

Pompes : des solutions pour optimiser les rendements

Réalisé par Christophe Bouchet

Porté par les récentes évolutions réglementaires en matière d'efficacité énergétique et par les gros efforts de développement consentis par les fabricants de pompes en matière d'hydraulique, le rendement des groupes de pompage et sa constance dans le temps tendent à s'améliorer. Au-delà de ses avancées, l'adéquation de la pompe avec son environnement reste, pour l'exploitant, le critère déterminant.

ABSTRACT

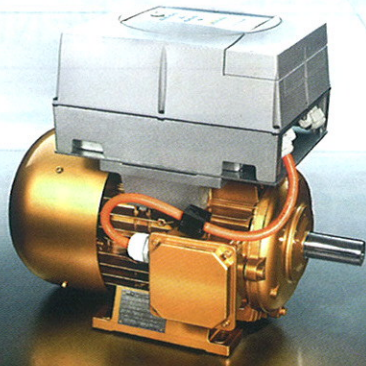
Pumps: solutions to optimize efficiency.

Boosted by recent changes to the regulations governing energy efficiency, and the major development efforts made by pump manufacturers in terms of hydraulics, there is a tendency for the efficiency of pumping units, and their constancy in the course of time, to improve. For the operator, notwithstanding these breakthroughs, tailoring the pump to its environment is what counts the most.

Qu'il s'agisse d'eaux claires, d'eaux usées ou de liquides chargés, comment définir et évaluer le rendement d'une pompe ? Sans rentrer dans de trop savants calculs, on peut le définir comme le rapport qui existe entre la puissance mécanique absorbée par la pompe et la puissance hydraulique restituée par celle-ci. Dès lors, et en théorie, l'amélioration de ce rendement passera

nécessairement par une action sur l'un ou l'autre ou mieux encore, sur ces deux paramètres à savoir la diminution de la puissance mécanique absorbée qui conditionne les besoins en énergie électrique et/ou l'amélioration de la puissance hydraulique restituée. En pratique, il faudra également veiller à d'autres paramètres tels que le dimensionnement de la pompe et du système de pompage en fonction de l'applica-

KSB a présenté à la Foire de Hanovre en avril 2012, sous l'appellation SuPremE™ des moteurs synchrones dont les pertes sont inférieures de 15 % aux moteurs IE3.



tion considérée ou encore au système de régulation mis en œuvre, l'objectif recherché étant de faire fonctionner un système à son meilleur rendement hydraulique et électrique possible non pas à un instant "t" mais à tout moment.

Le renchérissement des coûts de l'énergie et l'apparition de nouvelles exigences en matière d'éco-conception applicables aux produits liés à l'énergie a incité ces dernières années les fabricants de moteurs et de pompes à agir d'abord sur l'amélioration des rendements énergétiques.

Une classification énergétique en constante évolution

On le sait depuis longtemps: les applica-

tions motorisées dans l'industrie recèlent un gisement d'économies d'énergie considérables. Les groupes de pompes qui absorbent 20 % de la consommation énergétique totale des moteurs électriques sont concernés au premier chef. La directive ErP ou "Energy related Products" qui concerne tous les produits qui consomment de l'énergie prévoit de réduire de 20 % nos consommations d'énergie à l'horizon 2020. Pour ceci, de nouvelles classes énergétiques ont été définies. En juin 2011 est entré en vigueur le règlement 640/2009 de la Commission européenne qui impose la mise sur le marché de moteurs à haut rendement de classe IE2 (rendement de haut niveau). Ce règlement, qui s'appuie sur la norme CEI 60034-30 pour définir les classes de rendement, précise et planifie dans le temps les niveaux de rendement à atteindre par les machines et donc les pompes, vendues sur le marché européen.

Beaucoup de fabricants comme ABB, Siemens, ou encore Leroy-Somer avec sa gamme LS2 et Weg avec sa gamme W22 ont su relever le pari en mettant à la disposition du marché des gammes complètes de moteurs de classe de rendement IE2 avant même la date limite d'application de la directive de juin 2011. À la faveur du lancement de gammes au rendement de classe IE2, beaucoup ont également anticipé la prochaine étape de la Directive applicable en 2015 en proposant déjà des moteurs avec classe de rendement IE3.

De nombreux industriels

ont également fait le choix de basculer directement vers des moteurs de la classe IE3 (rendement premium), considérant que les moteurs à classe de rendement IE2 n'étaient qu'une étape dans la démarche vers une meilleure efficacité énergétique. Reste que 2015 ne signifie pas l'arrêt de la production de moteurs IE2... La directive précise en effet que les niveaux de rendement définis dans la classe IE3 peuvent être obtenus à partir de moteur IE3 seuls, ou de moteurs IE2 associés à des variateurs de fréquence. Les gammes IE2 pourront donc être proposées pour répondre aux attentes du marché en matière de vitesse variable pour la plage de puissance de 7,5 - 375 kW.

Mais comment évaluer les économies d'énergies imputables à cette évolution réglementaire? Quel est l'impact réel de cette réglementation sur le terrain? De l'avis général, le passage pour les moteurs de 10 à 100 kW de la classe IE2 vers la classe IE3 ne permettrait d'améliorer le rendement d'une pompe que de 3 à 5%. Pas de quoi bouleverser la stratégie des exploitants, à deux détails près qui ont leur importance: ce pourcentage concerne 96 % des coûts de possession d'une pompe, ceux qui sont liés à l'énergie qu'elle consomme. Deuxième point, il doit être multiplié par le nombre de moteurs présents sur un site donné, ce qui, dans bien des cas, influence

Choisir un équipement adapté aux besoins et soigner l'environnement de la pompe

C'est un lieu commun et pourtant! Le choix d'un équipement adapté aux besoins et correctement dimensionné est le premier des critères qui permettra d'obtenir de bons rendements. Le couple débit-pression, la HMT, la nature des liquides à pomper, le choix d'une hydraulique adaptée (vortex, monocanal...) sont les premiers critères à prendre en compte.

Gare également aux surdimensionnements. L'empilement excessif de coefficients de sécurité conduit trop souvent les exploitants à choisir des moteurs dont le surdimensionnement excède les 40 % ce qui provoque d'emblée une chute de rendement pour l'installation toute entière.

L'environnement de la pompe doit également faire l'objet de soins attentifs. « Attention de ne pas compromettre les performances d'une pompe ou d'un surpresseur du fait d'une installation mal conçue ou de composants inadaptés » prévient Alexandre Etienne, Salmson. « Le meilleur des moteurs ou la meilleure des hydrauliques implantés dans un environnement inadéquat ne donnera que de piètres résultats ».



Le concept Blueflux™ de Grundfos associe des moteurs à haut rendement avec des systèmes d'entraînements à fréquence variable (moteurs MG, moteurs MGE et entraînements CUE). Grundfos avance des économies pouvant aller jusqu'à 50 % avec une durée d'amortissement généralement inférieure à deux ans.

Nexis Advens de Salmson est une gamme de pompes verticales multicellulaires à moteur synchrone et variation électronique de vitesse dédiée au pompage de liquides clairs non chargés dans les secteurs de l'habitat, de l'industrie et du traitement des eaux. Son moteur synchrone à aimants permanents affiche un rendement supérieur ou égal à l'IE4.

mécaniquement et substantiellement

sur les comptes d'exploitation. Selon les simulateurs mis en ligne par la plupart des grands fabricants, le retour sur investissement sur l'achat d'un moteur à haut rendement est de deux ans en moyenne pour un moteur de 15 kW fonctionnant 3 500 heures par an. À noter également que ces classifications sont appelées à évoluer puisqu'une classe IE4 (rendement super premium) est déjà à l'étude. Weg propose d'ailleurs déjà une offre IE4 à travers ses moteurs à aimants permanents WMagnet

et Wquattro. En complément, et pour les petites puissances, Weg a également développé un moteur hybride Wquattro de la classe de rendement IE4 qui a la particularité d'être doté d'un rotor à cage d'écureuil qui lui permet de démarrer directement en ligne sans avoir recours à une électronique de puissance onéreuse. Ensuite, des aimants permanents placés dans le rotor permettent un fonctionnement à la vitesse de synchronisme sans perte rotorique.

Chez Leroy-Somer, la gamme de motovariateurs Dyneo®, permet déjà d'atteindre des niveaux de rendement très supérieurs aux minimas de la future classe IE34!

Les fabricants de pompes devancent aussi la réglementation, même pour les moteurs submersibles, malgré l'absence de normes en matière de rendement pour ce type de moteurs. La gamme de pompes submersibles eaux usées XFP, de marque ABS, de Sulzer Pumps Wastewater, est équipée de moteurs équivalents ou supérieurs au rendement premium IE3 (d'une puissance de 1 kW à 375 kW). Le principal avantage de l'utilisation de ce type de moteur réside dans le meilleur rende-



ment disponible sur le marché, sans impact sur le

risque de blocage accru souvent associé à l'efficacité hydraulique. La gamme de pompes submersibles XFP d'ABS dispose d'une hydraulique Contrablock Plus. Cette solution s'appuie sur la conception éprouvée Contrablock et ajoute une nouvelle fonctionnalité afin de s'assurer que le passage libre des solides ne soit jamais inférieur à 75 mm de façon à procurer un niveau supplémentaire de protection contre le blocage. Au travers de sa gamme XFP, Sulzer Pumps Wastewater apporte sa réponse aux exigences de traitement des eaux usées en réduisant la consommation d'énergie et l'impact environnemental.

Chez KSB, la gamme Amarex/KRT, équipée de moteurs de la classe de rendement IE3 pour des puissances d'entraînement pouvant atteindre 150 kW se situe également déjà au-delà des futures exigences légales en matière de rendement. KSB a également présenté à la Foire de Hanovre en avril 2012, sous l'appellation SuPremE™ des moteurs synchrones dont les pertes sont inférieures de 15 % aux moteurs IE3. Ce moteur est équipé d'un rotor à quatre

pôles, sans cage. Ses tôles rotoriques ont été conçues pour guider les lignes de champ. Associé à un système de régulation de vitesse PumpDrive, le SuPremE™ travaille en standard entre 0 et 4200 tours par minute. Contrairement au moteur asynchrone, le moteur synchrone à réluctance conserve un bon rendement même lorsqu'il ne fonctionne pas à pleine puissance, ce qui est souvent le cas dans la pratique, où de nombreux moteurs en fonctionnement régulé tournent principalement en vitesse réduite.

La gamme Flygt Experior™ de Xylem intègre également des moteurs IE3 en standard. Chez Grundfos, le concept Blueflux® associe des moteurs à haut rendement avec des systèmes d'entraînements à fréquence variable (moteurs MG, moteurs MGE et entraînements CUE). Grundfos avance des économies pouvant aller jusqu'à 50 % avec une durée d'amortissement généralement inférieure à deux ans.

En eaux claires dans l'industrie, le traitement des eaux ou le bâtiment, la Nexis Advens de Salmson dont la commercialisation débutera à la fin de l'année 2012 est équipée d'un moteur synchrone à aimants permanents (de 1,1 à 7,5 kW), affichant un rendement supérieur ou égal à l'IE4 (super premium). « Les gains en termes de rendements moteur avoisinent les 5 %, ils sont notamment améliorés durant les régimes transitoires. Au global, associée à la variation de vitesse, la nouvelle

Soigner la maintenance

L'usure nuit au rendement. Une maintenance régulière qui s'inscrit dans une logique préventive est nécessaire pour que la pompe conserve ses caractéristiques techniques initiales dans le temps : graissage, usure des bagues, des roulements, étanchéité, vérification de la roue, de son revêtement, du jeu d'étanchéité contribuent au maintien du rendement dans le temps. La modularité facilite les opérations de maintenance et contribue à un maintien des rendements dans le temps. Les fabricants l'ont bien compris à l'image de Rovatti qui a développé sa nouvelle série SNE sur ce principe : démontage simplifié de la partie hydraulique sans déposer le moteur, accès direct à la turbine et remplacement aisé de sa bague d'usure, étanchéité par garniture mécanique ou tresse presse étoupe dont le remplacement est facilité par le Twinner System®, tout est fait pour simplifier les opérations de maintenance



et garantir un bon fonctionnement de la pompe.

Sur sa gamme Nexis, Salmson a ajouté des anneaux de levage pour favoriser une maintenance plus rapide et plus sûre et développé des garnitures mécaniques sous la forme de cartouches qui permettent, selon Alexandre Etienne, « un changement beaucoup plus rapide puisqu'il ne nécessite pas d'avoir à démonter la partie hydraulique et le moteur ». À noter également que la pompe Nexis Advens peut être équipée en option d'un module de communications ModBus, Lon, Can, qui lui permet par exemple de communiquer dans le cadre d'un process pour optimiser

son fonctionnement ou encore d'être intégrée dans une supervision dans le but de favoriser la maintenance préventive.

Sulzer Pumps Wastewater (ABS) a équipé de son côté son concept de roue Contrablock Plus d'une plaque de fond réglable sans qu'il soit nécessaire de démonter l'hydraulique et qui permet de compenser les pertes de rendements dues à l'usure.

Le pilotage d'une installation de pompage en vitesse variable reste une voie à explorer prioritairement. Mais elle passe par une étude approfondie du contexte d'utilisation pour cerner correctement les besoins et éviter certains écueils comme les surconsommations d'énergie à faibles vitesses de rotation ou les risques de colmatages partiels en eaux usées.



Xylem

« pompe Nexis Advens permet des économies d'énergie allant jusqu'à 70 % selon les applications » souligne Alexandre Etienne, Chef Produits Surpresseurs chez Salmson. « Son coût, plus élevé que celui d'une pompe traditionnelle, doit être replacé dans le coût global du cycle de vie au sein duquel la consommation en énergie et la maintenance sont largement prépondérants ».

Reste que les moteurs IE2 n'ont pas dit leur dernier mot, les niveaux de ren-

dement définis dans la classe IE3 pouvant être obtenus avec des moteurs IE2 associés à des variateurs de fréquence. Agir sur le pilotage du moteur plutôt qu'engager un changement pur et simple de celui-ci peut s'avérer judicieux.

La variation de fréquence: une voie à explorer

Dans la plupart des cas, le passage de moteurs de 10 à 100 kW de la classe IE2 vers la classe IE3 n'entraîne qu'un gain de quelques pourcents. Sur des applications de type centrifuge, la vitesse en charge d'un moteur haut rendement est généralement supérieure à celle d'un moteur de même puissance et de rendement inférieur. La vitesse en charge d'un moteur 2 pôles 15 kW est par exemple de 2953 min⁻¹ en IE2, contre 2928 min⁻¹ en IE3. À hydraulique inchangée, cet écart de 1 % de la vitesse se traduira par une augmentation de 3 % de la puissance absorbée, la puissance étant proportionnelle au cube des rapports de vitesse. Le pilotage d'une ins-

tallation de pompage en vitesse variable qui consiste à ajuster le travail de la pompe aux besoins variables du système reste donc une voie à explorer prioritairement. Mais elle passe par une étude approfondie du contexte d'utilisation pour cerner correctement les besoins et éviter certains écueils comme les surconsommations d'énergies à faibles vitesses de rotation ou les risques de colmatages partiels en eaux usées. La plupart des fabricants de pompes proposent une offre adaptée: KSB avec PumpDrive, Xylem avec SmartRun™, Lowara avec Hydrovar, sans parler du système DIP® de Side Industrie, dont le principe de pompage en ligne repose en partie sur de la VEV. Les constructeurs d'équipements électriques comme ABB, Leroy Somer, Schneider Electric, Vacon, Danfoss, Moeller, Omron Electronics, Rockwell automation, Gardner Denver ou encore Sew Usocome se positionnent aussi sur ce marché. Certains fabricants comme Leroy-Somer, Fuji Electric, Vacon ou Danfoss proposent une offre dédiée au secteur de l'eau. Le variateur Digidrive SK de Leroy-Somer, associé au moteur asynchrone de la nouvelle gamme à haut rendement LS2, répond précisément aux problématiques du secteur du pompage grâce à une gestion intégrée multi-pompes. Chez Danfoss, la gamme de variateurs de vitesse VLT® AQUA Drive et de démarreurs MCD intègre en standard les fonctionnalités nécessaires au pilotage des pompes dans le domaine de



Fuji Electric

Chez Fuji Electric, la nouvelle gamme de variateurs AQUA se décline en IP55 ou IP21 avec des fonctions évoluées telles que cascade mutuelle, économie d'énergie...etc.



Grâce à son expérience, Danfoss a développé une gamme de variateurs VLT® AQUA Drive et démarreurs dédiée à la régulation des pompes. Le rendement de 98 % des variateurs Danfoss et leurs fonctions d'optimisation automatique de l'énergie, mode veille, compensation de débit et bien d'autres, contribuent fortement à l'optimisation des rendements des pompes.

Danfoss

Réduire les coûts énergétiques des systèmes de pompage

Le rendement énergétique d'une pompe a tendance à diminuer au fil du temps sous l'effet de différents facteurs tels qu'une évolution des caractéristiques du fluide pompé, une usure des roues, la cavitation ou encore l'entartrage. Des études ont montré que le rendement énergétique des systèmes de pompage pouvait être amélioré de 20 % minimum, ce qui représente des économies potentielles significatives.

Le Service de surveillance énergétique dédié aux systèmes de pompage développé par SKF aide les exploitants à déterminer quand rénover leurs pompes ou modifier leur système pour retrouver un bon niveau de rendement.

En confiant au personnel de l'usine (formé par SKF), ou à SKF dans le cadre d'une prestation de

service, les mesures de routine et la surveillance du rendement énergétique, l'exploitant peut déterminer le moment opportun pour reconditionner à moindre coût une pompe usée.

Les techniciens peuvent alors se concentrer sur les problèmes les plus sérieux et réduire ainsi leurs coûts d'intervention.

Si la surveillance régulière en elle-même ne permet pas d'identifier toutes les opportunités d'amélioration, connaître l'état du système de pompage est essentiel avant d'apporter des améliorations. Le Service de surveillance énergétique peut alors compléter le

programme de maintenance conditionnelle dans le cadre d'un système complet de gestion des équipements.



sur le marché une gamme de variateurs de vitesse CFW11, CFW700 et CFW701 qui intègrent des fonctions spécifiques au pompage à savoir une protection contre le désamorçage des pompes, un régulateur PID pour une régulation de vitesse en fonction de la pression ou du débit et une fonction économie d'énergie qui agit sur la tension de sortie du variateur; un algorithme spécifique accroît l'efficacité du moteur en réduisant ses pertes et son niveau de bruit. L'association de la variation de fréquence avec les moteurs synchrones à aimants permanents caractérisée par des pertes rotoriques quasi-inexistantes peuvent consti-

l'eau: contrôleur de pompes en cascade, détection à sec, autoréglage du régulateur PID, etc....

Chez Fuji Electric, la nouvelle gamme de variateurs AQUA se décline en IP55 ou IP21 avec des fonctions évoluées telles que cascade mutuelle, économie d'énergie... etc..... Avec des coffrets IP66, le Vacon 100 X et le 20 X sont conçus pour être utilisés dans des environnements difficiles. Le Vacon 100 X présente l'intéressante particularité de pouvoir être



Weg combine le nouveau design de ses moteurs WMagnet aux caractéristiques du variateur CFW11. Une offre qui lui permet de couvrir une large palette de besoins en termes d'applications et de contrôle moteur.



Avec Dynéo®, Leroy-Somer associe des solutions variateurs avec des moteurs synchrones à aimants permanents LRSPM (IP55).

installé tel quel à l'emplacement le plus approprié. « Plus besoin de placer le produit dans une armoire, plus besoin d'utiliser de longs câbles moteurs blindés, plus besoin d'installer le variateur en local électrique mais en plus, la possibilité de créer des solutions intégrées » explique Michel Marais, Direc-

teur Commercial chez Vacon.

Weg a lancé également

tuer une solution intéressante. Parmi leurs avantages, la compacité, une puissance massique élevée et un rendement amélioré de 2 à 4 % au point nominal de la vitesse à 1500 ou 3000 min⁻¹. Leurs inconvénients? Leur prix plus élevé et la nécessité de leur adjoindre une électronique pour le démarrage ce qui réserve cette solution à un nombre limité d'applications. Chez Leroy-Somer, Dynéo® associe des solutions variateurs avec des moteurs synchrones à aimants permanents LRSPM (IP55). Weg combine de son côté le nouveau design de ses moteurs WMagnet aux caractéristiques du variateur CFW11. Une offre qui lui permet de couvrir une large palette de besoins en termes d'applications et de contrôle

Flygt Experi^{or}™ est un nouveau concept qui associe des hydrauliques de pointe avec des moteurs au rendement premium et des systèmes de contrôle avancés.

Xylem Water Solutions



moteur.

Hydraulique: trouver le bon compromis

Même si on le sait moins, la directive européenne d'éco-conception ErP (Energy related Products) qui vise à améliorer l'efficacité énergétique des produits et à protéger l'environnement comporte également de nouvelles normes pour les hydrauliques des pompes, pour les applications d'eaux claires: au 1^{er} janvier 2013, la valeur MEI (Minimum Efficiency Index) définie au point de meilleur rendement à partir de la vitesse, du débit et d'un coefficient "C" dépendant du type de pompes devra être $\geq 0,1$ et au 1^{er} janvier 2015 $\geq 0,4$.

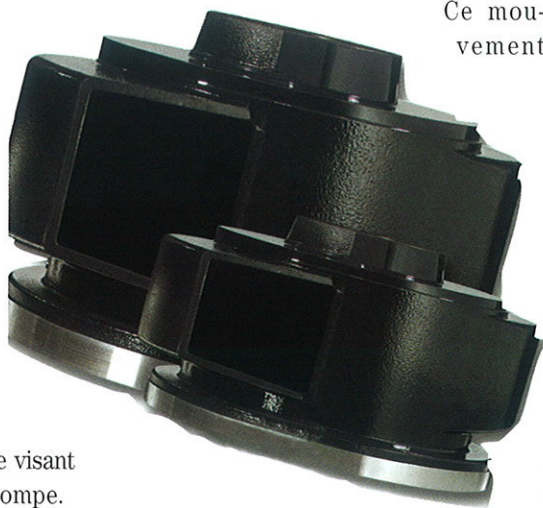
Les pompistes ont donc opté pour une démarche globale, d'autant que l'amélioration du rendement d'un groupe de pompage ne sera optimal que s'il intègre, après le travail effectué sur la motorisation et la régulation, une démarche visant à optimiser l'hydraulique de la pompe.

Xylem Water Solutions France (Flygt), l'a bien compris qui vient de lancer avec Flygt Experi^{or}™, un nouveau concept qui associe des hydrauliques de pointe avec des moteurs au rende-

ment premium et des systèmes de contrôle avancés. « Flygt Experi^{or}™ repose sur le principe que le pompage le plus performant est atteint en combinant trois composantes essentielles, à savoir l'hydraulique, le moteur et l'unité de contrôle, offrant chacune des performances supérieures et fonctionnant ensemble en toute synergie », explique Anders Fredriksen, Directeur du pôle transport eaux usées de Xylem.

Concrètement, le concept associé à un moteur premium la technologie "Adaptive N" désormais disponible sur les pompes N d'une puissance comprise entre 1,3 et 7,4 kW. Lancé en 2009 par Flygt, l'"Adaptive N", optimise les caractéristiques autonettoyantes de la technologie N et les performances anti-colmatage de la roue. Celle-ci est conçue pour se déplacer axialement vers le haut si nécessaire pour permettre le passage de fibres longues ou de débris solides.

Ce mouvement



La roue Solid de Salmson allie le rendement d'une roue monocanal avec la capacité à faire passer les fibres et les particules des roues vortex. Le coût d'achat est légèrement supérieur à celui d'une roue monocanal ou vortex. Mais les gains à l'utilisation en énergie et maintenance sur cinq ans sont supérieurs.

Grundfos a adjoint au concept Blueflux[®] (moteurs + EFV) une nouvelle hydraulique présentée à l'IFAT au mois de mai 2012. La roue Tube-S est le fruit d'un gros effort de simulation CFD (Computational Fluid Dynamic) qui a permis d'optimiser les écoulements sans qu'il ait été nécessaire de réaliser un compromis entre efficacité et libre passage.



Grundfos

axial réduit les contraintes sur l'arbre, les garnitures et les roulements, prolongeant ainsi leur durée de vie.

Côté régulation, le système de contrôle préprogrammé SmartRun™ intègre différentes fonctions de nettoyage: pompe, bêche, canalisations. Il recèle également une nouvelle fonction de gestion de l'énergie, permettant d'obtenir des économies de 30 % en moyenne par rapport aux systèmes marche/arrêt conventionnels. « Il existe aujourd'hui deux types de contrôles pour les systèmes de pompage des eaux usées, explique Anders Fredriksen. Les contrôles marche/arrêt traditionnels, simples d'utilisation mais avec des capacités d'optimisation limitées et les systèmes de variation de vitesse qui permettent des réglages plus complexes mais qui peuvent se révéler compliqués à installer et à programmer ou optimiser. SmartRun™ s'affranchit de ce problème en étant totalement préprogrammé et en intégrant des fonctions intuitives et adaptées à l'utilisateur, le rendant particulièrement attractif ». Flygt Experi^{or}™ permettrait d'économiser, en moyenne, 50 % de la consommation d'électricité.

Démarche similaire chez Grundfos qui a adjoint au concept Blueflux[®] (moteurs

+ EFV) une nouvelle hydraulique présentée à l'IFAT au mois de mai 2012 (Voir EIN n° 352). La roue Tube-S est le fruit d'un gros effort de simulation CFD (Computational fluid dynamic) qui a permis d'optimiser les écoulements sans qu'il ait été nécessaire de réaliser un compromis entre efficacité et libre passage. La roue S-Tube, de passage 80 - 160 mm, est proposée sur les gammes de pompes SE et SL.

Salmson a également développé de nouvelles hydrauliques à haut rendement pour sa gamme Nexis. « Ces hydrauliques intègrent des formes nouvelles d'aubes et d'étages en 2D et 3D qui seront associées à des roues fabriquées à l'aide de nouveaux procédés au laser qui permettent d'augmenter les rendements en diminuant les pertes aux différents étages » explique Alexandre Etienne. « À la différence de la soudure par points, la soudure laser permet d'obtenir un cordon qui va venir épouser la forme de l'aube et des

flasques ce qui va permettre d'optimiser le rendement hydraulique de la pompe tout en supprimant les zones mortes au sein de cette hydraulique ». Quel gain espérer? Alexandre Etienne évoque un gain hydraulique allant jusqu'à 15 points de rendement entraînant des économies d'énergie qui varient substantiellement en fonction du modèle de la pompe et de l'application considérée.

En eaux usées, la nouvelle roue solid allie le rendement d'une roue monocanal avec la capacité à faire passer les fibres et les particules des roues vortex. Le coût d'achat est légèrement supérieur à celui d'une roue monocanal ou vortex.

Mais les gains à l'utilisation en énergie et maintenance sur cinq ans représentent le tiers (33 %) des coûts pour une solution monocanale classique et même plus (38 %) pour une solution vortex.

D'autres fabricants tels Landia, Weir Minerals, Vogelsang, Netzsch ou encore Side

Industrie misent sur la spécificité, la robustesse et l'efficacité des équipements qu'ils proposent pour souligner le bon rendement de ceux-ci dû à un fonctionnement sans à-coups ni interruption sur de très longues périodes.

C'est par exemple le cas chez Weir Minerals à propos de la gamme Wemco. « Nous ne considérons pas uniquement le rendement d'un équipement comme le rapport de travail utile accompli à l'énergie ou à la chaleur consommée mais plutôt comme le temps total d'utilisation comprenant la durée de vie, les arrêts de maintenance, les pertes de rendement due à l'usure de la partie hydraulique »

explique-t-on chez Weir Minerals. « Une pompe peut être efficace d'un point de vue mécanique mais pas forcément sur le plan de la pratique ». La construction spéciale de la roue à vis centrifuge Hidrostal permet toutefois à Weir Minerals de proposer une pompe dédiée aux liquides chargés, sans risque de bouchage, avec des rendements élevés atteignant ceux des pompes à eau claire. Elle combine les avantages de la roue vortex imbouchable, du pompage en douceur des pompes à vis et du rendement élevé des pompes centrifuges. La forme spécifique de la roue produit une action mécanique qui fonctionne comme une vis d'Archimède dans les liquides clairs.

Dans les boues épaisses, slurries et liquides chargés, elle agit comme un tire-bouchon pour mettre en mouvement les solides et les contraindre à conserver leur vitesse de déplacement. L'action centrifuge engendre des courbes débit/hauteur descendantes se rapprochant de la verticale. Elle permet d'obtenir des courbes de puissance quasiment horizontales, ce qui élimine tout risque de surcharge des moteurs. Les actions vis et centrifuge combinées donnent à la roue Hidrostal un rendement très élevé et éliminent les risques de bouchage. Le passage important et continu entre l'aspiration et le refoulement de la pompe permet de pomper des solides de grandes dimensions, même fragiles, avec des rendements atteignant 80 % et plus.

Netzsch a de son côté optimisé le concept du stator en développant le stator iFD® 2. Ce stator est innovant comparé au stator conventionnel, au regard de sa capacité, de son économie et de la protection environnementale. Avec le Stator iFD®2, la conception d'une enveloppe indépendante de la partie élastomère du stator permet, pour la première fois, de maintenir le débit/pression. Il bénéficie de bien d'autres améliorations, telles que des économies d'énergie (Moins de puissance requise pour les mêmes performances), un couple nécessaire au démarrage réduit, des coûts réduits (partie élastomère à remplacer uniquement) et une durée de vie plus longue. ■

LE GUIDE DE L'EAU

42^{ème} édition 2012-2013



Édition 2012-2013 - 42^e édition
Format 21 x 29,7 cm
Reliée - 1000 pages
Accès intégral à la version électronique

6 bonnes raisons de se le procurer !

- ✓ A jour des derniers textes réglementaires, notamment de la loi Grenelle II
- ✓ Refonte des services déconcentrés : DREAL, DDT, ARS... etc
- ✓ Insertion des premiers éléments des 10^{ème} programmes
- ✓ Intégration des Sdage 2010-2015
- ✓ Réactualisation de plus de 20.000 coordonnées complètes
- ✓ Bases de données téléchargeables via un code d'accès personnalisé fourni avec l'ouvrage

ÉDITIONS JOHANET : 60, rue du Dessous des Berges - 75013 Paris
Tél. 33 (0)1 44 84 78 78 - Fax 33 (0)1 42 40 26 46
E-mail : info@editions-johanet.com - Internet : www.editions-johanet.com