

Marchés de l'énergie

De nouvelles opportunités pour les transmissions de puissance

L'énergie est une ressource précieuse et toujours plus chère qui contraint constructeurs et exploitants à innover et être toujours plus compétitifs. Une opportunité pour les fabricants de systèmes de transmission qui ont adapté leurs produits aux exigences imposées par ce secteur en termes de robustesse, sécurité, fiabilité et compacité. L'extraction et la distribution de pétrole ou de gaz, la construction et l'exploitation des centrales solaires ou éoliennes, la rénovation des barrages et la modernisation des centrales nucléaires représentent un marché en plein expansion dont ils arrivent à tirer profit.

► La poussée de fièvre dans les pays arabes et le climat de guerre qui sévit en Libye font monter en flèche le cours du pétrole et cette flambée des prix nous rappelle l'importance que revêt l'énergie dans nos pays industrialisés. D'après l'US Energy Information Administration, la consommation énergétique mondiale devrait progresser de +1,4 % par an jusqu'à atteindre plus de 216 000 TWh (térawatt-heure) en 2035. Et selon l'International Energy Agency, la croissance des besoins en électricité devrait générer des investissements à hauteur de 13 700 milliards de dollars entre 2008 et 2030 répartis à part égale entre le renouvellement du parc électrogène et l'extension du réseau de transport et de distribution.

Dans ce contexte, la France cherche à moderniser et à prolonger la durée de vie de ses centrales nucléaires. Partout dans le monde, les puits de pétrole offshore sont toujours plus profonds et éloignés en mer. De nouveaux barrages hydroélectriques se construisent et les anciens sont remis à niveau. Les parcs éoliens se développent sur terre et sur mer même si les projets sont au ralenti en Europe. Des centrales solaires commencent à voir le jour et de nombreuses recherches sont menées pour trouver de nouvelles sources d'énergies avec des projets de centrales électriques tirant partie des courants marins ou de la houle marine. Les déchets non recyclables sont transformés en biomasse pour fournir de l'éner-



UXP réalise 30 % de son chiffre d'affaires dans l'énergie. C'est autant que sur le secteur industriel qui représentait il y a 5 ans près de 80 % de ses activités.

gie par cogénération. Toutes ces initiatives sont autant d'opportunités pour les constructeurs et les distributeurs de composants de transmissions de puissance.

Demande croissante

« Nous prévoyons que l'électricité produite à partir des éoliennes augmentera de 12 % par an jusqu'en 2030, avance Mike Hawkins, responsable marques au niveau mondial pour Exxon-Mobil Lubrifiants & Spécialités. Notre technologie de lubrifiants pour éoliennes accompagne le développement de ce secteur en plein expansion grâce à la réduction des coûts de maintenance que son utilisation entraîne ». SKF mise également sur l'éolien. Identifié comme porteur depuis environ cinq ans, le marché de l'énergie et plus particulièrement celui de l'éolien représente 5 %

du volume d'affaires de ce fabricant de roulements et de centrales de lubrification automatiques. La crise économique survenue fin 2008 ayant mis à mal le modèle économique de l'éolien en Europe, la progression escomptée par SKF est moins forte que prévue initialement mais elle devrait reprendre avec les énormes projets lancés en Asie et aux Etats Unis. Chez Olaer le secteur de l'énergie représente déjà 35 % de l'activité et pourrait monter à 50 % d'ici 2012. « L'extraction pétrolière et gazière tire notre activité énergie via nos sites anglais, norvégiens et américains et nos interventions au Moyen Orient et en Asie Pacifique », précise Alain Houssais, directeur technique chez Olaer. Pour le spécialiste de la filtration C.C.Jensen, les filières liées à la production d'énergie représentent également un marché clef. « Nous réalisons 25 %



700 moteurs d'entraînement de Nord Réducteurs sont utilisés dans les installations photovoltaïques d'Allemagne du nord.



© SKF

Identifié comme porteur depuis environ cinq ans, le marché de l'énergie et plus particulièrement celui de l'éolien représente 5 % du volume d'affaires de SKF.

de notre activité dans l'éolien, 10 % dans l'hydraulique et 10 % dans les turbines. Nous équipons 70 000 éoliennes. C'est le fruit d'un partenariat que nous avons tissé avec les constructeurs d'éoliennes depuis des décennies», précise Roland Bouzon, responsable de C.C.Jensen France. Quant aux développements spécifiques de Wandfluh pour le marché de l'énergie, ils représentent 30 % du chiffre d'affaires de cette société spécialisée dans l'hydraulique et l'électronique. « Ils contribuent à notre stabilité industrielle et économique », précise Jean Philippe Fournier, directeur de Wandfluh France.

Turbines

Selon Clément Haquin, ingénieur technico-commercial Marine chez Bosch Rexroth, « 95 % de l'énergie mondiale utilise des turbines ». Et qui dit turbines, dit systèmes de transmission. Aussi, rares sont les fournisseurs d'équipements de transmission de puissance à ne pas trouver de débouchés dans ce secteur. Expert des roues et vis

sans fin, Segor installe ainsi des réducteurs d'agitation en milieu nucléaire et fournit des treuils de barrage pour la régulation des niveaux d'eau dans les centrales hydroélectriques. Danfoss vend ses équipements hydrauliques à eau pour entraîner la porte d'admission de la turbine de certains barrages. « En Suède, Vattenfall, le cinquième producteur européen d'électricité, a décidé de remplacer l'oléohydraulique biodégradable par de l'hydraulique à eau dans toutes ses installations d'ici 2025 », se félicite Daniel Titeka, responsable des ventes et du marketing de Danfoss sur la France et le Benelux. Fournisseur de matériaux magnétiques doux pour des applications industrielles, SMP Sintermetalle Prometheus fabrique des inductances pour les onduleurs photovoltaïques. Constituées de matériaux composites à base de poudre, ses inductances pour convertisseurs sont depuis peu validées pour une utilisation dans les éoliennes offshore. Fabricant de compteurs de particules, Pamas réalise plus de 70 % de son chiffre d'affaires dans

le secteur de l'énergie. « Nous intervenons dans le nucléaire, le pétrole et l'éolien. Pour chacune de ces applications, nous avons conçu une famille d'appareils spécifiques avec à chaque fois un rayon laser qui parcourt la totalité de la cellule analysée », indique Eric Colon, directeur commercial de Pamas. Editeur de logiciels de communication pour les automatismes, UXP cible désormais le secteur de l'énergie pour compenser sa baisse d'activité auprès des industries françaises. « Nous réalisons 30 % de notre chiffre d'affaires dans l'énergie. C'est autant que sur le secteur industriel qui représentait il y a 5 ans près de 80 % de nos activités », souligne Robert Jay, Pdg d'UXP.

Fabricant de composants hydrauliques basés sur la technologie des pompes à engrenages externe, JTEKT HPI fournit, pour sa part, des systèmes de freinage pour éoliennes et des dispositifs de basculement de panneaux solaires.

Réglementation exigeante

Les exigences des clients dans le domaine de l'énergie sont très fortes surtout en termes de robustesse et de fiabilité. Les composants doivent tenir dans la durée alors qu'ils sont soumis à des environnements sévères avec de très hautes ou de très basses températures, de l'humidité et des ambiances

Panneaux solaires orientés par l'hydraulique Rexroth



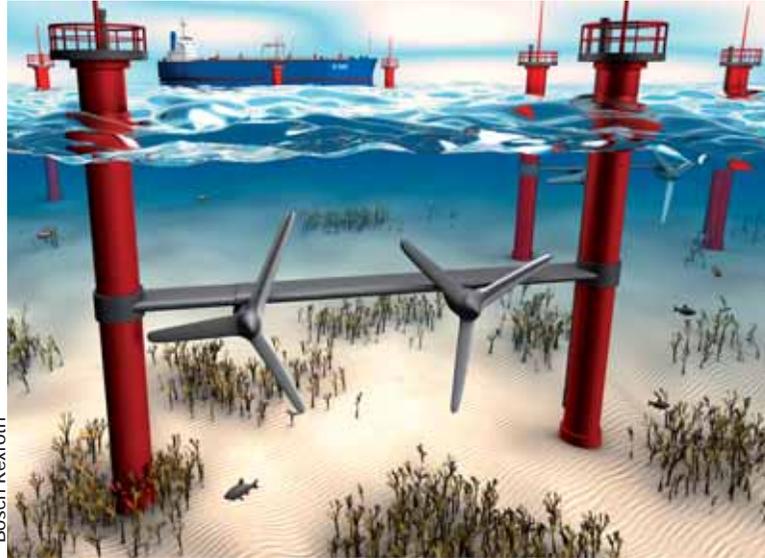
Système hydraulique servant à l'orientation de panneaux photovoltaïques.

Présent aux côtés des industriels du solaire, Rexroth leur fournit des solutions pour leurs structures mécaniques de montage, leurs systèmes d'orientation hydraulique et leur production de modules photovoltaïques. Le constructeur leur propose également des dispositifs hydrauliques d'orientation des panneaux installés au cœur des centrales solaires. Il s'agit de systèmes composés d'une centrale et de deux vérins qui orientent avec précision les panneaux

paraboliques en fonction de la position du soleil. Plusieurs d'entre eux ont fait leurs preuves depuis plus de vingt ans comme par exemple dans le désert de Mojave en Californie où règnent des conditions extrêmes dues au fort ensoleillement, à la présence de sables, à la force des vents et à la nocivité de l'air. « Pour ce système d'orientation, l'ingénierie et la production ont lieu dans nos ateliers français de Bonneville. La centrale hydraulique est contrôlée par un automate Rexroth. Cet automate analyse les informations issues d'un anémomètre qui enregistre la vitesse du vent et de capteurs qui mesurent la luminosité et l'inclinaison des panneaux solaires. La principale difficulté consiste à réaliser des petits mouvements à faible vitesse en évitant les saccades et les à-coups afin d'obtenir la meilleure précision possible », explique David Herard, ingénieur technico-commercial chez Bosch Rexroth.

salines, voire du sable. Les 700 moteurs d'entraînement de Nord Réducteurs utilisés dans les installations photovoltaïques d'Allemagne du nord pour positionner et arrimer les panneaux solaires sont doublement protégés des conditions météorologiques difficiles régnant en mer du Nord par un carénage monobloc et par une laque spéciale anticorrosion. Ils résistent aux températures en dessous de zéro grâce à un lubrifiant de synthèse hautes performances.

Dans les installations d'extraction pétrolière et gazière, les composants doivent être certifiés ATEX afin d'éviter tout risque d'étincelles pouvant entraîner des incendies. Sur les unités flottantes d'extraction, de stockage et de distribution de pétrole - les FPSO (Floating Production, Storage and Offloading) - des compresseurs



© Bosch Rexroth

Rexroth réalise la partie hydraulique d'un prototype d'houlogénérateur de 20 kW en Norvège.

d'Atlas Copco servent même à générer de l'azote destinée à inerte les cuves d'air comprimé afin d'éviter les risques d'explosion. « Ces super tan-

kers sont construits par des coréens qui nous ont également acheté des compresseurs à vis exempt d'huile pour générer l'air comprimé nécessaire à

leur instrumentation », ajoute Stéphane Carrion, responsable de la division air exempt d'huile chez Atlas Copco France. Les constructeurs de plateformes pétrolières veulent aussi des produits qui respectent les exigences de la norme API 16D en termes de tenue au feu. Intégrée dans les gammes de produits d'Eaton Corporation depuis que ce groupe a racheté l'activité coupleur du groupe Tuthill en décembre 2010, la série de raccords HKFR y répond. Ils ne prennent feu qu'au bout de cinq minutes d'exposition à une température de 700°C. « Sortie il y a deux ans pour les besoins du secteur pétrolier, la série HKFR est constituée de systèmes de coupleurs à verrouillage à billes traditionnel que nous avons modifié. Ce marché est très technique et contrairement à d'autres moins exigeants où

Composants inductifs SMP pour convertisseurs solaires



Inductances SMP pour convertisseurs d'installation photovoltaïques.

Les onduleurs photovoltaïques transforment le courant continu produit par les cellules solaires en courant alternatif pour l'alimentation du réseau. L'obtention d'un courant aussi sinusoïdal que possible nécessite l'utilisation de filtres constitués de condensateurs et d'inductances de filtrage. Conçue pour cette application, les inductances de SMP Sintermetalle Prometheus se caractérisent par de faibles pertes par courants et par un champ de fuite réduit avec à la clef une augmentation de l'efficacité des convertisseurs.

Pour réduire les pertes par courants parasites et hystérésis, l'entreprise emploie des noyaux d'inductance en matériaux composites à base de poudre à faible magnétostriction. Pour limiter le champ de fuite, ces inductances sont de conception fermée. Ces deux caractéristiques offre un autre avantage, celui de pouvoir placer d'autres composants autour des inductances sans qu'ils risquent d'exercer sur eux des perturbations magnétiques. Leur conception compacte a permis de réduire de 25 % leur encombrement. Et comme elles sont particulièrement silencieuses, le montage des onduleurs se fait dans des zones habitées sans gêner la population environnante. Tout comme ces autres produits, les inductances photovoltaïque de SMP sont conformes aux normes RoHS et Reach. Les matériaux utilisés sont listés UL.

L'entreprise dont le siège se trouve à Graben-Neudorf en Allemagne conçoit et fabrique des matériaux magnétiques doux, des noyaux et des pièces formées ainsi que des composants inductifs. Elle emploie 250 personnes. Ces produits sont distribués dans le monde entier.

destinés aux éoliennes, Rexroth les fabrique en Allemagne dans son unité de Witten et dans sa nouvelle usine de Nuremberg. L'usine de production de Pékin dessert les nouveaux marchés de la Chine et d'Asie. En plus de sa présence locale, cet industriel innove régulièrement et profite des synergies avec le groupe Bosch qui en 2010 a investi 10 % de son chiffre d'affaires en R&D. Rexroth a par exemple optimisé le réglage des pales de rotor pour accroître le rendement et trouver des solutions compactes de réducteurs conçus comme différentiels de manière à minimiser la masse de la nacelle sur les installations de plusieurs mégawatts.

Les nouveaux gisements pétroliers sont exploités dans des régions de plus en plus difficiles d'accès avec des exigences techniques toujours plus contraignantes. Il faut parfois que les composants tiennent à des tem-

la concurrence des pays à faible coût de main d'œuvre fait chuter les prix, il nous donne des opportunités intéressantes pour notre développement futur », confie Jérôme Buffet, responsable marketing d'Eaton Hydraulics.

Exigences techniques

Sur les produits innovants et très techniques, les constructeurs de composants et de systèmes de transmission ont moins à craindre la concurrence chinoise. Aussi, tous les grands noms de l'hydraulique s'y mettent et commercialisent des solutions répondant aux exigences techniques de chaque filière du secteur énergétique.

C'est ainsi que les produits Ceramax de Rexroth sont conçus spécialement pour résister au brouillard salin. Les vérins de cette gamme fonctionnent avec des tiges sur lesquelles a été pulvérisé de l'acier carbone. Ce traitement les rend tout particulièrement efficaces dans les éoliennes marines ou sur les plateformes de forage pétrolière et gazière offshore. Rexroth pro-

pose également des solutions électromécaniques et hydrauliques pour le réglage des pales de rotor sur les éoliennes. Les réducteurs principaux convertissent la vitesse de rotation entre l'arbre lent du rotor et l'arbre rapide du générateur d'électricité. Premier fournisseur indépendant au monde de réducteurs-multiplificateurs



© Alfa Laval

Chez Alfa Laval, des personnels qualifiés mettent en place des procédures spécifiques pour répondre aux exigences du nucléaire



© Hawe Otelec

Les constructeurs exigent aujourd'hui la livraison de modules de fonctions et non de composants. Ainsi, Hawe Otelec livre maintenant des ensembles prêts à être raccordés et mis en service très rapidement

pératures évoluant entre - 60 °C et + 60 °C. D'où la nécessité d'utiliser de très bonnes qualités d'aciers inoxydables. Pour la recherche pétrolière en ambiance corrosive, Sun a conçu des kits de protection étanches IP 69K pour ses électrovalves tout-ou rien ou proportionnelles. « En alternative à l'inox, nous avons notre propre traitement anticorrosion appelé SunBlack qui est plus économique tout en offrant une très bonne résistance. Nous l'appliquons sur les cartouches en acier et sur les blocs en fonte et en aluminium. La tenue du SunBlack au brouillard salin est de 1000 heures selon ASTM B117-03 même lorsque la surface a été volontairement rayée avant test. Un de nos blocs en aluminium équipé de



© Bosch Rexroth

Les vérins Ceramax de Bosch Rexroth fonctionnent avec des tiges sur lesquelles a été pulvérisé de l'acier carbone qui les rend particulièrement efficaces dans les éoliennes marines ou sur les plateformes de forage offshore.

cartouches ayant reçu ce traitement est actuellement utilisé dans l'eau de mer à 90 mètres de profondeurs sans problème depuis un an », indique Patrice Lextrait de Sun Hydraulics.

Sécurité et fiabilité

Beaucoup de centrales devant fonctionner de manière plus ou moins autonome loin en mer

ou dans le désert, les installations se doivent d'être en plus sécurisées et très fiables dans le temps. « Pour les applications en offshore, nous proposons des servomoteurs dont la fermeture mécanique se fait par le retour d'un ressort dès qu'il y a coupure de l'alimentation. Cette fermeture se déclenche en moins d'une seconde sur nos clapets coupe-feu installés dans des plateformes pétrolières »,

Des transformateurs sécurisés par Eaton Hydraulics

Eaton Hydraulics SAS a développé une solution sur mesure pour un fabricant d'équipements de production, de transport et de distribution d'électricité. Cette société était confrontée à des problèmes d'échappement de joint sur des coupleurs hydrauliques équipant des transformateurs de courant à isolement papier-huile. Ces dysfonctionnements avaient provoqué des fuites d'huiles entraînant des arrêts de production pour cause de maintenance et l'explosion d'un des transformateurs. A sa demande et en partenariat avec ses équipes de R&D, Eaton Hydraulics SAS a mis au point un coupleur spéci-

fique basé sur une solution sans joint avec un très haut niveau d'étanchéité. Cette solution a également été étudiée de manière à limiter le nombre des composants entrant dans la fabrication du coupleur avec à la clef moins de risque de fuite. Conçu pour les besoins spécifiques d'un client, ce coupleur rencontre aujourd'hui un vif succès en Europe, en Amérique du Sud et en Chine.



© Eaton

Coupleur Eaton Energy

Joint d'étanchéité Simrit pour éoliennes

Sur les génératrices éoliennes offshore les joints d'étanchéité sont soumis à des contraintes extrêmes. Afin d'augmenter leur durée de vie, Simrit a mis au point le joint racleur Enviromatic. Placé en amont du joint Radiamatic monté sur les paliers principaux de l'éolienne, ce joint racleur éloigne et élimine les particules de sel contenues dans l'air ambiant, l'humidité, les gouttes de pluies et les saletés au niveau du Radiamatic. Afin de garantir cette fonction sur le long terme, l'effort de pression a dû être défini avec une très grande exactitude. La géomé-

trie des lèvres d'étanchéité a été calculée par la méthode des éléments finis. Il fallait un matériau d'étanchéité qui tienne aux efforts mécaniques, résiste à l'usure et dispose d'un bon comportement en présence d'ozone. L'élastomère 75 HNBR U467 s'est révélé répondre à ces exigences. Aujourd'hui, le joint racleur Enviromatic est disponible en série pour des sections allant jusqu'à 3500 mm. Lors des opérations de maintenance, il se désassemble sur place puis se remonte et se scelle facilement grâce au kit de collage Merkel RK15.

explique Gérard Berjonneau, directeur France de Schischek. Siam Ringspann, quant à lui, conçoit des freins de sécurité spécifique pour le rotor des éoliennes et de freins de positionnement pour leur mat. Pour sa part, Norgren a une longue expérience en matière de solutions adaptées aux besoins de l'industrie pétrolière et gazière. Ses valves pneumatiques et leurs systèmes d'instrumentation électronique équipent de nombreuses raffineries. Quant à Rexroth, il équipe les turbines à gaz et à vapeur de ses clients avec des vérins de sécurité et de régulation.

Ceux-ci commandent toutes les vannes de régulation. Ces actionneurs extrêmement sophistiqués se doivent d'être infaillibles tout en offrant un temps de réponse très faible. Car leur rôle est d'assurer l'arrêt et la sauvegarde de la turbine en cas de situation à risque. Bosch Rexroth est aussi présent dans le nucléaire. L'entreprise est partie prenante dans tous les EPR. « Nous fournissons pour ces centrales de dernière génération, des centrales hydrauliques qui servent au soulèvement des turbines. Nous leur livrons également tous les vérins hydrauliques de sécurité

ainsi que leur système de régulation », précise Léon Roch, responsable grands comptes hydrauliques Bosch Rexroth. Les acteurs du nucléaire ont des exigences très poussées en termes de chaudronnerie sous pression, de traçabilité et de prestations documentaires. A titre d'exemple, aucune particule d'acier ne doit entrer en contact ou rester sur des matériaux en acier inoxydable au risque de générer une pollution.

Qualifié pour intervenir sur tous les sites nucléaires, Fluidexpert est labellisé fournisseur officiel Areva. Ce spécialiste de l'hydraulique est membre du Pôle Nucléaire Bourgogne. Chez Alfa Laval, des personnels qualifiés mettent en place des procédures spécifiques pour répondre aux exigences du nucléaire, nombreuses et pointues. Aucun accouplement par exemple

ne doit être constitué d'un moyeu collé. Comme le précise Christian Heritier, technico commercial de R+W Coupling Technology, « les moyeux doivent être soudés et les bagues plastiques sont proscrites ». Son entreprise vend aux centrales nucléaires des accouplements à soufflet métallique qui se caractérisent par l'absence de jeu et d'usure.

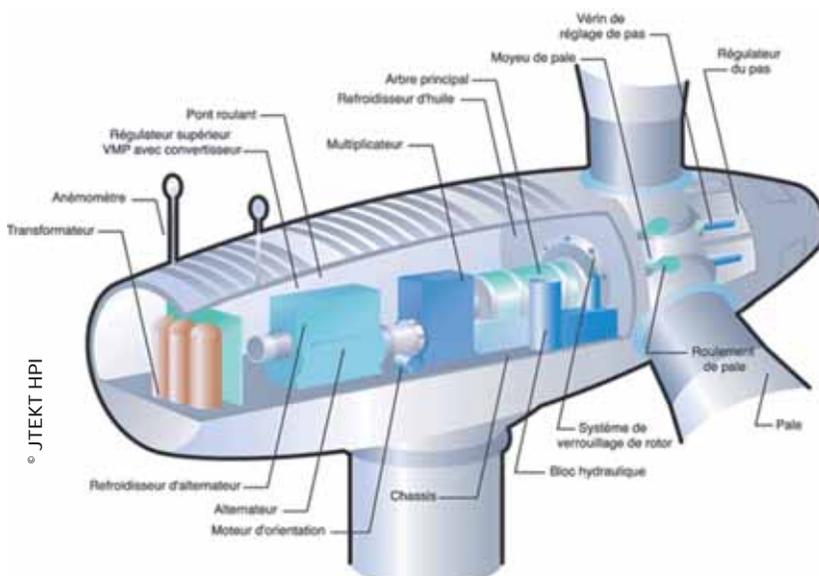
Réduire la maintenance

La difficulté d'accès des installations énergétiques rend onéreuse toute opération de maintenance. Aussi les exploitants cherchent-ils à les réduire le plus possible. C'est avec cette exigence en tête que Leroy Somer a conçu ses nouveaux convertisseurs de fréquence Powerdrive pour le

Les roulements NKE dans les centrales hydroliennes

Les centrales marémotrices sont constituées de rotors placés sous la mer et entraînés par les courants de la marée. Développée par l'entreprise britannique Marine Current Turbines (MCT), précurseur dans le développement des turbines à courants marins, la centrale SeaGen fonctionne avec des rotors bien plus petits que les turbines éoliennes étant donné que la densité de

Ces boîtes sont fabriquées en République Tchèque par Wikov MGI, une entreprise du même groupe qu'Orbital2. Ce dernier recherchait un fournisseur de roulements de grande dimension capable de les lui livrer très rapidement. Il lui fallait neuf types de roulement dont les roulements rigides, à rouleaux coniques, à rouleaux cylindriques et à quatre points de contact avec des diamètres



JTEKT HPI fournit des systèmes de freinage pour éoliennes et des dispositifs de basculement de panneaux solaires.



Turbines hydroliennes de la centrale SeaGen dans le hall de montage

l'eau est nettement supérieure à celle de l'air. D'une puissance de 1,2 Mw, elle est équipée de turbines dont les boîtes de transmission ont été fournies par le britannique Orbital2.

allant de 300 à 1090 mm. La capacité de NKE Austria à livrer ces types de roulement dans les plus brefs délais a joué en sa faveur pour l'obtention du contrat.



© Pamas

Fabricant de compteurs de particules, Pamas réalise plus de 70 % de son chiffre d'affaires dans le secteur de l'énergie

secteur de l'hydroélectricité. Destinés à ajuster la vitesse pour les installations à fort mar-nage, la turbine étant utilisée en dessous de sa vitesse nominale en période d'étiage, ces convertisseurs limitent l'emballement et élimine les chocs mécaniques et électriques au couplage et découplage. Ils permettent de s'affranchir si nécessaire du multiplicateur mécanique, de simplifier la régulation mécanique de débit et de supprimer les synchro-coupleurs. Autant d'évolutions technologiques qui réduisent les opérations de maintenance. Les génératrices de Leroy Somer destinées à l'éolien sont aussi étudiées de manière à augmenter toujours plus leur fiabilité et leur tenue dans le temps. Leurs performances reposent sur des classes d'équilibrage qui réduisent



© Sun Hydraulics

Pour la recherche pétrolière en ambiance corrosive, Sun Hydraulics a conçu des kits de protection étanches IP 69K pour ses électrovalves tout-ou-rien ou proportionnelles



© Mecabor

Mecabor livre notamment des blocs forés pour un fabricant danois intervenant dans le secteur de l'éolien

les vibrations internes, des dimensionnements électriques et mécaniques qui intègrent une réserve thermique pour augmenter la durée de vie des bobinages et des traitements de surface spécifiques qui améliorent la résistance aux ambiances agressives.

Dans l'éolien, il n'est pas rare de voir des demandes d'extension de garantie de 3 à 5 ans. « En partenariat avec des laboratoires, nous avons développé des machines de test pour mettre en évidence les défaillances dès qu'elles se produisent afin de les comprendre et d'améliorer nos produits en conséquence, explique Alain Houssais (Olaer). Nous avons ainsi pu concevoir une gamme d'accumulateurs spécifiques au secteur de l'éolien avec extension de garantie. Ces accumulateurs font de 20 à 30 litres de capacités et fonctionnent à des pressions de 300 bar environ ». Pour son client Vestas, Olaer travaille sur la tenue au vieillissement de ses produits afin qu'ils arrivent à fonctionner sans aucun problème pendant près de dix ans. Toute opération de maintenance des turbines d'éoliennes nécessite de monter à plusieurs dizaines de mètres de hauteur et à intervenir dans un espace réduit. Aussi les fournisseurs sont-ils appelés à trouver des solutions pour réduire l'encombrement de leurs produits. La compacité est un autre des maîtres mots

de l'éolien et de l'hydrolien. Et en recevant des systèmes complets prêts à poser, les

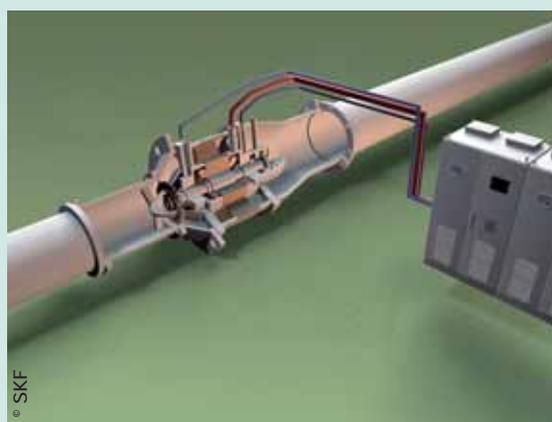
constructeurs de centrales sont assurés d'avoir des ensembles compacts qui se montent avec rapidité et facilité. Comme tient à le préciser Jean-Marc Appéré, directeur général de Hawe Otelec, « les constructeurs exigent aujourd'hui la livraison de modules de fonctions et non de composants. Ainsi, nous livrons maintenant des ensembles prêts à être raccordés et mis en service très rapidement. Pour l'éolien, nous proposons des options additionnelles à nos centrales hydrauliques à moteurs immergés qui permettent de réchauffer le circuit hydraulique si la machine est placée dans environnements climatiques à basse température. Le respect de ces exigences s'accompagne bien sûr de contrats de service garantissant

l'intervention de nos spécialistes en cas de problème ».

Solutions innovantes

L'exploitation de la houle pour produire de l'électricité en est, quant à elle, encore à l'état de test. Une des solutions envisagées consiste à entraîner une pompe hydraulique par un rotor immergé. Cette pompe refoule le fluide hydraulique vers un moteur à cylindrée variable qui entraîne directement le générateur électrique. Seule la pompe fonctionne sous la mer et alimente par des tuyauteries de faible section l'installation proprement dite placée au dessus de l'eau. L'entretien s'en trouve facilité. La deuxième approche exploite les mouvements de montée et de

Des paliers magnétiques au service de la récupération de gaz



© SKF

Vue conceptuelle Turbomachine

En Suisse, la station de décompression de gaz d'Oberbuchsiten de GVM a été équipée d'un turbodétendeur qui récupère l'énergie habituellement perdue lors de la détente du gaz. Après avoir parcouru des milliers de kilomètres dans un gazoduc en étant comprimé, le gaz naturel arrive dans des stations de distribution où des soupapes d'étranglement relâchent la pression. La pression passe de 60 à 2 bars. Dans une station conventionnelle, l'énergie libérée lors de cette décompression s'en va dans la nature. Cette énergie est perdue et il faut en plus en ajouter pour préchauffer le gaz car il se refroidit lorsqu'il se détend jusqu'à risquer de givrer les installations. A Oberbuchsiten, la décompression se fait en deux étapes via deux turbines, une conventionnelle et une autre en forme d'hélice logée dans le gazoduc. La décompression est couplée à une centrale de cogénération qui utilise les pertes de gaz récupérées et fournit la chaleur nécessaire

pour empêcher le givrage des turbines. Les roues de la turbine de récupération et son rotor tournent sans aucune friction dans leur logement grâce à des paliers magnétiques S2M qui tournent à 30 000 tours par minute. L'absence de lubrifiant supprime les risques environnementaux et les opérations d'entretien du fluide. Construite par Cryostar, cette centrale fournit 711 kilowatts et le courant produit couvre les besoins de 1200 ménages. « Cette solution est possible grâce à la conception mécatronique de la turbine qui lui permet d'être suffisamment petite pour se loger à l'intérieur même du gazoduc. S2M (groupe SKF) a fourni les paliers magnétiques, le générateur à grande vitesse et le contrôle électronique de l'ensemble paliers-générateur », souligne Bruno Wagner, responsable de la communication technique chez SKF.



© SKF

Machine Cryostar chez GVM



© Segor

Segor installe des réducteurs d'agitation en milieu nucléaire et fournit des treuils de barrage pour la régulation des niveaux d'eau dans les centrales hydroélectriques.

descente des vagues. L'énergie entre mer calme et ouragan peut être multiplié par mille. Les réducteurs mécaniques n'arrivent pas à maîtriser cet écart mais l'hydraulique en est capable. A la montée et à la descente des vagues, des vérins hydrauliques refoulent le fluide comme une

Rexroth y est responsable de la conception et de la fourniture de la partie hydraulique du système oscillant comprenant un moteur Hägglunds, un accumulateur, de la tuyauterie et une pompe d'alimentation.

Les applications dans le secteur de l'énergie sont très diversi-



© SKF

Vue conceptuelle d'un turbo détendeur de récupération d'énergie de compression du gaz naturel.

pompe à air. Il s'établit une pression qui entraîne un moteur à cylindrée variable comme sur les centrales à courants de marée. Le mécanisme de réglage compense les variations extrêmes de l'énergie des vagues. Rexroth étudie en pratique ces diverses solutions sur plusieurs prototypes et sur une ligne motrice complète. Une démonstration d'un houlogénérateur de 20 kW est en cours en Norvège.

fiées et entraînent par conséquent des réponses variées. Mais comme l'ont montré les exemples mis en avant ci-dessus, toutes exigent des produits particulièrement fiables et sécurisés. Aussi, à part dans le nucléaire aux exigences très particulières, réussir à pénétrer une des filières de la production d'électricité ouvre souvent la voie à bien d'autres. ■

Geneviève Hermann