



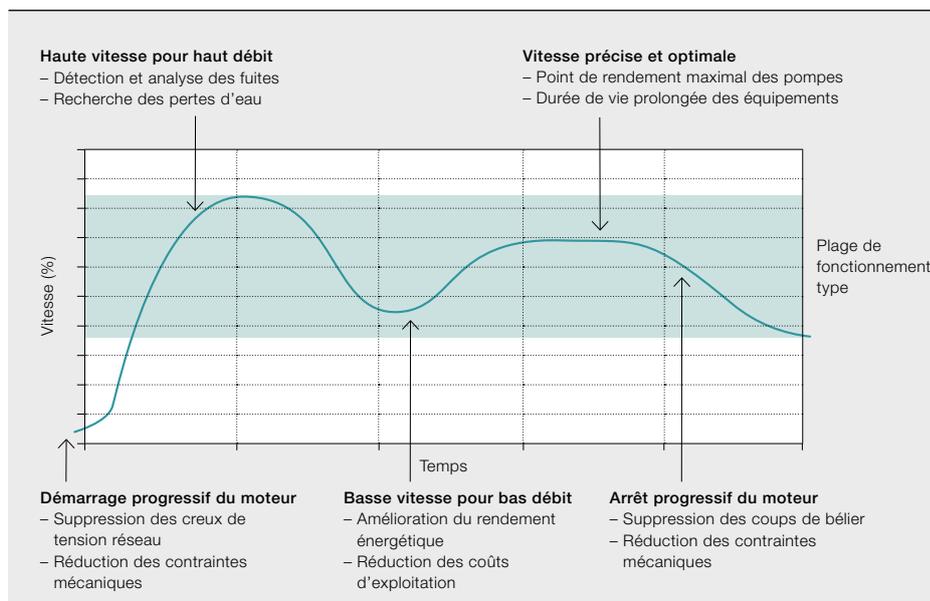
Pomper malin

Les variateurs ABB mettent leur intelligence fonctionnelle au service des applications de pompage

Photo ci-dessus

Pomper de l'eau peut paraître simple. Détrompez-vous! Les industriels de la production, du traitement et de la distribution d'eau utilisent des produits de haute technologie comme le variateur ACQ810 d'ABB pour diminuer leur coût de possession et leur empreinte écologique.

SANNA-KAISA EHANTO – Lutte contre le réchauffement climatique, besoins croissants d'une population de plus en plus urbaine et montée des exigences réglementaires européennes (directive-cadre): le marché de l'eau constitue une cible de choix pour les technologies écopéformantes destinées à atténuer les effets du dérèglement climatique. Face à ces défis, les industriels sont demandeurs d'équipements de plus en plus intelligents. La variation de vitesse s'inscrit dans cette logique et les récentes innovations dans ce domaine prouvent que les constructeurs sont à l'avant-garde de l'intelligence fonctionnelle avec des solutions adaptées aux nombreux besoins des industriels: intégration et communication, réduction des consommations et des coûts, fiabilité, réactivité et détection précoce des dérives.



Le recours de plus en plus fréquent à la variation électronique de vitesse (VEV), en particulier pour le pilotage des pompes, marque une rupture majeure avec les pratiques traditionnelles de régulation mécanique des débits et des pressions. En réduisant la consommation énergétique des pompes et en simplifiant leur maintenance, les variateurs allègent le coût de cycle de vie des installations de pompage et se substituent avantageusement aux solutions mécaniques. L'apport de la VEV est multiple : démarrage contrôlé des pompes et changements de production sans à-coups, régulation précise en régime établi, diagnostic plus rapide des problèmes potentiels avant dégradation de la qualité des produits ou du fonctionnement du procédé.

L'intelligence embarquée dans les variateurs destinés aux applications de pompage représente un formidable bond en avant pour la conduite maîtrisée et fiabilisée des procédés. Elle permet, en effet, de piloter les pompes avec une grande précision, de surveiller leur état fonctionnel, de les protéger et d'alléger la facture énergétique → 1.

Prévenir l'engorgement

L'engorgement des pompes et des canalisations est un problème récurrent qui fait que, depuis de nombreuses années, les sociétés d'eau consacrent des milliers d'heures à nettoyer et entretenir leurs installations de pompage et de traitement des eaux usées. Le nettoyage manuel des pompes et des canalisations engorgées est un travail coûteux et désagréable pour les équipes de maintenance et qui nécessite souvent un matériel lourd. Les équipements peuvent être immobilisés plusieurs jours durant lesquels les systèmes de secours sont encore plus sollicités. Un arrêt complet peut entraîner une fuite d'effluents, avec des conséquences sur l'environnement et la santé, des coûts de nettoyage supplémentaires et des litiges.

De nombreux variateurs intègrent aujourd'hui une fonction spéciale qui prévient l'engorgement des pompes et des canalisations. Elle consiste en une séquence programmée de rotations en sens avant et arrière de la pompe pour éviter l'encrassement de sa roue.

L'entreprise britannique Severn Trent Water (STW) est une des premières du secteur à avoir adopté cette technologie qui lui a permis d'économiser chaque

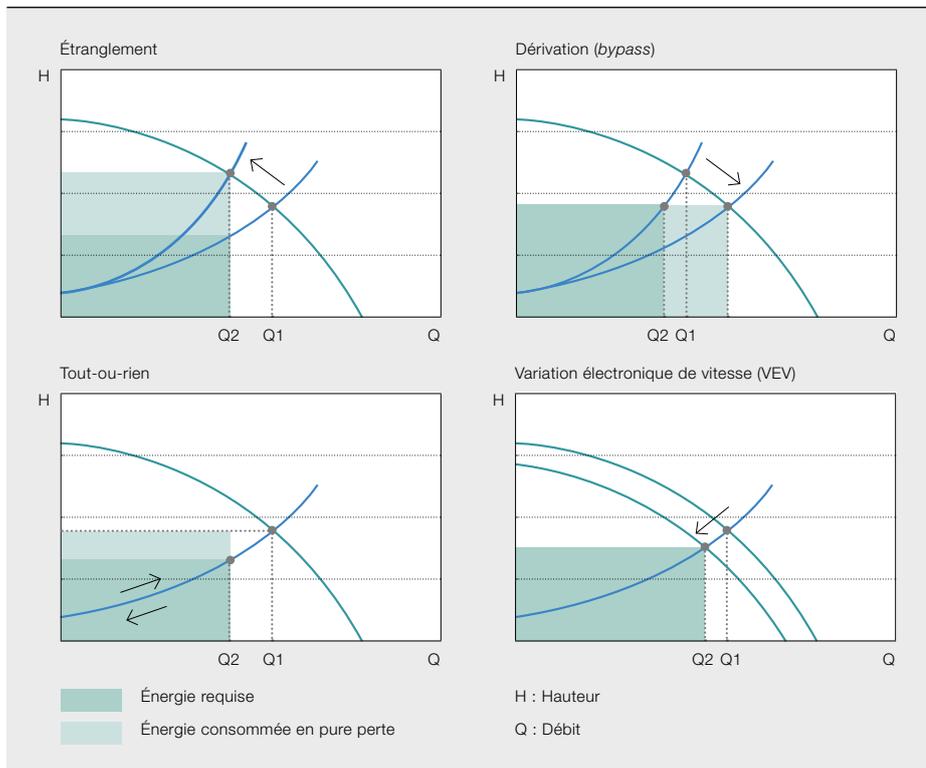
année des milliers d'euros sur la maintenance. Les quatre pompes submersibles de son usine de traitement des eaux usées de Worcester s'étaient arrêtées à plusieurs reprises suite à l'accumulation de détritiques dans les roues. ABB suggéra d'installer la fonctionnalité logicielle de prévention de l'engorgement des pompes. En quelques minutes, le cycle de net-

Après installation de la fonction de nettoyage des pompes, STW n'a plus jamais eu de problèmes d'engorgement.

toyage détache les détritiques accumulés autour de la volute, les empêchant de pénétrer dans la pompe et les bloquant lorsque celle-ci accélère sur la rampe entre la vitesse nulle et la vitesse nominale. Par la suite, STW n'a plus jamais eu de problèmes d'engorgement.

Des variateurs dédiés

Prévenir l'engorgement des pompes n'est qu'une des fonctions intelligentes qui permettent aux variateurs de dernière génération d'allonger la durée de vie des pompes. En fait, ABB a recensé plusieurs besoins caractéristiques des pompes et créé un module variateur spécial de la gamme *ABB Industrial Drives* pour les applications de pompage d'eau et d'eaux usées : l'ACQ810.



Les économies d'énergie sont l'argument-clé de la commande en vitesse variable des groupes de pompage.

Le concept de variateur applicatif est né d'une étude de marché réalisée par le cabinet *IMS Research* qui a décelé une tendance. En effet, un variateur conçu pour une application donnée réduit le coût de possession de l'utilisateur en écourtant la mise en route, en diminuant les coûts d'intégration et en améliorant la productivité des machines. *IMS Research* estime que le marché mondial des variateurs de fréquence basse tension (BT) pour le secteur de l'eau passera de 448 millions de dollars en 2010 à 760 millions en 2014.

«*ABB a donc conçu un variateur spécial pour la commande en couple quadratique des installations monopompe et multipompe, indique Johanna Johansson, chef de produit de l'ACQ810. Le pompage est de loin le premier domaine d'emploi de la variation de vitesse. Toutes les pompes ont des besoins spécifiques, allant du calcul de débit à la régulation de niveau. Ces besoins peuvent tous être satisfaits par des fonctions logicielles avancées qui réduisent le coût de cycle de vie des groupes de pompage, font gagner du temps et de l'argent, améliorent l'efficacité énergétique et diminuent les émissions de carbone.*»

Cette intelligence fonctionnelle bénéficie à de nombreuses applications de pompage. Après la prévention de l'engorgement des pompes, voyons d'autres domaines où la VEV a une incidence positive sur les installations.

Régulation de niveau

Cette fonction pilote le remplissage et le vidage des bassins d'eaux usées ou d'eaux pluviales chargées de boue, de gravier, de débris et autres déchets. Elle sert à prévenir le dépôt de sédiments sur les parois des bassins en faisant varier de manière aléatoire le niveau de la surface du liquide dans des limites prédéfinies. Des accélérations très rapides sur rampe créent un effet de rinçage qui empêche l'engorgement des canalisations, avec une consommation énergétique minimale car les pompes tournent dans une plage de fonctionnement appropriée.

Pompe prioritaire

Cette fonction, destinée aux systèmes où les débits varient selon la demande, s'inscrit dans une démarche d'optimisation de la maintenance. Le variateur peut être programmé pour faire tourner les pompes les plus puissantes en journée et les plus petites la nuit. L'utilisateur planifie ainsi mieux sa maintenance et améliore son bilan énergétique puisque les pompes fonctionnent à leur point de rendement optimal.

Économies d'énergie

Les économies d'énergie sont l'argument-clé de la commande en vitesse variable des groupes de pompage.

En général, le coût de cycle de vie d'une installation de pompage varie selon sa plage de puissance et sa durée d'exploitation. Cependant, les dépenses liées à une pompe de 50 à 100 kW relèvent en moyenne de 70 à 80 % de sa consommation énergétique et de 20 à 30 % de sa maintenance.

Sur une période de 20 ans, les dépenses totales d'énergie et de maintenance peuvent dépasser dix fois le coût d'achat de la pompe. Or il est possible de les réduire considérablement par un meilleur rendement.

Deux raisons majeures expliquent le piètre rendement des groupes de pompage: le surdimensionnement des pompes et la régulation des débits par

étranglement. Ces derniers peuvent provoquer des arrêts intempestifs, la dégradation des équipements et des coûts de maintenance élevés.

Le pompage à vitesse variable permet aussi de commander les pompes à des vitesses supérieures à leurs valeurs assignées. Un moteur étant normalement conçu pour fonctionner dans le haut de sa plage de puissance, la pompe qu'il entraîne à vitesse variable peut donc tourner à une puissance supérieure à celle d'une pompe commandée en tout-ou-rien. Cette possibilité permet ainsi d'utiliser une pompe de moindre puissance et donc de réduire le coût d'investissement initial. Ce sous-dimensionnement n'est valable que pour les applications où les débits maximaux sont atteints occasionnellement → 2.

Les économies d'énergie réalisées avec la VEV sont démontrées, atteignant souvent 20 à 60 % dans les applications de pompage. Aujourd'hui, avec des fonctions supplémentaires de calcul et d'optimisation des consommations énergétiques, les constructeurs améliorent encore le bilan énergétique global des installations de pompage. Des contrôleurs intégrés enregistrent et affichent

L'intelligence fonctionnelle du variateur améliore également la disponibilité des équipements. Les motopompes en parallèle offrent une redondance à 100 % du système. En cas d'arrêt non programmé d'une pompe, d'un moteur ou d'un variateur, les autres équipements prennent automatiquement le relais pour garantir la continuité de service. Les groupes de pompage étant parfois installés sur des sites distants, les interventions de maintenance nécessitent du temps. La redondance assure un fonctionnement fiable et ininterrompu.

Par ailleurs, le temps de fonctionnement de chaque pompe peut être comptabilisé avec la fonction « Pompe prioritaire » (cf. *supra*) pour bien équilibrer l'usure des différentes pompes.

Une autre fonction stabilise le régime de marche des pompes en parallèle des installations multipompe à débits variables. En optimisant la vitesse de rotation et le nombre requis de pompes, elle constitue un véritable outil d'efficacité énergétique.

Surpression avant mise en veille

Il s'agit d'une autre fonction de régulation de la pression. La régulation PID classique peut autoriser le fonctionnement d'une pompe à une vitesse insuffisante pendant une période prolongée. Ce fonctionnement en sous-régime pose des problèmes mécaniques sur certains types de pompe et entraîne souvent une surconsommation d'énergie car la plupart des pompes ne débitent pas suffisamment aux basses vitesses.

La fonction de surpression avant mise en veille est plus particulièrement adaptée aux installations de pompes d'eau potable caractérisées par une baisse de consommation en période nocturne. Si la pression dans la tuyauterie passe sous une valeur préréglée, le variateur détecte la faible vitesse de rotation et accélère la pompe pour augmenter la pression dans la tuyauterie ou augmenter le niveau d'eau dans le bassin avant l'arrêt de la pompe. On prolonge ainsi le temps de mise en veille de la pompe et on économise de l'énergie. La pression est surveillée en continu et la pompe

redémarre lorsque la valeur chute sous le seuil minimal. Cette fonction évite également les démarrages et les arrêts inutiles tout en rinçant les conduites.

Calcul des débits

Le variateur calcule avec précision les volumes pompés, sans débitmètre. La fonction convient aux applications nécessitant de connaître les débits totaux sur une période donnée.

Télesurveillance

Les variateurs ABB peuvent dialoguer avec tous les grands systèmes d'automatisation par liaison Ethernet ou réseau GSM sans fil. Une passerelle spéciale relie les bus de terrain aux variateurs. Un module de télesurveillance permet d'accéder au variateur sur Internet à l'aide d'un simple navigateur web. L'utilisateur peut configurer un poste virtuel avec n'importe quel PC à connexion internet ou par liaison modem pour surveiller, configurer, diagnostiquer et, au besoin, commander son application à distance.

La télesurveillance des installations de pompage évite les déplacements inutiles et fait gagner du temps. Les coupleurs Ethernet permettent de transmettre indépendamment des données d'état, des journaux et des messages d'événement sur les volumes pompés, le niveau des bassins, etc.

Conclusion

Les modules variateurs *ABB Industrial Drives* pour les applications d'eau et d'eaux usées allongent considérablement la durée de vie des pompes. Avec des économies d'énergie pouvant atteindre 60 %, une réduction des émissions de CO₂ et un retour sur investissement souvent inférieur à deux ans, les variateurs intelligents sont promis à un brillant avenir.

Sanna-Kaisa Ehanto

ABB Drives
Helsinki (Finlande)
sanna-kaisa.ehanto@fi.abb.com

Les économies d'énergie réalisées avec la VEV sont démontrées, atteignant souvent 20 à 60 %.

les consommations et les économies d'énergie en kWh, dollars et euros, mais aussi les émissions de CO₂ évitées.

Régulation de débit et de pression

L'utilisation d'un variateur pour réguler les débits et les pressions apporte des avantages comparables.

Une station de surpression, par exemple, envoie l'eau directement dans le réseau de distribution en cherchant à maintenir une pression constante dans les canalisations. La fonction de démarrage progressif du variateur évite les coups de bélier à l'origine du bruit, de l'érosion ou des fuites dans la tuyauterie.