation du projet Snowy 2.0. Cela comprend six pompes-turbines ayant chacune une capacité nominale de 333 mégawatts, et trois d'entre elles ont une vitesse variable. Voith fournit également six moteurs-alternateurs, les systèmes auxiliaires et l'ensemble du système d'automatisation de la centrale. Dans un processus d'appel d'offres qui a duré presque deux ans, l'entreprise a été en mesure de décrocher le contrat en raison de son expertise en réserve pompée. —>



Le stockage de l'énergie Snowy 2.0 est conçu pour emmagasiner suffisamment d'énergie pour alimenter trois millions de foyers en électricité pendant une semaine.



Pompes-turbines Les six pompes-turbine réversibles ont dû être conçues en fonction d'une hauteur de chute considérable de 720 mètres.

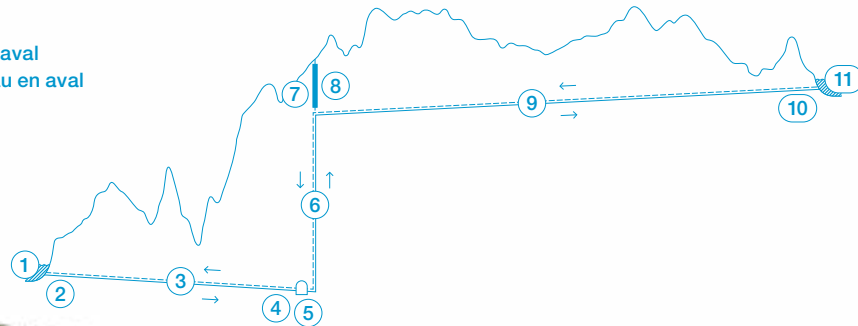
Snowy Hydro exploite actuellement neuf centrales dans les montagnes Snowy. À sa pleine capacité, Snowy 2.0 ajoutera 2 000 mégawatts de production d'énergie.

100 % 2 000 MW

« Voith est extrêmement fière de faire partie de ce projet hydroélectrique stimulant et d'une grande importance et de contribuer à la poursuite de l'expansion des énergies renouvelables en Australie », déclare Uwe Wehnhardt, PDG de Voith Hydro.

Le plan consiste à relier les deux barrages de Snowy Scheme, Talbingo et le Tantangara situé en amont via des tunnels souterrains. Dans une centrale électrique souterraine située à près de 1 000 mètres de profondeur dans la roche entre les deux barrages, six pompes-turbines réversibles devront alors soit générer de la puissance à partir de l'eau en provenance du réservoir Tantangara qui chute en passant à travers elles, soit pomper cette eau en provenance du Talbingo après la production de l'électricité vers le haut dans le réservoir Tantangara. La puissance requise pour le pompage sera fournie par des turbines éoliennes, par exemple, pour les turbines n'ayant pas de demandes du jour au lendemain. Cela signifie que Snowy 2.0 deviendra un immense réservoir ayant une capacité de stockage d'énergie de jusqu'à 175 heures; ce qui est plus fiable que l'énergie éolienne ou solaire et cela aidera à prévenir les problèmes d'approvisionnement.

- 1 Réservoir Talbingo
- 2 Structure de sortie
- 3 Tunnel de plans d'eau en aval
- 4 Chambre d'équilibre d'eau en aval
- 5 Centrale souterraine
- 6 Puits blindés
- 7 Puits à câbles
- 8 Cheminée d'équilibre
- 9 Tunnel d'eau en amont
- 10 Structure d'admission
- 11 Réservoir Tantangara



La centrale peut fournir rapidement des capacités supplémentaires au cours des périodes de charges maximales et au besoin, l'électricité peut être transmise dans le réseau de distribution en moins de 90 secondes, promet Snowy Hydro. La centrale devrait commencer sa production d'énergie en 2024.

Les pompes-turbines à vitesse variable, qui sont chacune couplées à un alternateur moteur asynchrone, jouent un rôle clé dans ce processus. Contrairement à un alternateur synchrone, la vitesse mécanique de rotation de cet alternateur asynchrone à double alimentation n'est pas reliée à la fréquence du réseau. Découplé de cette façon, il peut être rapidement adapté aux conditions de fonctionnement respectives. Les pompes-turbines sont ainsi plus flexibles. « D'une part, au mode de pompage, elles sont infiniment variables et par conséquent, elles peuvent mieux compenser les variations de tension et de fréquence du réseau et d'autre part, elles peuvent être utilisées pour stabiliser la fréquence du réseau en raison de leur temps de réaction plus court », explique Bernd Mayr, chef du ser-

Plan d'aménagement des montagnes Snowy Talbingo ↔ Tantangara



Révélateur

Le surplus d'énergie produit par Snowy 2.0 est suffisant pour alimenter 200 millions de DEL en même temps.

2024

Date du début

Une fois que tous les travaux ont été achevés, Snowy 2.0 devrait commencer à alimenter le réseau à la fin de 2024.

vice hydraulique de Voith Hydro.

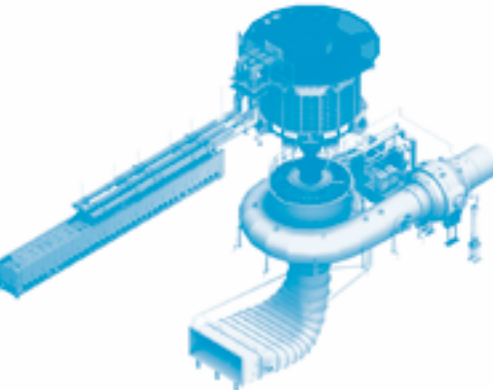
Les capacités de la technologie sont déjà démontrées à la centrale à réserve pompée Frades II au Portugal depuis avril 2017. Pour le projet Snowy 2.0, Voith a toutefois mis en œuvre des améliorations spécifiques afin d'obtenir un plus vaste éventail de performance. « Nous avons atteint une plage de contrôle beaucoup plus grande qu'avec Frades II », souligne Mayr. Martin Giese, expert en pompes-turbines de Voith Hydro, ajoute que les turbines à vitesse fixe et à vitesse variable sont conçues pour différents besoins qui doivent être pris en compte dès le stade de la conception : « La principale différence est la vaste plage de fonctionnement stable sans cavitation au mode de pompage; ce qui est essentiel pour atteindre la grande plage de contrôle d'alimentation. »

Des différences supplémentaires sont causées par des conditions géologiques en Australie alors que la hauteur maximale de chute/tête à Frades II est de 436 mètres tandis qu'elle est de plus de 700 mètres à Snowy 2.0. « Cette hauteur de chute découle aussi des exigences mécaniques et structurales plus élevées », précise Giese, « qui doivent être considérées durant le processus de conception afin de s'assurer de ne pas excéder le niveau de contrainte admissible des composantes individuelles. » De plus, les réservoirs Talbingo et Tantangara sont situés à 27 kilomètres de distance, signifiant que les pertes de débits dues aux longues galeries d'amenée doivent également être pris en considération dans le processus de planification.

La vitesse de rotation des pompes-turbines à vitesse variable (photo : une turbine de la centrale Frades II) qui sont connectées à un alternateur moteur asynchrone peut être dissociée de la fréquence de réseau. Cela leur permet d'être démarrés très rapidement et offre une plus grande flexibilité.

En plus de trois turbines à vitesse variable, Snowy Hydro a également l'intention d'utiliser trois unités à vitesse fixe. La compagnie de distribution électrique se donne ainsi l'option d'exploiter les avantages de la technologie de la vitesse variable à une date ultérieure. « L'une des exigences qui étaient prévues lorsque le projet a été accordé était que les dimensions principales des six pompes-turbines devaient être les mêmes. Seule la conception hydraulique des roues pouvait être différente », explique Mayr. Cela signifie que la mise à niveau des turbines à une date ultérieure ne nécessiterait que le remplacement de la roue et de l'alternateur moteur. « Cela a posé tout un défi au moment de la conception hydraulique. »

Voith a été en mesure de présenter une turbine de haute performance à Snowy Hydro au cours de l'essai modèle concurrentiel qui répondait aux spécifications du client. « Mais le produit final sera encore meilleur que celui dont nous avons fait la démonstration pendant l'essai modèle », souligne Giese. La date d'acceptation



1 000 m 27 km

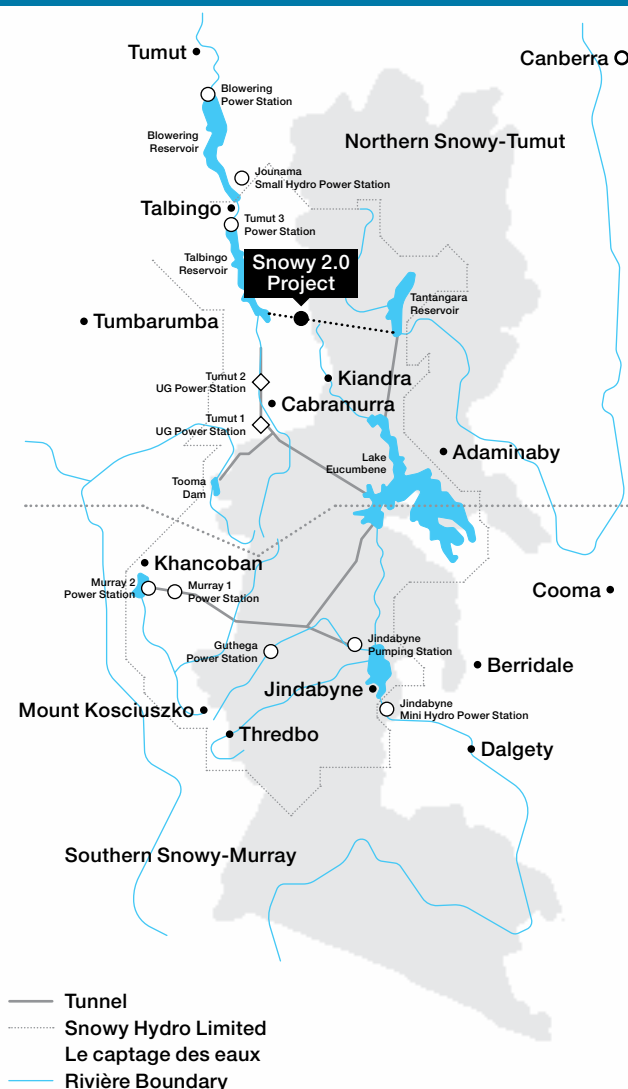
La caverne pour la centrale souterraine sera creusée à une profondeur d'environ 1 000 mètres. De longues galeries d'amenée la relient aux réservoirs Talbingo et Tantangara qui sont situés à 27 kilomètres l'un de l'autre.

tation du modèle est prévue à l'été 2020.

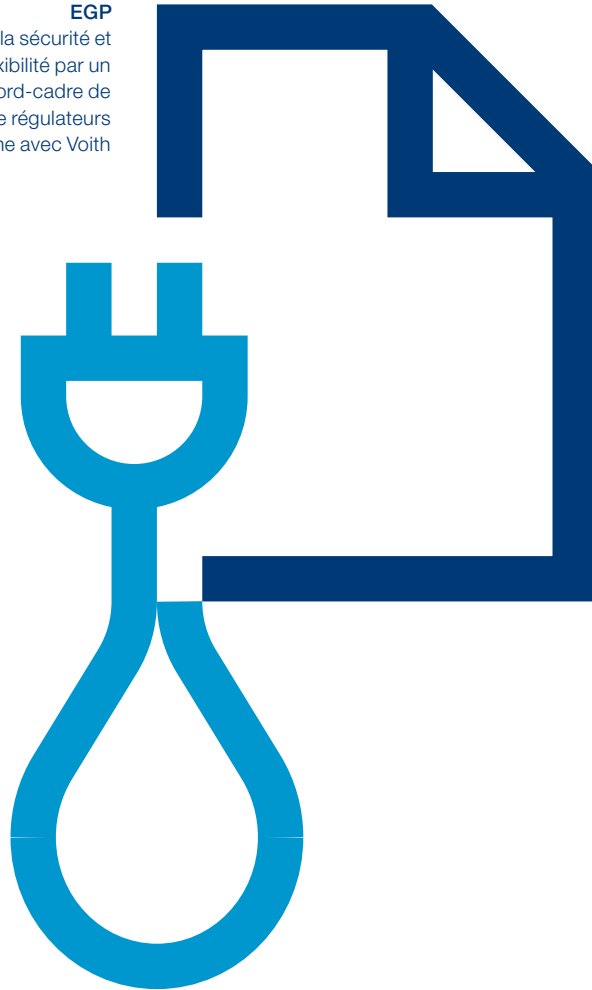
Pour déterminer l'ampleur du projet, on n'a qu'à regarder son importance politique. « Je suis très heureux que Voith, en tant que fournisseur principal d'équipements de centrales hydroélectriques, fournira à l'avenir les composants électriques et mécaniques nécessaires à l'Australie pour la centrale à réserve pompée Snowy 2.0 », affirme Lynette Wood, l'ambassadrice australienne en l'Allemagne. « Cette collaboration entre l'Allemagne et l'Australie présente un grand potentiel et ouvre la voie à une grande production d'électricité à partir de sources d'énergie renouvelable en Australie et ailleurs dans le monde. »

Snowy Hydro, suralimenté par Snowy 2.0, sera le fondement de l'avenir de l'énergie renouvelable de l'Australie et gardera les lumières allumées pour des générations à venir.

Paul Broad
Directeur général et chef de la direction,
Snowy Hydro Limited
Snowy-Murray sud



EGP
bénéficie de la sécurité et
de la flexibilité par un
accord-cadre de
modernisation de régulateurs
de turbine avec Voith



p. 19 —————> 30

transformer

Nouveaux systèmes et services

Un accord-cadre permet à EGP de planifier des projets de modernisation avec une plus grande certitude

Enel Green Power (EGP) adopte une nouvelle approche : la filiale de la société italienne spécialisée dans l'énergie renouvelable a conclu un accord-cadre avec Voith pour la modernisation de régulateurs de vitesse de turbine. L'accord permet à EGP d'élaborer des projets de modernisation avec une plus grande certitude et ce faisant, lui donne plus de souplesse, puisqu'elle réduit le temps requis pour négocier les conditions des projets individuels. L'accord-cadre sert de base à l'établissement des spécifications de produits qui s'appliquent à l'échelle mondiale. Les centrales électriques EGP peuvent alors être adaptées à leurs besoins spécifiques. Les filiales d'EGP réparties dans 13 pays profiteront des avantages de l'accord au cours des trois prochaines années. EGP a choisi de travailler avec Voith en raison de la vaste expérience de l'entreprise. Voith a construit le premier régulateur de turbine en 1879 et elle a depuis livré 18 000 unités.

L'hydroélectricité intelligente

Plus d'efficacité et de sécurité, moins de temps d'arrêt : les outils numériques du portefeuille OnCare de Voith permettent d'élaborer des solutions individuelles en vue d'optimiser intelligemment l'entretien et l'exploitation de centrales hydroélectriques.

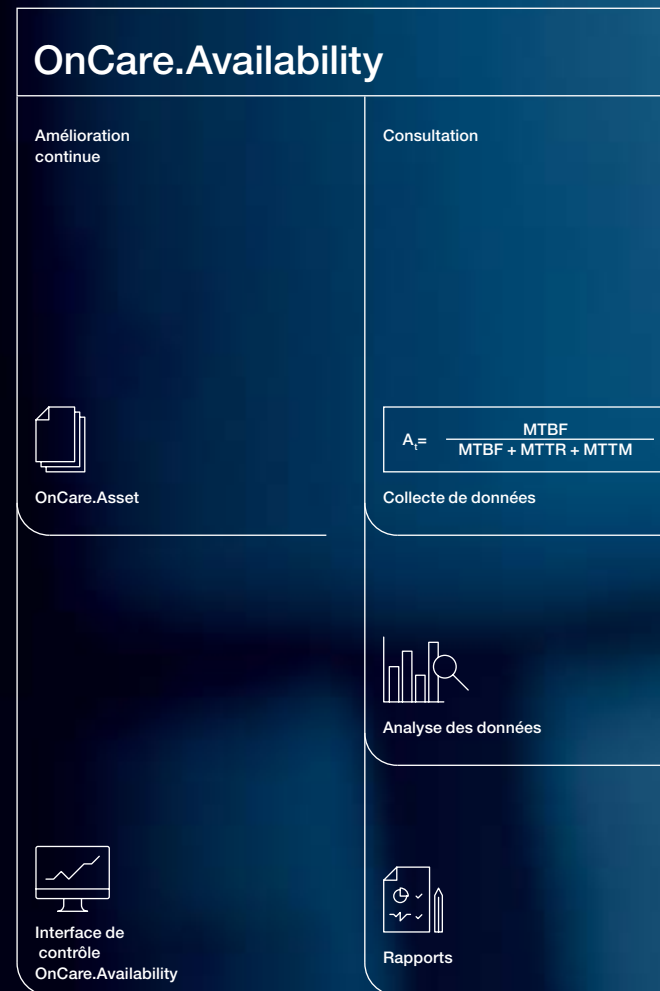


Découvrez nos outils numériques du portefeuille OnCare de Voith



Solutions

Solutions pour l'exploitation sécuritaire de la centrale OnCare.Health & OnCare.Acoustic



MTBF = temps moyen entre défaillances
MTTR = temps moyen de réparation
MTTM = temps moyen de l'entretien

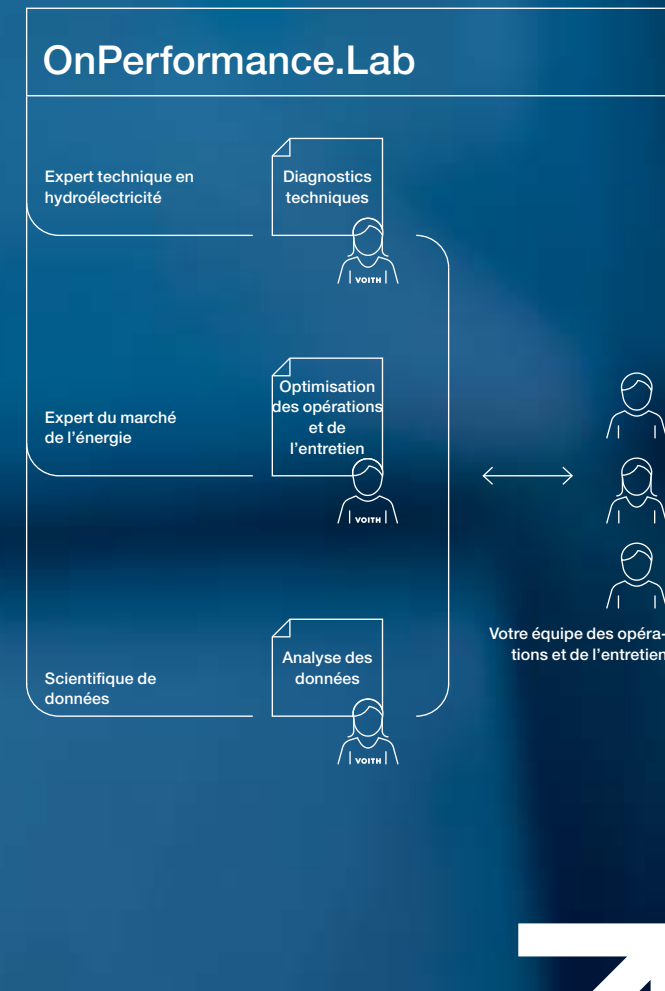
Réactif OnCare.Availability

OnCare.Availability permet aux exploitants de réduire les répercussions des temps d'arrêt non planifiés. La méthodologie globale identifie des lacunes comme la fourniture de pièces de rechange ou autres difficultés logistiques ou techniques dont font face les équipes de maintenance.



Préventif OnCare.Asset

OnCare.Asset sert à assurer l'efficacité de la planification de l'entretien et des réparations pour favoriser une disponibilité élevée du système tout en réduisant les coûts d'exploitation et de service de façon considérable. Pour ce faire, le logiciel enregistre toute la documentation et les données système et surveille les indicateurs de performance les plus importants.



Selon la condition OnPerformance.Lab

Les experts et les capacités d'analyse de OnPerformance.Lab aide les opérateurs de centrale à réduire les coûts d'entretien et les temps d'arrêt en offrant une analyse et une assistance à distance. Pour ce faire, les experts combinent l'expertise en hydroélectricité à une analyse de données de pointe. Le logiciel présente rapidement les résultats ainsi que des suggestions pertinentes et des mesures recommandées.

Prédictif OnPerformance.Lab

En se fondant sur l'analyse des tendances et des modèles des opérations de la centrale, les spécialistes utilisent l'entretien prédictif pour prévoir les défaillances en vue de la mise en œuvre opportune de contre-mesures par le biais de service ciblé. Cette fonctionnalité fera également partie de la gamme de services d'OnPerformance.Lab dans un proche avenir. À long terme, Voith prévoit de considérer les influences environnementales telles que l'eau de fonte ainsi que la demande en électricité et le prix de l'électricité lors de la détermination du moment idéal pour exécuter des activités d'entretien.

de Voith

Outils numériques

de Voith

Entretien préventif fondé sur la condition et la détection précoce des anomalies avec OnCare.Health

- La surveillance avec des systèmes de mesure hautement sensibles pour assurer un entretien efficace, une disponibilité rehaussée et une durée de vie accrue
- Des analyses pour appuyer efficacement et optimiser les stratégies d'entretien préventif
- Outil de diagnostic de la surveillance afin de garantir un fonctionnement sécuritaire en tout temps

La surveillance acoustique pour la détection des anomalies avec OnCare.Acoustic

- Surveillance continue de centrales hydroélectriques et des systèmes auxiliaires
- Rapports d'anomalie pour la détection précoce des anomalies
- L'apprentissage machine combiné à l'expertise de Voith Hydro réduit les risques d'exploitation et les coûts d'entretien
- Adaptation facile des machines actuelles à la nouvelle technologie

Réactif OnCare.Availability

Réduction des temps d'arrêt non planifiés

- Compléments aux services de Voith pour les exploitants de centrale, ils sont conçus pour réduire les coûts d'entretien et des opérations
- Assistance spécialisée dans l'élimination des lacunes en gestion de pièces de rechange et de la logistique
- Analyse des connaissances et des aptitudes des employés d'entretien
- Évaluation des contrats de service et identification des possibilités d'économie

Préventif OnCare.Asset

Service efficace et planification de l'entretien

- Logiciel de planification, de documentation et de surveillance des processus d'entretien
- Toute la documentation et toutes les données de la centrale sont facilement accessibles en un seul endroit
- Détection précoce des points faibles qui assure une haute disponibilité de la machine
- Réduction des coûts d'entretien et des activités administratives

Selon la condition OnPerformance.Lab

Évaluation numérique de la condition et soutien d'expert à distance

- Analyse en profondeur des données électriques
- Optimisation des stratégies d'entretien préventif par le biais de décisions fondées sur la condition
- Un soutien immédiat et des conseils d'experts avec recommandation de mesures spécifiques
- Application des meilleures pratiques éprouvées de l'industrie

Prédictif OnPerformance.Lab

Surveillance de l'usure afin d'évaluer la durée de service des centrales

- Numérisation 3D des roues pour créer un modèle de calcul numérique
- L'évaluation révèle la durée de vie technique restante de la turbine
- Économies réalisées par une opération rehaussée de la centrale et une planification optimisée des pièces de rechange

Solutions

La pression est à la hausse. En plus de la demande accrue pour l'énergie, les exploitants de centrale hydroélectrique doivent aussi faire face aux conséquences de l'intégration des technologies d'énergie renouvelable dans le système d'alimentation électrique. Après tout, l'hydroélectricité joue un rôle clé dans le monde entier en tant que batterie et réservoir pour la production durable d'énergie. Elle doit réagir aux fluctuations de la fréquence du réseau causée par la volatilité des sources d'énergie aussi rapidement que pour les périodes de pointe. « En raison de la nature dynamique des sources d'énergie renouvelables et des fréquents changements de charge, la pression résultant des exigences d'entretien et des coûts augmentent tous deux », explique le Dr Matheus Habets, gestionnaire des produits mondiaux de Voith Hydro. « Les solutions numériques constituent la seule façon dont les exploitants peuvent relever ces défis. »

Stratégie d'entretien numérique

L'expert estime qu'une stratégie d'entretien numérique constitue la clé pour résoudre cette situation. La stratégie est fondée sur un modèle d'entretien en place et la complète avec des services et des solutions logicielles du portefeuille de Voith pour traiter les éléments problématiques des exploitants de façon simultanée et ciblée : « Les temps d'arrêt sont trop longs; il existe un manque de transparence relativement aux coûts, à la documentation et à la planification et les intervalles d'entretien sont trop courts », dit le Dr Habets, en dressant la liste.

Deux exemples : Si l'exploitant de la centrale hydroélectrique veut améliorer son entretien réactif, un service OnCare.Availability permet de déterminer les lacunes dans la gestion des pièces de rechange et d'éliminer les problèmes de logistique pour réduire les temps d'arrêt non planifiés. Si l'entreprise désire rehausser son entretien préventif, la solution OnCare.Asset permet d'évaluer et de gérer des données d'actifs numériques et techniques de manière transparente.

Comme le logiciel est basé sur la plate-forme IIoT OnCumulus, il peut également être relié à d'autres applications de Voith pour l'hydroélectricité. « Grâce à OnCare.Asset faisant office de composant important de solutions numériques intelligentes, les exploitants de centrale peuvent réduire leurs coûts d'entretien et de réparations d'environ dix pour cent », évalue le Dr Felix Lippold, gestionnaire des produits mondiaux de Voith Hydro.

L'expertise en hydroélectricité alliée à l'analyse de données

L'entretien selon la condition via OnPerformance.Lab, par lequel des experts de Voith utilisent une analyse de données et le soutien à distance afin d'optimiser le fonctionnement et l'entretien du système, présente un grand potentiel. « Dans le cadre de l'évaluation de la santé numérique, nous transformons les données et découvrons, par exemple, qu'une turbine prend de plus en plus de temps pour s'arrêter et nous en alertons le client », explique le Dr Habets. « Cette information peut être utilisée pour prolonger les intervalles d'entretien de centrale et effectuer l'entretien à des moments où les prix de l'électricité sont bas. Il s'agit d'une véritable planification d'entretien optimisée en fonction des revenus. »

Pour y parvenir, Voith poursuit délibérément une stratégie de numérisation qui diffère de l'approche basée sur un grand nombre de données privilégiée par de grands fournisseurs de services TI. Au lieu d'analyser sommairement de vastes quantités de données, l'entreprise met aussi à profit sa connaissance du domaine et plus de 150 ans d'expertise en hydroélectricité », souligne le gestionnaire de produits. « Nous provenons du secteur de l'ingénierie et nous comprenons les problèmes du client parce que nous avons dû y faire face aussi. Cela signifie que nous pouvons traduire ces données en conseils judicieux et en solutions extrêmement précises et personnalisées. »

de Voith

Nouvelles Perspectives

Le Népal est situé dans l'Himalaya entre la Chine et l'Inde. La Banque mondiale voit des possibilités de croissance pour le troisième pays le plus pauvre de l'Asie dans le développement de l'hydroélectricité, parmi d'autres secteurs.

Le Népal possède de grandes réserves d'hydroélectricité, mais il peut à peine les exploiter. C'est la raison pour laquelle l'École technique allemande, qui a été construite entièrement grâce à des dons, veut changer cette situation par son programme de formation professionnelle. Cela procure aux jeunes et au pays des occasions de développement économique. Voith, quant à elle, soutient le projet à plusieurs niveaux.

École technique allemande

2009

Début de la collecte de fonds pour un village d'enfants à Dhunibesi (district de Dhading).

2015

Un énorme tremblement de terre frappe le Népal. L'organisation caritative Zukunft für Ostwürttemberg (Avenir de East Wurtemberg du Népal) recueille des fournitures pour venir en aide à la population. Des employés de Voith contribuent par des dons en argent et de biens.

2016

Voith conclut une entente avec DEG/ KfW* pour établir un atelier de formation sur le métal à Dhunibesi. Les travaux de construction commencent à la fin de l'année. L'enveloppe du bâtiment est terminée en avril 2018. *(c'est-à-dire la Banque allemande d'investissement et de développement)

1 600. Herwig Jantschik n'a besoin que d'un seul chiffre pour expliquer le problème au Népal. « Chaque jour, 1 600 jeunes quittent le pays pour aller travailler à bas salaires dans d'autres pays. » Le Programme des Nations Unies pour le développement (PNUD) classe la république de l'Himalaya parmi les 20 nations les plus pauvres dans le monde; en partie en raison de la guerre civile qui a fait rage ici entre 1996 et 2006 et le grand séisme de 2015.

Mais Jantschik, qui travaille en tant que consultant social de Voith à Heidenheim, ne baisse pas les bras. Il veut aider le pays et ses habitants principalement par deux moyens : l'éducation et l'hydroélectricité. « Le Népal possède 40 GW de potentiel hydroélectrique qui n'a pas encore été exploité. Cela représente l'un des principaux projets de développement du pays. Mais toutes les entreprises locales manquent de techniciens de service en hydroélectricité et ils ont un énorme besoin de personnel », fait remarquer Jantschik. Son plan est de fournir des employés qualifiés pour l'économie afin de promouvoir la production durable de l'électricité et ce faisant, d'offrir des perspectives de carrière aux jeunes Népalais.

Rien n'est possible dans le pays sans l'appui des habitants qui sont traités comme des égaux.

Herwig Jantschik

Zukunft für Nepal Ostwürttemberg Association

Cet homme de 59 ans a des liens étroits avec le pays depuis longtemps. De concert avec son épouse Pachner Petra, il a recueilli en 2009 de nombreux dons, y compris de la part de ses collègues chez Voith, pour construire un village d'enfants à Dhunibesi (district de Dhading). En 2013, l'idée a germé pour l'agrandir en ajoutant une école d'enseignement général et professionnel y compris un atelier de formation pour enseigner des compétences en métallurgie. Un important jalon a été atteint dans le cadre de la poursuite de cet objectif à l'automne de 2019 : l'École technique allemande a été officiellement inaugurée lors d'une cérémonie à laquelle était présent l'ambassadeur allemand Roland Schäfer ainsi que des politiciens et des gens d'affaires allemands et népalais.

Six années se sont écoulées depuis et beaucoup de travail a été réalisé entre ces deux moments déterminants. « Le tremblement de terre en 2015 nous a retardés, » admet Jantschik. Mais il ne s'est pas découragé. Après la catastrophe naturelle, il a fondé

l'organisation caritative Zukunft für Ostwürttemberg (Avenir de East Wurtemberg du Népal) avec Pachner et l'ingénieur hydroélectrique et népalais Pawan Dhakal.

Et il a aussi lancé les initiatives « Voithiens pour le Népal ». Ensemble, ils ont recueilli de l'argent et des dons de biens pour les victimes du tremblement de terre dans des régions montagneuses éloignées du Népal et il a contribué à toutes les facettes de l'assistance, à partir des couvertures et de la vaisselle jusqu'à la nourriture sèche et des tentes. Voith a fait en sorte que l'agrandissement de l'école puisse se poursuivre. L'entreprise n'a pas seulement fourni des machines pour la formation, mais elle a également conclu un contrat avec l'entreprise d'investissement et de développement filiale de KfW en 2016 pour financer l'atelier de métallurgie. Un résident local a donné la parcelle de terrain de 4 000 m² situé à Dhunibesi à Jantschik et à ses partenaires. « Rien n'est possible dans le pays sans l'appui des habitants qui sont traités comme des égaux », dit-il.

Cinq stagiaires, deux formateurs et un ingénieur de Voith s'étant tous rendus au Népal spécialement à cette fin ont également apporté leur soutien. Ensemble, ils ont créé une infrastructure clé telle que l'approvisionnement en électricité. Une saison de la



Contrainte

La seule route d'accès était toujours impraticable pendant la saison de la mousson; cela signifiait que les travaux de construction devaient être reportés.



Assistance sur place

Les stagiaires et les formateurs de Voith à Heidenheim ont préparé l'infrastructure de base sur le site de construction.

L'atteinte de résultats durables pour de nombreuses générations est importante pour Voith.

Markus Rieck

Président de l'Asie et l'Europe,
directeur général des ventes,
vice-président directeur principal, Voith Hydro



Grande cérémonie d'ouverture

L'ouverture officielle en octobre 2019 a été précédée d'un festival avec tous les villageois.

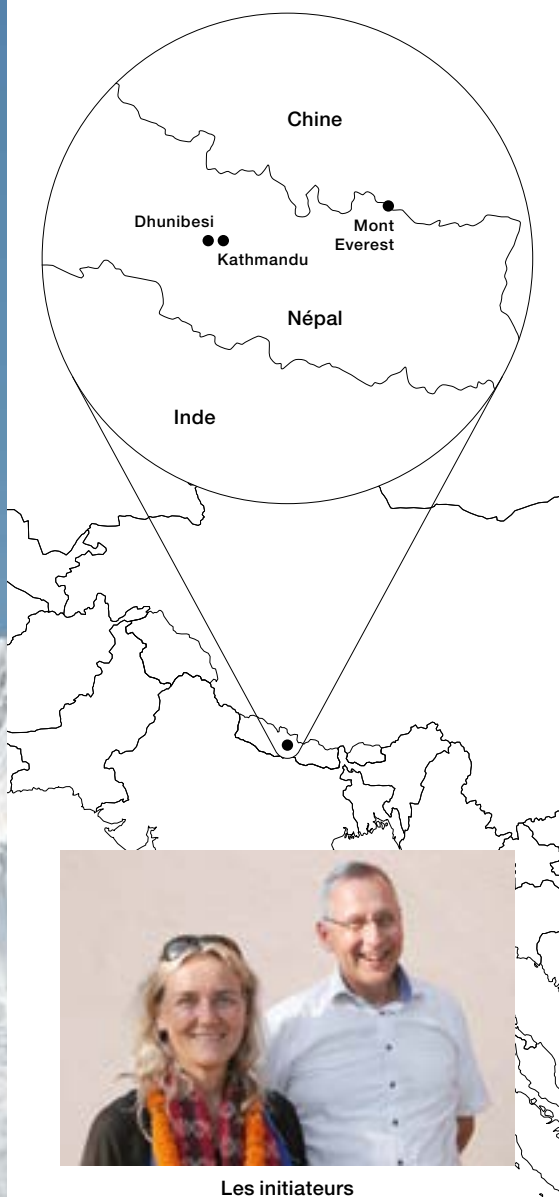
mousson particulièrement longue signifiait que les autres travaux de construction pourraient être réalisés seulement six jours avant la grande ouverture.

Pendant ce temps, le centre de formation est maintenant fonctionnel. Un total de 13 soudeurs sont actuellement aux études à l'École technique allemande. L'objectif est de former 220 apprentis chaque année, répartis dans des ateliers de formation axés sur le métal, le bois et la couture. Les plans d'agrandissement sont en place depuis longtemps. « Dans l'avenir, nous voulons former des techniciens d'entretien hydroélectrique », déclare Jantschik, « et nous formerons également des électriciens, probablement à partir de 2021. »

Dans le cadre de ce processus, il continue de compter sur son employeur. « Le partenariat avec Voith est important pour nous; l'entreprise a clairement démontré son engagement par ses dons. Nous sommes aussi en discussions au sujet de l'envoi de formateurs de Voith à des séminaires au Népal pour une période limitée. » L'objectif est d'atteindre une qualité de l'enseignement du plus haut niveau possi-

Or liquide

D'environ 147 000 km², le Népal occupe une zone relativement petite, dont près de 4 000 km² est constitué des voies navigables.



Les initiateurs

Petra Pachner, Herwig Jantschik,
et Pawan Dhakal (absent sur la photo) ont
coordonné la construction de l'école.

ble et de favoriser ainsi le développement du pays et de son peuple.

Entretemps, à environ 6 500 kilomètres du Népal, Jantschik continue à travailler sur le projet et implique ses collègues. La cafétéria de Voith à Heidenheim tient trois « Journées du Népal » chaque année et sert un repas semblable au plat de lentilles local Dal Bhat. Ces lentilles avec Spätzle, une spécialité souabe, coûte alors un euro de plus, une autre contribution qui sert en Himalaya.

École
technique
allemande

2019

Les machines requises arrivent au début de l'année. Des stagiaires et des formateurs de Voith commencent à préparer l'infrastructure. Des parties de l'atelier sont mis en service en avril. La cérémonie d'ouverture avec les dirigeants politiques et d'entreprise suit en octobre.

2021

Le programme sera élargi de manière à inclure une formation professionnelle en vue de former des électriciens.



p. 31 —————> 41

réfléchir

Perspectives et vues internes

Vaste modernisation de centrale au Canada

En vue d'appuyer ses efforts de modernisation, l'entreprise de génération d'électricité canadienne Ontario Power Generation a retenu les services de Voith pour la réalisation de deux projets de remise à neuf d'alternateurs à turbine à travers la province.

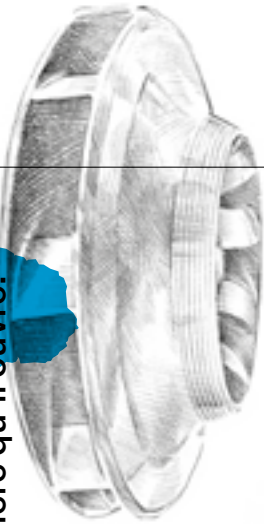
Travaillant aux emblématiques chutes Niagara, Voith modernise la U5, soit l'une des 10 unités situées à la centrale Sir Adam Beck 1 qui a été construite il y a près d'un siècle. La portée du projet comprend la remise à neuf de l'alternateur et de la turbine de 55 mégawatts. Voith fournira de nouveaux composants, y compris le flasque supérieur, le flasque inférieur et les directrices, et elle réalisera des inspections sur ses travaux de génie civil. Une modernisation importante des équipements électriques de la partie classique de la centrale est comprise avec une remise à neuf complète de l'alternateur. La modernisation de la centrale à unité unique Silver Falls, située dans le nord-ouest de l'Ontario, sera réalisée en parallèle. Voith a remanié la conception d'un nouveau noyau du stator de l'alternateur et des enroulements afin de rehausser les performances de l'unité et atténuer un problème de vibration. La portée des travaux comprend également la remise à neuf de la turbine.

Aventures dans la mise en service

La mise en service de projets hydroélectriques complexes dans des pays éloignés et des cultures étrangères : un travail d'ingénieur de mise en service à la fois fascinant et rempli de défis. Simon Walch, chef de la mise en service chez Voith Hydro à Heidenheim en Allemagne, décrit les compétences dont il a besoin et les possibilités de carrière qu'il ouvre.



Ingula •



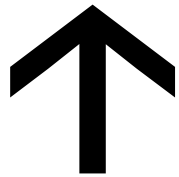
ZAF

Afrique du Sud

La station de pompage-turbinage Ingula joue un rôle important dans la stabilisation du réseau électrique du pays.



hypower N° 32



Planification

Chaque projet de mise en service est précédé d'un examen approfondi du contrat et de consultations avec les concepteurs, les installateurs et le client.

THA

Thaïlande

Dans le cadre d'un projet d'agrandissement, Voith a doublé la capacité de la centrale à réserve pompée LAM Ta Khong à 1 040 MW.



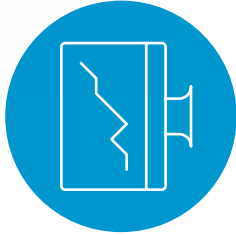
réfléchir 33

M. Walch, grâce à votre travail dans le cadre de nombreux projets internationaux, vous avez une connaissance pratique de la profession d'ingénieur de mise en service. Qu'est-ce qui vous plaît au sujet de ce travail?

Il y a plusieurs choses. Il s'agit d'abord d'un défi technique. Vous avez un aperçu complet de l'ensemble de la centrale dans un très court laps de temps, ce que peu de personnes peuvent avoir. À partir de l'alternateur jusqu'à la turbine, les systèmes auxiliaires, la technologie de contrôle et des installations auxiliaires. À un certain moment, vous pensez connaître parfaitement l'ensemble de la centrale et vous apprenez encore quelque chose de nouveau, chaque jour.

De plus, il s'agit d'une profession très exigeante en termes de tâches concrètes. Nous devons résoudre des problèmes et corriger des erreurs ou des mauvais fonctionnements, en improvisant souvent pour trouver une solution efficace et rentable aussi rapidement que possible, malgré la pression entraînée par les échéanciers.

Cela signifie que vous êtes poussé à la limite dès le début. En tant que personne, vous progressez considérablement dans cette profession, parce que vous assumez de nombreuses responsabilités et vous devez apprendre à les gérer.



Contrôle

Toujours au bureau, l'ingénieur de mise en service définit la portée et la séquence des essais et choisit les instruments de mesure et les outils.

Quel rôle les compétences sociales jouent-elles?

Un grand rôle. En tant qu'ingénieur de mise en service, vous êtes l'interface entre le client et le fournisseur, entre la technologie et les échéanciers, en bref, entre une variété d'intervenants. Si vous ne parvenez pas à faire fonctionner la turbine alors que 20 de vos collègues de travail et 30 employés du client sont debout autour de vous et demandent : « Et maintenant, que fait-on? », vous devez alors rester calme, faire une médiation entre les parties et parvenir à une solution satisfaisante.

Pouvez-vous fournir un aperçu général d'un travail de mise en service type?

Cela commence avec la préparation au bureau. L'ingénieur de la mise en service se familiarise d'abord avec le projet et examine le contrat avec soin, il se réunit avec les ingénieurs de conception, révise les dessins et détermine les points de contact avec les installateurs et le client. Il définit la portée et la séquence des essais et choisit les instruments de mesure et les outils. Au chantier, il assume ensuite la responsabilité des différents corps de métier de l'équipe d'assemblage.

Tout d'abord les systèmes individuels sont mis en service « à sec » c'est-à-dire, à l'arrêt. Lorsque tous les systèmes sont prêts, on débute le processus de mise en service avec l'eau. Il s'agit alors de la première fois que l'alternateur est activé. Selon le type de centrale électrique



• Lam Ta Khong

et la portée de l'approvisionnement, des essais sont effectués pendant plusieurs jours ou plusieurs semaines.

Chaque unité est un prototype et vous devez imaginer les dimensions dans lesquelles nous travaillons, une turbine d'une capacité de plusieurs centaines de mégawatts peut avoir une hauteur de chute de 1 200 mètres ou un débit de plus de 100 mètres cubes par seconde. Dans le cas d'un arrêt d'urgence, l'unité doit être arrêtée en quelques secondes. Il n'y a pas de marge d'erreur.



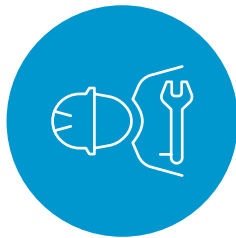
32 réfléchir

hypower N° 32

ISL

Islande

Un système de surveillance acoustique basée sur l'apprentissage machine et l'intelligence artificielle est utilisé pour l'entretien prédictif de la centrale hydroélectrique Búðarháls depuis 2018.



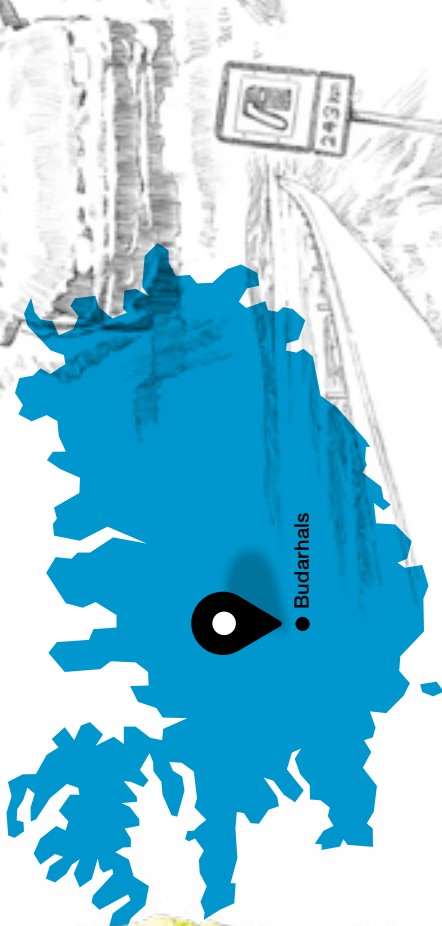
À propos de Simon Walch

Simon Walch travaille à titre de chef de la mise en service pour Voith Hydro à Heidenheim. De là, il coordonne le travail sur des projets hydroélectriques en Europe de l'Ouest, en Afrique et dans certaines parties de l'Asie, parmi d'autres tâches. De plus, il apporte son soutien aux équipes au chantier.

Cet homme, maintenant âgé de 30 ans a suivi un programme d'enseignement coopératif en ingénierie mécanique chez Siemens en 2009. Il s'est joint à Voith Hydro en 2013. Après diverses affectations en tant qu'ingénieur de mise en service de turbine, Walch a été nommé gestionnaire de la mise en service pour le projet de la centrale à réserve pompée Scheme à Ingula en Afrique du Sud. Après l'achèvement du projet en 2017, il a été muté chez Voith Hydro Shanghai (Chine) pour diriger la mise en service du projet Lam Ta Khong en Thaïlande. Il est retourné en Allemagne en 2018 et il y travaille depuis à son poste actuel.

Qu'est-ce qui vous paraît le plus grand défi de votre travail ?

En fait, ce sont les choses imprévues; ce peut être des questions techniques, mais aussi des influences extérieures telles que des inondations des émeutes, des grèves ou une pénurie d'approvisionnement. Par exemple, en Afrique du Sud, des fluctuations de réseau sont survenues en raison de pannes survenues à d'autres centrales. Cela signifie que nous avons dû interrompre nos essais de mise en service et faire fonctionner temporairement l'alternateur à la main pour approvisionner le réseau électrique pour un court laps de temps, en particulier tôt le matin et tard dans la soirée.



Vous êtes-vous déjà retrouvé dans une situation épineuse ?

Oui, en Irlande, nous étions pris dans une grosse tempête de neige. La visibilité était nulle et deux des quatre véhicules étaient coincés. Nous avons dû réunir nos efforts pour parcourir les 30 derniers kilomètres. Cela a pris plus de trois heures. Le lendemain, le soleil brillait et les employés du client ont remis nos véhicules coincés sur la route. Nous les avons remerciés en leur offrant quelques bières après le travail. Nous travaillons aussi habituellement dans des endroits où la situation sur le terrain est précaire ou éloignés des installations de soins de santé. C'est la raison pour laquelle Voith établit des procédures de sécurité et qu'elle est en mesure d'évacuer les employés ou de reporter les opérations en cas de situation d'urgence.

Les ingénieurs de la mise en service communiquent directement avec le client. Quel niveau de compétence diplomatique et de compétence sociale doivent-ils posséder ?

Un niveau élevé! Pour le client et les autres intervenants sur les chantiers, vous êtes réellement LE représentant de l'entreprise. Si vous établissez une relation de confiance et que vous vous appuyez mutuellement au cours des activités au chantier, et également pour des activités non prévues au contrat, cela aide énormément. Par exemple, vous pouvez covoluer après le travail pour aller voir un film à une salle de cinéma à proximité ou faire de la randonnée ensemble lors d'une journée de congé.

Cette collaboration très étroite avec les clients contribue-t-elle à perfectionner vos propres compétences interpersonnelles et professionnelles ?

Oui, définitivement. Vous êtes souvent confrontés à des choses que vous n'auriez jamais rencontrées dans un environnement de bureau normal. Parfois, vous êtes livré à vous-même lorsqu'un problème survient au chantier. Souvent, il n'y a pas beaucoup de temps pour des discussions ou des échanges de questions-réponses. L'ingénieur de la mise en service est alors chargé de trouver une solution, de prendre une décision rapidement, puis de la mettre en œuvre. Cela peut être très exigeant et stressant. Mais j'aime aussi cela parce que vous pouvez voir immédiatement les résultats de votre travail.

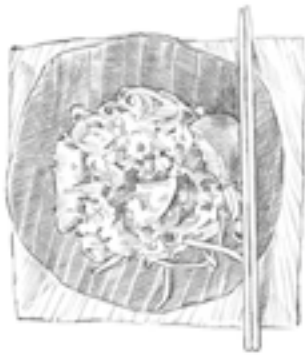
Quel rôle les compétences linguistiques et la compréhension interculturelle jouent-ils lors des affectations à l'étranger ?

L'anglais est la principale langue parlée sur de nombreux chantiers. Cela signifie que vous devez parler l'anglais pour communiquer et faire votre travail. Le portugais et le français sont aussi parlés sur de nombreux chantiers. Dans de nombreux cas, vous travaillez également avec le personnel local qui ne parle aucune langue étrangère de



telle manière que vous devez utiliser langage corporel et des gestes pour communiquer.

Ce n'est pas uniquement une question de pays, mais aussi des membres de l'équipe. Les défis interculturels se révèlent au cours des travaux réalisés ensemble au quotidien ainsi que pendant les repas; le chef de la cafétéria ne peut jamais plaire à tout le monde. Lors de fêtes religieuses ou de festivals, les équipes doivent également parvenir à un accord. Par exemple, nous faisons notre possible pour que nos collègues islamiques puissent quitter le travail un peu plus tôt pendant le ramadan afin de rompre le jeûne en soirée. Dans le même ordre d'idées, nous essayons de nous assurer que d'autres collègues aient des congés durant la fête des lumières hindoue ou à l'occasion de Noël.



Quels sont les avantages offerts par l'emploi au-delà de l'aspect purement professionnel ?

Vous apprenez beaucoup et très rapidement, y compris sur vous-même. Vous devez développer beaucoup de confiance en soi et faire preuve d'une grande ouverture d'esprit. De plus, vous ressentez un esprit d'équipe beaucoup plus élevé sur un chantier qu'à un bureau. Vous souffrez ensemble, vous célébrez les accomplissements ensemble. Ce sont des relations de travail beaucoup plus intenses.

Si vous êtes là pendant quelques mois ou une année et que vous interagissez avec les gens de façon quotidienne, vous bâtissez une relation de travail agréable ou même de véritables amitiés, puis vous apprenez à connaître le pays et sa culture d'un point de vue bien différent que si vous y étiez en tant que touriste. Cela élargit énormément vos horizons.

Quel a été votre plus grand moment de bonheur jusqu'ici après avoir réussi un projet de mise en service ?

C'était après le contrat d'Ingula en Afrique du Sud, qui était un projet complexe impliquant de nombreux corps de métier. J'avais tout récemment pris la relève à la tête de la mise en service et j'avais 40 collègues originaires de 20 pays différents sur mon équipe. La phase de mise en service à sec était très difficile.

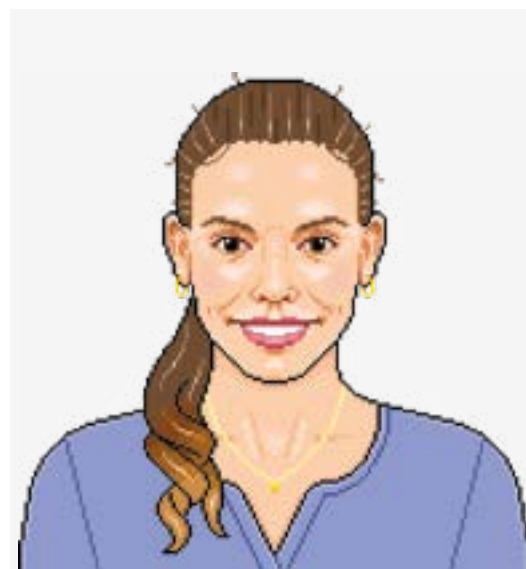
Lorsque nous avons finalement mis en marche la première turbine et que tout a fonctionné parfaitement, c'était simplement un moment privilégié pour l'ensemble de l'équipe et pour le client.

Nous avons tous levé notre verre, rempli un champagne non alcoolisé, à cette réussite.

Le potentiel des femmes
dans l'hydroélectricité

“Hy” potentiels

Le programme de mentorat « Les femmes dans l'hydroélectricité » vise à rendre le domaine de l'hydroélectricité plus attrayant pour les femmes qualifiées et à soutenir les ingénieures, parmi d'autres objectifs. Cinq associations de l'Amérique du Nord ont développé le concept et Voith Hydro apporte son soutien et encourage les employées à y participer.



Haley Lawler
ingénieure,
Voith Hydro,
York (mentorée)

En plus de ses études en génie mécanique avec accent sur l'ingénierie des systèmes énergétiques, Haley Lawler a également apporté une expérience d'un stage chez Volvo Construction Equipment lorsqu'elle s'est jointe à Voith Hydro en mai 2016. Dans sa vie personnelle, son chien et le travail dans un refuge animal local sont ses principales activités ainsi que la randonnée pédestre, la lecture et la cuisine.

De gigantesques bâtiments ayant des composants pesant des centaines de tonnes, contrôlés par une interaction complexe de technologies mécanique, hydraulique et de contrôle : C'est un résumé très succinct de l'hydroélectricité et il ne s'agit nécessairement pas d'une industrie que les femmes prennent en considération lors du choix d'une profession. Mais cette perception se dissipe peu à peu. « La présence des femmes dans les sciences et la technologie est en hausse partout dans le monde, et je crois que cette tendance continuera chez Hydro », explique Erin Yingling. Elle en parle à partir de sa propre expérience. En tant qu'ingénieure chez Voith Hydro à York (Pennsylvanie aux États-Unis), elle travaille dans l'industrie hydroélectrique à prédominance masculine.

L'objectif du programme de mentorat « Les femmes dans l'hydroélectricité » est de créer un meilleur équilibre et à développer des possibilités pour des spécialistes de sexe féminin dans l'industrie. L'idée consiste à réunir des femmes expérimentées à celles qui viennent tout juste de commencer, de sorte que l'échange d'informations et d'idées puisse mener à de nouvelles perspectives et à des solutions pratiques pour les deux.

Cette forme de soutien très personnel fait partie d'un plan plus vaste. À l'été de 2018, l'International Hydropower Association a déclaré qu'elle souhaitait rehausser le rôle des femmes dans le secteur de l'énergie tout en visant à augmenter le nombre de femmes aux postes de gestion.

« Je voulais faire quelque chose d'utile pour le monde et me lancer dans une carrière dans le domaine de l'énergie renouvelable » explique Lawler, qui participe au programme à titre de mentorée. Cependant, l'ingénieure de Voith a reconnu que l'hydroélectricité est une industrie traditionnellement masculine et que la proportion des femmes y est faible. Elle a déclaré que la Society of Women Engineers affirme qu'il y a un rapport femme/homme de 1 à 8 en ingénierie et que le programme de mentorat l'a aidée à ne pas se laisser intimider par ce déséquilibre. « Ma mentore travaille dans des domaines essentiellement masculins depuis plus de 20 ans maintenant. Elle a eu des problèmes similaires aux miens lorsqu'elle a commencé dans le domaine de l'hydroélectricité, mais elle a graduellement gagné le respect et monté en grade. Son parcours a été très inspirant pour moi », déclare Lawler.

En plus de la répartition hommes-femmes, la différence d'âge joue aussi un rôle important, comme sa collègue de Voith McCauslin Kirsten a noté. « D'après ce que j'ai observé, l'âge moyen des ingénieurs se trouve quelque part entre la mi-trentaine à la fin de la quarantaine », dit-elle. Les ingénieures, d'autre part, viennent souvent de recevoir leur diplôme, ce qui est reflété dans le comportement de la génération plus âgée à leur égard. « Je me suis retrouvée dans de nombreuses situations dans lesquelles un collègue masculin estimait qu'il fallait qu'il se comporte différemment parce que j'étais une



Erin Yingling
ingénieure,
Voith Hydro, York
(mentorée)

Titulaire d'un diplôme en biomécanique, Erin Yingling s'est jointe à Voith Hydro en mai 2017. Après un an et demi en tant qu'ingénieure qualité, elle travaille maintenant à titre d'ingénieure de développement. Ses loisirs incluent la randonnée pédestre et le cyclisme, mais par-dessus tout, elle aime passer du temps avec son chien et à son engagement envers l'ASPCA, un organisme de protection des animaux des É.-U.

La présence des femmes dans
les sciences et la technologie est
en hausse partout dans le
monde, et je crois que cette
tendance se poursuivra dans le
domaine de
l'hydroélectricité.

Erin Yingling
Engineer at Voith Hydro

femme. »

Erin Yingling s’est retrouvée dans des situations où certains hommes n’aimaient simplement pas travailler avec des femmes, et parfois, ils tentaient de rendre les emplois des femmes encore plus difficiles. Par exemple, un fournisseur a déjà refusé de lui donner ses documents de qualité requis, mais il les a immédiatement remis à un collègue de sexe masculin lorsqu’il lui a demandé les mêmes informations.

Des spécialistes expérimentés peuvent confirmer ces problèmes. « Cette situation n’est pas spécifique aux femmes œuvrant en ingénierie et dans les professions techniques du domaine de l’hydroélectricité. Les femmes sont souvent traitées différemment au début en raison du stéréotype qu’elles sont plus émotives », confirme Alyssa Minnier, gestionnaire régionale de l’assemblage aux installations manufacturières de Voith Hydro et l’une des mentores du programme. « Cela peut avoir un effet sur la façon dont elles sont perçues et traitées sous pression ou dans des situations difficiles ». L’échange avec sa partenaire du programme, qui venait d’une industrie complètement différente, lui a donné d’importantes connaissances. « Il était très intéressant de connaître son point de vue et de voir que son expérience ressemble à la mienne même si nous avons des rôles très différents dans nos entreprises. »

Toutefois, la situation peut aussi dépendre considérablement du secteur d’activité. « Si des normes différentes s’appliquent aux hommes et aux femmes, je ne l’ai pas remarqué », affirme Stephanie Nielson, gestionnaire du développement de l’entreprise HyService chez Voith à Mississauga en Ontario au Canada. « Cela peut être dû en partie à mon rôle aux ventes et au fait que je traite avec des ingénieurs et des directeurs d’usine qui prennent des décisions au sujet de mon offre de produits et non à propos de moi et de mes capacités. » Pour Nielson, qui participe également au programme à titre de mentore, une clé de son succès a été de trouver sa voix et de rencontrer des collègues et des clients sur un plan professionnel et ayant un objectif commun à l’esprit. « L’attitude est le facteur le plus important pour notre acceptation et le succès »,

Kiersten McCauslin Ingénieure, Voith Hydro, York (mentorée)

Après avoir obtenu son diplôme en génie mécanique à l’université de Pittsburgh, l’ingénieure a été retenue par Voith Hydro en mai 2013. Il s’agissait alors de son premier employeur. En dehors de sa vie professionnelle, Kiersten McCauslin passe la plupart de son temps avec sa famille, fait des randonnées pédestres et elle aime aussi le cinéma.

Stephanie Nielson Responsable du développement des affaires en Amérique du Nord, Voith Hydro, Mississauga (mentore)

La scientifique administrative est originaire de la Colombie-Britannique au Canada. Forte d’une expérience en marketing, elle a commencé dans le service des ventes du domaine du génie électrique avant de se joindre à Voith Hydro en 2017. Dans ses temps libres, Stephanie Nielson écrit des livres de motivation, elle donne des conférences et elle adore peindre.

Il était très intéressant de connaître son point de vue et de voir que son expérience ressemble à la mienne même si nous avons des rôles très différents dans nos entreprises.

Alyssa Minnier
Gestionnaire régionale de l’assemblage aux installations
manufacturières de Voith Hydro

Alyssa Minnier Gestionnaire régionale de l’assemblage aux installations de fabrication, Voith Hydro, York (mentore)

L’ingénieure mécanique est originaire de Dillsburg en Pennsylvanie aux É.-U. Elle s’est jointe à Voith Hydro en juin 2012 directement après l’obtention de son diplôme. En dehors du travail, Alyssa Minnier s’intéresse à l’impression 3D et le travail du bois ainsi qu’au golf, au tennis et à la randonnée pédestre.

souligne-t-elle.

Kiersten McCauslin peut confirmer que le mentorat permet de développer la confiance en soi nécessaire pour acquérir l’attitude requise et l’utiliser dans un cadre professionnel. Voith l’a informée au sujet du programme. Lorsque l’ingénieure s’y est ultérieurement jointe, elle venait tout juste de passer du service de l’ingénierie au service de la qualité à York. « Mais je me suis rapidement rendu compte que ma passion était encore pour l’ingénierie », la jeune femme se rappelle. Sa mentore l’a encouragée à parler au gestionnaire technique et elle lui a fait part qu’elle souhaitait revenir dès qu’il y aurait un poste à combler. « Et je suis heureuse de pouvoir dire que cela a fonctionné. Je travaille maintenant de nouveau en tant qu’ingénieure mécanique. »

La participation au programme a également porté fruit à Erin Yingling. Sa mentore travaillait pour l’un des clients de Voith et à la suite du programme, les deux ont non seulement bâti une relation étroite, mais elles ont également acquis une impression positive des deux entreprises. « Je pense que même les plus légers liens personnels peuvent faire beaucoup pour renforcer la confiance entre les entreprises », dit-elle.

Kiersten McCauslin souligne également les avantages du programme pour les entreprises et l’ensemble de l’industrie. « Les associations de l’hydroélectricité veulent investir en nous, les femmes », est-elle convaincue.

Après tout, l’industrie a aussi besoin de la contribution des femmes. « Le programme de mentorat est un moyen de bâtir notre confiance dans cette industrie, ce qui contribue à son tour à aider l’in-

Programme de mentorat

Les femmes dans l’hydroélectricité

Le programme de mentorat « Les femmes dans l’hydroélectricité » vise précisément à aider les femmes à faire leur entrée dans l’industrie hydroélectrique et à s’y épanouir. Pour ce faire, un comité de direction réunit des mentores et des mentorées. Chaque année, d’octobre à mai, elles discutent de leurs expériences une fois par mois pendant une heure, soit en personne ou au téléphone, et cela, sur une période de huit mois. L’initiative vise à aider les femmes de l’industrie à bâtir des liens et de nouvelles amitiés ainsi qu’à partager des expériences dans un environnement de soutien.

Le programme est appuyé en Amérique du Nord par différentes organisations dont Northwest Hydroelectric Association (NWH), Midwest Hydro Users Group (MHUG), WaterPower Canada U.S. National Hydropower Association (NHA) et International Hydropower Association (AHI). Voith est membre de certaines de ces organisations.

Pour obtenir plus de renseignements, veuillez envoyer un courriel à : womeninhydropower@gmail.com

Hors des sentiers battus

Hydroélectricité et architecture

L'architecture peut influencer positivement la perception du public par rapport à l'hydroélectricité.

L'esthétique n'est pas tout. Les structures industrielles sont beaucoup plus fortement tributaires de l'influence des exigences fonctionnelles qui ont un effet sur leur architecture que les autres catégories de bâtiment. La conception des centrales hydroélectriques doit répondre à des demandes particulièrement exigeantes. Leur taille comporte en soi un véritable défi pour leur intégration dans un environnement naturel ou urbain. « La relation entre le contexte et l'échelle ne reçoit souvent que peu d'attention », affirme Nanna Meidell, architecte à la firme de consultants norvégiens Norconsult.

En plus de cela, on s'attend à ce que les centrales soient en mesure de fonctionner efficacement pour une durée de vie de plus de 100 ans. « Dans ce cadre plutôt rigide, l'archi-

tecte doit se concentrer sur d'autres éléments de la conception. »

Meidell a démontré ce à quoi ils ressemblent avec la centrale hydroélectrique au fil de l'eau Vamma (voir à la page 10). Elle a délibérément dessiné le nouveau bâtiment d'aspect monolithique en forme de cube distinct des anciens bâtiments au moyen de grands panneaux de verre installés à la façade de couleur anthracite, qui évoquent presque des vitraux, qui donnent au bâtiment un aspect intéressant et créent un effet autant positif qu'original.

« Une architecture extraordinaire pour ce type de projet exige une collaboration exceptionnelle avec les ingénieurs », souligne l'architecte.

Transparence

La petite centrale hydroélectrique norvégienne Øvre Forsland dispose de surfaces en verre sur la façade qui offrent une vue sur le cœur de la centrale,

Michael Becker le confirme également. Son cabinet d'architecture a conçu la centrale Iller de Kempten en Allemagne, qui a d'ailleurs remporté plusieurs prix. Pour ce faire, ils ont répondu aux exigences particulièrement élevées pendant le processus puisque la centrale n'est pas située au milieu de nulle part, mais en plein centre-ville. C'est la raison pour laquelle Becker a conçu une sculpture de béton semblable à une onde pour recouvrir le barrage, l'admission et l'enceinte des turbines. Cette forme évoque subtilement les courants et l'eau. « La centrale hydroélectrique Iller tente de revitaliser l'emplacement industriel avec son architecture en brique distinctive et une série de ponts importants du point de vue historique en tant qu'espace urbain avec une atmosphère attrayante pour les résidents de la ville », explique l'architecte.



L'architecture, et particulièrement celle des installations d'infrastructure, doivent toujours se fondre dans l'environnement et y avoir un effet subtil.

Michael Becker
Becker Architects, Allemagne

1

Vue de l'intérieur

Le béton, y compris les éléments de coffrage, ne peut être vu que de l'intérieur. Afin de protéger la structure de coque complexe, la partie extérieure est constituée de galets de rivière concassés appliqués à une pellicule transparente.

2

La sculpture de l'eau

La coque, qui rappelle une pierre formée par l'eau, limite l'afflux et recouvre l'enceinte des turbines, qui renferme deux turbines Francis.



Tout comme sa collègue Nanna Meidell, Becker est d'avis que le public en général accepte l'hydroélectricité comme une forme de production d'énergie durable. Mais cela ne signifie pas que les exigences architecturales ne sont pas moins exigeantes. Au contraire : « Une centrale hydroélectrique devrait toujours répondre à des normes élevées de conception, car elle fait partie de l'infrastructure qui vient changer et façonner l'environnement créé par l'homme encore plus qu'elle ne le fait aujourd'hui », soutient Becker.