

## Energies renouvelables

# Un « serpent de mer » équipé par SPX

**La centrale houlomotrice Pelamis, à proximité des côtes de l'Ecosse, constitue un projet novateur dans le domaine des énergies renouvelables. Doté de cinq tambours flottants reliés par des charnières articulées, ce véritable serpent de mer doit résister aux contraintes imposées par les vagues et un environnement particulièrement difficile. C'est dans ce contexte que le promoteur du projet a retenu les solutions de boulonnage hydraulique proposées par SPX Bolting Systems. Un challenge de haut niveau qui a nécessité le mixage de plusieurs techniques de serrage et de tension et la mise en œuvre de composants adaptés.**

► Pelamis, serpent de mer géant de la mythologie grecque, est devenu le nom d'un projet de centrale « houlomotrice » - permettant la production d'électricité à partir du mouvement des vagues - implanté près des côtes écossaises.

Semi-immérgé et positionné dans la direction de propagation de la vague, ce serpent métallique de 120 m de longueur et 750 T réalisé par Pelamis Wave Power Ltd se présente sous la forme d'un train de cinq tambours flottants de 24 m de longueur et de 3,5 m de diamètre chacun, reliés par des charnières articulées.

### Rendement quasi-constant

Dans le cadre de ce projet, exploité dans des profondeurs d'eau supérieures à 50 m et à une distance de 2 à 10 km de la côte, le mouvement des vagues agit sur un vérin hydraulique situé dans chaque articulation. Le vérin

envoie un fluide haute pression vers une turbine pour produire de l'électricité qui est ensuite transmise, par l'intermédiaire d'un filin, jusqu'au câble sous-marin principal raccordé au réseau électrique. Compris entre 70 et 80%, le rendement énergétique de Pelamis est quasi-constant.

« La puissance générée par un seul « parc à serpents » (30 MW) pourrait alimenter environ 20 000 foyers. Une vingtaine de sites de cette capacité suffirait à couvrir les besoins électriques de la cité d'Edimbourg et de ses 450 000 habitants », affirment les promoteurs du projet.

Étant données les contraintes de pression importante imposées par les vagues et l'environnement difficile auxquels est soumise la centrale houlomotrice, le boulonnage des éléments entre eux se révèle crucial.

Cette opération concerne les 5 cylindres flottants producteurs d'énergie, le cylindre de tête ainsi que d'autres montages internes,

comme par exemple celui du panneau de commande.

Certaines sections ont été préinstallées dans l'usine de Pelamis, à proximité du chantier naval de Leith, à Edimbourg. La finalisation a été réalisée dans le dock avant leur sortie en mer.

### Boulonnage hydraulique

Ce sont les solutions de boulonnage hydraulique de SPX Bolting Systems (SPX BS) qui ont été retenues par Pelamis Wave Power Ltd.

Le cahier des charges s'est révélé être un véritable challenge pour SPX BS. Il fallait que la solution retenue permette de boulonner les structures pré assemblées aux cylindres avec une solidité particulière et dans le délai le plus court possible ; tout en tenant compte du fait que l'espace est souvent restreint et que les outils sont soumis à un environnement très difficile : l'eau de mer.

Cet assemblage a nécessité de mixer les techniques de serrage et de tension mises en œuvre : assemblage des cylindres hydrauliques en position, montage des parties hydrauliques pré-assemblées, raccordement du système de contrôle-commande pré-assemblé au module de tête (jaune).

Les solutions mises en œuvre par SPX BS ont concerné les clés dynamométriques hydrauliques, TWSD3, les tendeurs hydrauliques à ressort de la nouvelle gamme SRT, les casse-écrous ENS, « uniques sur le marché », et les pompes hydrauliques PE55TWP-E110 et HPUTP150001.

Ces produits, qui ont déjà fait leurs preuves dans les industries les plus exigeantes (nucléaire, énergie éolienne, pétrole et gaz, secteur minier, etc.), se caractérisent par une grande résistance à la corrosion et, du fait de leur traitement au nickel, sont totalement adaptés à l'environnement difficile que représente l'eau salée.



Ce serpent métallique de 120 m de longueur et 750 T réalisé par Pelamis Wave Power Ltd se présente sous la forme d'un train de cinq tambours flottants de 24 m de longueur et de 3,5 m de diamètre chacun, reliés par des charnières articulées



© SPX

Les produits SPX ont permis un assemblage extrêmement rapide des modules entre eux. En moyenne, 2 à 3 heures par section ont été nécessaires au lieu de 4 à 5 heures pour les modèles classiques

Leur utilisation s'est traduite par un assemblage extrêmement rapide des modules entre eux. En moyenne, 2 à 3 heures par section ont été nécessaires au lieu de 4 à 5 heures pour les modèles classiques. Outre un avantage en termes de productivité, cette solution a également permis de réduire le temps d'utilisation de la grue qui soulève et maintient les modules pendant leur assemblage et donc de diminuer les coûts.

En outre, des formations au boulonnage agréées par API et ECITB avaient auparavant été dispensées par l'équipe SPX BS.

## Productivité accrue de 40%

La simplicité de fonctionnement de ces outils de boulonnage a facilité le travail des installateurs et réduit de façon significative le temps consacré à cette opération.

« La nouvelle génération des clés hydrauliques TWSD3 augmente la productivité de 40% », affirme SPX BS. Plus efficace et plus rapide, ses dimensions sont réduites d'un tiers par rapport aux clés en aluminium.

Le bras de réaction de 360° et le collecteur pivotant haut débit à axe multiple figurent parmi les innovations notables de ces clés qui s'utilisent dans des espaces réduits avec plus de facilité et moins de fatigue, grâce à un poids réduit à 4,5 kg et un grand angle de rotation de 170 x 360 degrés

Par ailleurs, les changements d'outils sont très rapides grâce à un simple bouton à actionner lors du serrage ou du desserrage. La sécurité du technicien est assurée car l'enveloppement complet du mécanisme minimise les risques de pincements et de blessures. Garanties à vie, ces clés hydrauliques carrées développent un couple de serrage de 4.160 Nm. La fine denture de la roue à cliquet assure un engagement complet de l'engrenage tandis que la

conception du piston hydraulique flottant élimine le décentrage de la course et réduit considérablement l'usure du composant interne. En outre, la simplicité du design se traduit par une réduction de 25% du nombre de pièces par rapport à d'autres clés.

## Tendeurs hydrauliques à ressort

Pour Pelamis, soumis aux caprices de la houle, il est primordial de pouvoir doser précisément la charge exercée sur les boulons lors du serrage. Si la charge exercée est inégale, certains boulons seront desserrés alors que d'autres subiront une charge trop forte. Ce déséquilibre peut fragiliser la structure, endommager les boulons ou engendrer des fuites si le joint d'étanchéité est écrasé.

Grâce à l'indicateur de course du piston, il est possible de doser précisément le serrage :

une fonction de blocage de fin de course préserve le piston de toute sur-extension par erreur qui le conduirait à son point de rupture et donc à sa dégradation. Outre les économies qu'elle engendre, cette fonction protège également l'opérateur de toute projection d'huile à haute pression.

Par ailleurs, grâce à un dispositif de retour automatique unique sur le marché, les tendeurs hydrauliques SRT réduisent le temps de serrage à quelques secondes et engendrent un gain de productivité d'environ 40%. Cette fonction est également source de confort pour les opérateurs qui ressentent moins de fatigue et travaillent avec davantage de sécurité et de productivité.

Ces tendeurs hydrauliques intègrent un compensateur de désalignement autorisant une déviation de l'écrou jusqu'à 5 degrés. Ce dispositif préserve les composants en présence et réduit les interventions de maintenance et donc les coûts.

## Un spécialiste, six marques

SPX Hydraulic Technologies fabrique des vérins hydrauliques haute pression, des clés hydrauliques de serrage, des pompes, des tendeurs de boulonnerie, des casse-écrous, ainsi que des systèmes de maintien de charge et des dispositifs pour travaux ferroviaires.

Ces différents composants sont proposés sous les marques Bolting Systems (outillage hydraulique de serrage de boulonnerie utilisé dans le nucléaire, l'éolien, le pétrole, le gaz et la construction), Power Team (pompes, vérins et outils hydrauliques haute pression), Stone (mini-centrales hydrauliques à courant continu ou alternatif), Hytec (dispositifs hydrauliques de bridage haute pression), Globe (moteurs pneumatiques à piston radial) et Rail Systems (solutions rapides dans le domaine des chemins de fer).

Présent depuis plus de 35 ans sur le marché mondial de l'énergie avec des produits résistants à des environnements de travail exigeants, SPX Hydraulic Technologies propose également des outils comme le logiciel de gestion SPX HT Controller permettant d'assurer une traçabilité complète suite à une intervention de maintenance.

SPX Hydraulic Technologies est une filiale du groupe américain SPX Corporation, basé à Charlotte (Caroline du Nord), qui emploie plus de 17 000 personnes et déploie ses activités dans une quarantaine de pays. La gamme de produits de la société comprend notamment des dispositifs dédiés à l'efficacité énergétique tels que des systèmes de refroidissement pour des sites de production énergétique, des composants prêts à l'emploi et modulables pour l'agroalimentaire et des équipements de production pour contrôle de flux dans l'exploitation du pétrole et du gaz, ainsi que pour la distribution, le raffinage et la génération de puissance. Egalement dans la gamme SPX, des outils manuels de diagnostic pour la maintenance et la réparation de véhicules et des unités de transformation de puissance pour la régulation, la transmission et la distribution de l'électricité.



© SPX

« La nouvelle génération des clés hydrauliques TWSD3 augmente la productivité de 40% », affirme SPX BS





La gamme de casse-écrous hydrauliques ENS a été spécialement conçue par SPX BS pour les brides BS1560/ANSI B16.5 et permet d'ôter facilement et rapidement les écrous bloqués d'un diamètre de 3/4 à 3 1/2 pouces.

L'équipe de Pelamis a utilisé différents modèles, notamment des corps de vérin allant de 1 à 3 1/2 pouces, avec une course du piston allant jusqu'à 10 mm et une pression maximale de 1.500 bar.

## Casse-écrous hydraulique triple lame

Grippé, corrodé ou déformé, un écrou est bien souvent impossible à dévisser et l'unique solution est alors d'utiliser un casse-écrou de manière à libérer les tensions et dégager l'écrou.

rant une résistance hors pair et d'un concept unique de lame triangulaire à trois faces, ENS fait gagner du temps à l'opérateur qui n'a qu'à tourner la lame de 120° pour disposer d'un angle de coupe neuf. Ce casse-écrou est également équipé d'un système de graduation qui permet de contrôler la sortie de lame et ainsi d'éviter tout dommage sur la tige filetée.

L'ENS est aussi disponible en version sous-marine.

Dans le cadre du projet Pelamis, SPX BS a également fourni les pompes hydrauliques servant à alimenter ses différents outils.



Dans le cadre du projet Pelamis, SPX BS a également fourni les pompes hydrauliques servant à alimenter ses différents outils.

La gamme de casse-écrous hydrauliques ENS a été spécialement conçue par SPX BS pour les brides BS1560/ANSI B16.5 et permet d'ôter facilement et rapidement les écrous bloqués d'un diamètre de 3/4 à 3 1/2 pouces. Munie d'une tête forgée lui confé-

Celles-ci fournissent l'énergie hydraulique grâce à 2 systèmes de pression adaptables en fonction des besoins en énergie de chaque opération : jusqu'à 700 bar pour les outils de serrage et jusqu'à 1 500 bar pour les outils de tension. ■