

## Maintenance et réparations

# Un avenir assuré dans le cadre de l'industrie du futur

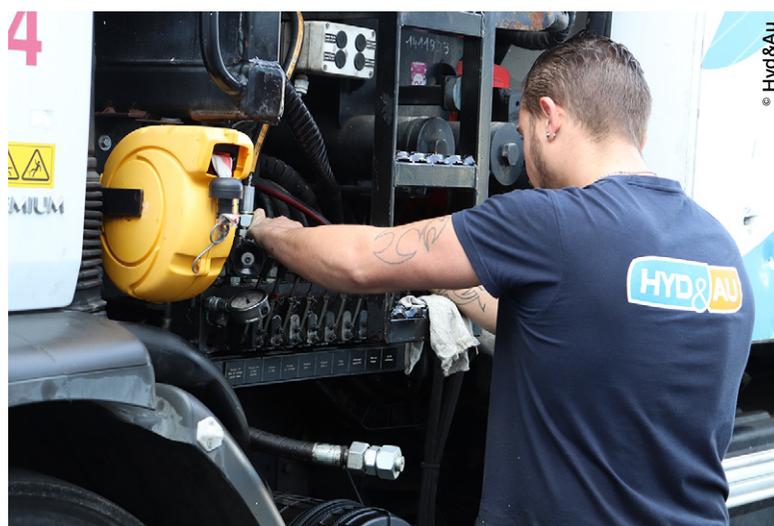
En matière de maintenance et de réparation, il y a quasiment autant de pratiques différentes que d'acteurs sur le marché ! Si certains attendent le dernier moment, voire même la panne, pour réagir, d'autres mettent en place des procédures très sophistiquées visant à prévenir tout risque en la matière. Face à cette multiplicité de cas, les fabricants et distributeurs de composants de transmission de puissance adaptent leur offre et proposent un éventail de prestations très diversifiées. Quoi qu'il en soit, chacun s'accorde sur la nécessité de faire évoluer les mentalités et inscrire définitivement la maintenance dans une démarche globale vers l'industrie du futur.

### ► La disponibilité à un coût.

Et c'est pour ne pas avoir pu, ou voulu, intégrer ce coût que nombre d'industriels se retrouvent encore au pied du mur à l'occasion d'un dysfonctionnement ou d'une panne de leurs installations. Ce qui se constate dans l'industrie en général est encore plus flagrant dans le domaine des composants et systèmes de transmission de puissance.

### Prix et délais

« Certains industriels disposent de lignes de production et de process très structurés avec une bonne logique de productivité et font donc appel à la maintenance préventive. D'autres, au contraire, attendent la panne catastrophique pour intervenir », constate Eric Brun, directeur du Cluster Garonne chez Hyd&Au Fluid. Comme souvent, deux notions apparaissent fondamentales en la matière : les prix et les délais. Ce sont ces paramètres que les services achats, production et/ou maintenance des entreprises vont scruter avec



Le service Réparation du groupe Hyd&Au procède à des diagnostics et des mises en état des équipements avec des pièces d'origine constructeurs.

attention avant de déterminer les actions à privilégier. « Le montant des réparations ne doit pas excéder de 50 à 60% le prix d'un composant neuf », poursuit Eric Brun. « Sauf, nuance-t-il, quand il y a une exigence de remise en état rapide et que le composant neuf n'est pas disponible avant un long délai. Dans ce cas-là, le prix passe au second plan... ».

« A ce jour, le choix entre le remplacement du matériel et la

réparation est dicté par le coût de cette réparation et son urgence en rapport avec le prix du matériel neuf », renchérit Michel Hériteau. Le responsable de la promotion des ventes chez Hydrokit fait remarquer que « dans le cadre du BtoC, nous constatons une augmentation des demandes de réparations des engins plutôt que de les remplacer ».

« Le remplacement systématique de composants n'est pas une

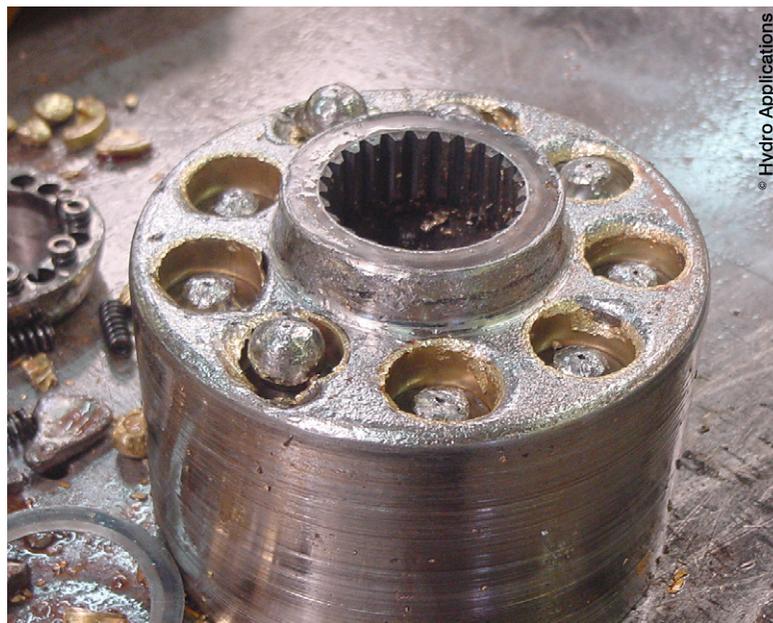
solution à envisager dans tous les cas, estime en effet David Haider, technicien d'applications chez NKE Austria GmbH. Alors que le remplacement complet d'un appareil ne nécessite que la fabrication en grande partie automatisée de tout l'appareil, la réparation en revanche est bien plus complexe. Il faut pour cela l'intervention d'un personnel expérimenté qui peut durer un certain temps. Le rapport entre les coûts de réparation et ceux résultant du remplacement par du neuf ne doit pas dépasser un certain taux pour justifier la réparation » ...

### Equilibre subtil

De fait, la prise de décision s'inscrit dans un équilibre subtil entre les aspects « coût/disponibilité » du composant neuf et « réactivité/délai » de la réparation, pour reprendre les termes de Patrice Chagnaud. « Par expérience, pour quasiment une réparation sur deux, c'est le délai qui prime. La chaîne de production ou l'engin doit repartir au plus vite. Et là, il n'y a pas de règle : le neuf peut-

être la solution la plus rapide tout comme la réparation peut être mieux positionnée... Certains équipements âgés restent attractifs en termes de performances et la réparation s'impose alors face à la difficulté de trouver une disponibilité neuve », précise le président d'Hydro Applications, société qui se présente souvent comme « le spécialiste de la réparation de composants "hors d'âge" » !

Tout est donc une question de nuances. Si les responsables de la société Hydro Leduc, par exemple, constatent que leurs clients « ont plutôt tendance à acquérir des matériels neufs », c'est pour faire immédiatement constater que « cette vérité de-



© Hydro Applications

Démontage pour expertise.

vient plus nuancée avec des produits plus techniques et des délais plus longs qui renforcent la pertinence d'une proposition de réparation ».

En tout état de cause, « les responsables de maintenance doivent optimiser les coûts et sont à l'écoute de toute solution évitant de changer systématiquement les composants, tout en limitant les risques encourus par l'installation », observe-t-on chez Schaeffler. « La prédiction de la défaillance et la durée de vie résiduelle sont des enjeux importants », précise le spécialiste des roulements.

### Disponibilité

Car, outre le coût, la disponibilité constitue un critère fondamental et déterminant quant aux actions qui seront mises en œuvre. « Malheureusement, aujourd'hui, les utilisateurs n'ont pas forcément les moyens de mettre en stocks des matériels de secours et c'est donc nous, les prestataires de services, qui sommes sollicités dans l'urgence », remarque Frédéric Bénicy, chez Nord Drivesystems.

Et pourtant, une bonne stratégie consisterait à identifier les composants critiques et de les rentrer en stock pour en avoir la disponibilité en cas de problème afin de les substituer au composant défectueux et ainsi pouvoir faire repartir dans les plus brefs délais la machine ou la chaîne de production. Quitte à procéder à la réparation du composant défectueux ultérieurement.

Malheureusement, « l'idée ne fait que doucement son chemin », déplore Eric Brun. Hyd&Au Fluid préconise cette démarche mais constate que la majorité de ses clients ne l'adopte pas encore... Dans ce contexte, le cluster Garonne de Hyd&Au Fluid « est devenu une véritable référence en termes de stocks et disponibilité permettant au client d'être rapidement dépanné », insiste Eric Brun. Basé à Vayres (33), le service Réparation du groupe Hyd&Au procède, quant à lui, à des diagnostics et des remises

## Argo Hytos propose des solutions pour la surveillance des fluides à distance

Argo Hytos a développé des capteurs intelligents, dotés d'algorithmes, permettant de surveiller le

vieillesse des lubrifiants et l'usure des composants hydrauliques. Les sondes Argo Hytos sont capables de détecter des problèmes à un stade précoce avant qu'ils ne soient à l'origine d'un problème.

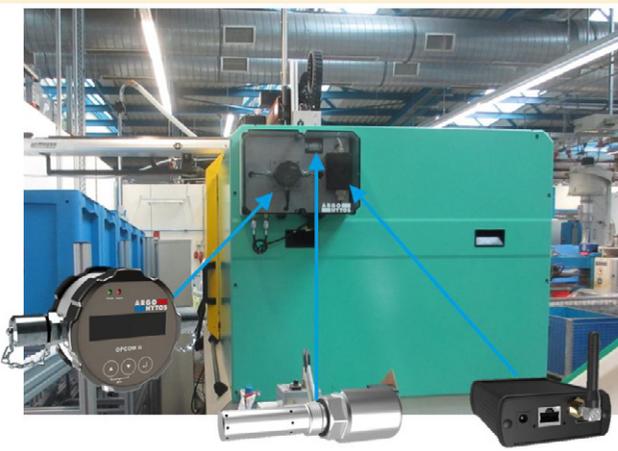
Basé sur un apprentissage propre à la machine, le modèle prédictif permet ainsi d'évaluer le temps restant avant défaillance et de planifier la maintenance des machines. L'utilisation d'un fluide et/ou le mélange de fluides inappropriés à l'application peuvent également être détectés. Les sondes intègrent des possibilités de communication à distance permettant d'alerter en temps réel les opérateurs pour intervention.

Le service de surveillance à distance offre une visibilité à des données d'utilisation et d'exploitation sur un portail internet crypté, uniquement accessible aux clients.

Argo Hytos offre également des systèmes complets sous formes de coffrets, prêts à l'emploi, intégrant l'alimentation électrique, le câblage, la gestion des fluides et des alarmes.

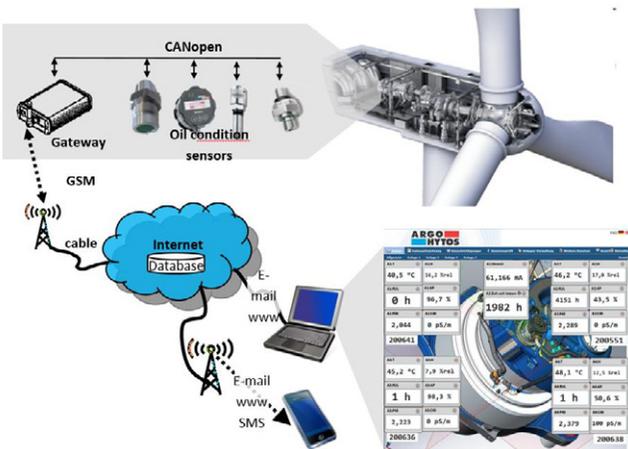
Ses capteurs sont utilisés dans des domaines très variés, allant du contrôle à distance d'équipements mobiles (équipement agricole, engins de travaux publics, levage et manutention) jusqu'au système hydraulique complet dans l'écluse du Canal de Panama, en passant par la surveillance d'éoliennes, engrenages industriels, matériels de transformation du plastique, machines-outils, centrales hydrauliques de puissance...

© Argo Hytos



Exemple d'application sur machine-outil et presse d'injection plastique.

© Argo Hytos



Exemple d'application sur éolienne.

en état des équipements avec des pièces d'origine constructeurs. Et cela, qu'il s'agisse de la modification du circuit hydraulique d'une presse ou du retrofit de la transmission hydrostatique d'un engin forestier, par exemple. Après validation du client, l'approvisionnement est lancé, les pièces remontées et l'ensemble passe systématiquement sur banc d'essais avant livraison. En la matière, les synergies jouent à plein au sein du groupe Hyd&Au, via la société Veraflex, par exemple, qui dispose des capacités de réparer les vérins dans des délais record, ou encore grâce à son laboratoire qui procède chaque année à plusieurs milliers d'analyses d'huiles.

De fait, l'analyse du fluide en



Expertise d'une pompe

service constitue souvent un préalable indispensable à toute

bonne stratégie de maintenance hydraulique, fait observer la

société Pall. Le spécialiste de la filtration et de la décontamination des fluides réalise ces analyses au sein de son laboratoire central ou via les laboratoires de proximité dont sont dotés ses distributeurs. Ces analyses donnent ensuite lieu à des recommandations aux clients quant aux actions à entreprendre. Comme l'explique Arnaud Gouranton, Global Marketing Manager Heavy Industry chez Pall France, « il est inutile de prendre la température si on ne soigne pas le mal après ». A ce titre, précise-t-il, la tendance évolue vers la possibilité pour les clients de disposer de ces analyses « on-line » grâce à des algorithmes permettant de consolider les données et de dégager les tendances concer-

nant l'état du fluide sur les équipements critiques.

### Dans les règles de l'art

Le contexte se caractérise donc par la grande diversité des situations rencontrées et les spécialistes de la transmission de puissance sont contraints de faire preuve d'une réactivité et d'une souplesse à toute épreuve pour répondre à la multiplicité des besoins. L'offre de maintenance et de réparation s'est adaptée et les interventions se sont affinées. Les prestations de réparation font appel à des savoir-faire très particuliers, mis au point au fil des années. Forte de 45 ans d'expérience dans ce do-



Mise en service de façon simple, selon le principe « Plug & Play », le CCM (Chain Condition Monitoring) d'iwis est un système de surveillance intelligent qui rend possible l'anticipation des actions d'entretien.

maine, Hydro Applications, par exemple, répare vérins, distributeurs, pompes, moteurs, joints tournants, blocs clapets et autres

sous-ensembles au sein de son atelier doté d'équipements de rectification, alésage, rodage-appairage, rechargements spécifiques, usinages de précision et chromage dur. Certifiée ISO 9001 et ISO 14001, l'entreprise rochelaise a, en outre, développé une procédure permettant de suivre l'étalonnage et la vie de ses instruments de contrôle afin d'assurer la validité de mesures allant jusqu'à une précision de quelques microns. Cette véritable « chaîne de compétences » se poursuit par le remontage des composants et leur test sur plusieurs bancs d'essais hydrauliques et s'achève par leur repose chez l'exploitant, le tout effectué « dans les règles de l'art ».

Dans ce domaine également, la réactivité est essentielle pour répondre à des besoins s'exprimant la plupart du temps dans l'urgence. C'est ainsi que la société Hydrokit propose désormais la réparation sous 48 heures. « Nos ateliers sont équipés de matériels de dernière génération associés à un stock de pièces immédiatement disponibles nous permettant de faire la différence en offrant des délais de livraison très courts », remarque Michel Hériteau. La société vendéenne réalise la rénovation de pompes et moteurs hydrauliques toutes marques, avec passage sur un banc d'essais équipé d'un moteur thermique de 420 ch, et assortit ses prestations d'une garantie de six mois. En matière de maintenance préventive, les interventions d'Hydrokit concernent des prestations aussi diverses que des interventions sur site, le suivi de la transmission hydrostatique d'automoteurs de traitement agricole, la révision préventive de pompes de propulsion de bateaux de pêche ou diverses opérations sur des pelles, des concasseurs ou des poids lourds (toupies à béton) ...

Le test final sur banc d'essais est de rigueur chez de nombreux intervenants. C'est notamment le cas chez Hydro Leduc. « Toutes nos réparations sont

## La solution ODiN de Bosch Rexroth pour les mélangeurs de Kraiburg



La solution Online Diagnostics Network Rexroth s'adresse à de nombreux domaines industriels

Equipés de moteurs hydrauliques à pistons radiaux Hägglunds de Bosch Rexroth, les mélangeurs de caoutchouc de Gummiwerk Kraiburg GmbH & Co. KG travaillent pratiquement tous en trois-huit. En règle générale, leur maintenance est réalisée à la suite d'un certain nombre d'heures de fonctionnement. Souhaitant changer cette façon de faire à l'occasion de la mise en place d'un nouveau mélangeur, Kraiburg a misé sur la solution de maintenance prévisionnelle ODiN (Online Diagnostics Network) de Bosch Rexroth. Avec cet ensemble de prestations, les travaux de maintenance interviennent avant une défaillance, en faisant interagir des capteurs, des applications basées sur le cloud et des méthodes d'apprentissage-machine. Chez Kraiburg, des capteurs se chargent de saisir des données détaillées (températures, niveaux, débits, pressions) sur le réservoir d'huile, les pompes, les moteurs et l'entraînement électrique.

Ces données sont ensuite transmises au serveur de Bosch Rexroth et analysées au moyen d'algorithmes avancés.

Sur la base des informations collectées par ODiN sur le nouveau mélangeur, un algorithme d'appren-

tissage-machine a établi un « état de référence » normal. Par la suite, si une seule valeur s'écarte brièvement de la marge de tolérance, un message d'anomalie n'apparaît pas nécessairement, car il est rare que l'usure puisse être détectée au moyen d'une unique déviation. Toutefois, si l'état se détériore en raison de déviations des données de plusieurs capteurs, le système prévient qu'il y a un problème, même si chacun des paramètres reste à l'intérieur de limites définies.

### Déviations

L'état de référence n'indique pas uniquement l'état du système, mais signale les déviations qui commencent à se manifester sur les composants placés en amont et en aval. Si les mouvements durent plus longtemps ou nécessitent davantage de puissance, cela montre qu'il y a usure de la partie mécanique ou hydraulique. Des rapports sont établis périodiquement par l'apprentissage-machine permettant recommander des mesures concrètes. « L'avantage d'ODiN est que Bosch Rexroth dispose des mêmes données que nous. Lors d'une panne, un responsable de Bosch Rexroth nous a ainsi fourni des indications précises nous permettant d'y remédier sans l'intervention d'un technicien sur place », explique Günther Beisser, responsable du planning de production chez Kraiburg.

En outre, l'efficacité énergétique de la machine a été améliorée grâce au convertisseur de fréquence IndraDrive ML de Bosch Rexroth qui, conjointement à la pompe hydraulique, assure que le système d'entraînement fonctionne toujours indépendamment de la charge à un rendement optimal. Ce dispositif est d'une grande importance pour le mélangeur de Kraiburg qui, souvent, ne fonctionne pas à la puissance maximale installée.



« L'utilisation d'un lubrifiant ne convenant pas au type d'application est la cause numéro un des défaillances des roulements », indique la société NKE Austria GmbH qui élabore des propositions de lubrifiants adaptés en fonction de l'application.

réalisées dans nos ateliers et les produits réparés repassent systématiquement par notre ligne de montage de produits neufs, avec les mêmes critères d'exigence », souligne l'entreprise d'Azerailles. Idem chez Oilgear France qui a consacré d'importants investissements en termes de bancs d'essais. « Toutes nos réparations sont testées et validées avant envoi », affirme Patrice Baratte, Sales Manager France. Oilgear, qui propose également des contrats de maintenance préventive et d'optimisation des équipements, se félicite du « retour client très positif » avec des taux de service de 98% sur des équipements fonctionnant 24h/24. « Les pro-

positions Oilgear sont orientées vers la réduction des opérations de maintenance curative et la "prédictibilité" pour réduire le coût d'utilisation client », précise Patrice Baratte.

### Proximité

La proximité constitue un des critères les plus appréciés par les clients en recherche de prestations de maintenance et réparation. C'est ce qui a incité le groupe Parker Hannifin à mettre en place un réseau de Parker-Stores dotés des moyens de réparer les composants hydrauliques ou, le cas échéant, à s'appuyer localement sur des sous-traitants qualifiés.

« Les comptoirs de nos magasins



Pour prévenir les défaillances des roulements, Schaeffler propose des outils de surveillance conditionnelle offline, dont le FAG Smartcheck.

ParkerStores, au nombre de 60 en France métropolitaine, sont au service des clients à la recherche d'un remplacement rapide de flexibles hydrauliques, d'une réparation de composants ou de conseils avisés pour optimiser les performances et la rentabilité de leurs parcs machines », dé-

taille Stéphane Desmond, Retail Operations Manager chez Parker Hannifin France. Parker propose également, via son réseau de distribution, des services de dépannage sur site grâce aux camionnettes Hose Doctor, qui permettent de réaliser les opérations de rechange de flexibles



Parker a mis en place un réseau de réparateurs agréés, capables, entre autres, de suivre un parc d'accumulateurs pour proposer leur requalification ou leur échange standard



L'analyse du fluide en service constitue souvent un préalable indispensable à toute bonne stratégie de maintenance hydraulique, fait observer la société Pall, qui réalise ces analyses au sein de son laboratoire central ou via les laboratoires de proximité dont sont dotés ses distributeurs.

au plus près des chantiers et des usines. Enfin, les étiquettes Parker Tracking System (PTS) permettent la traçabilité et le suivi des flexibles hydrauliques en identifiant à distance le matériel

présent dans sa base de données et en réaliser rapidement la rechange.

Outre les réparations réalisées en interne, Parker a mis en place un réseau de réparateurs agréés. Ces derniers, qualifiés par Alain Didier, responsable régional des ventes, de « réels spécialistes capables de diagnostiquer, réparer et tester tout produit Parker », peuvent également suivre un parc d'accumulateurs pour proposer leur requalification ou leur échange standard, ou encore l'état des huiles hydrauliques en service.

Enfin, Parker propose des contrats de maintenance permettant un suivi régulier des installations. « Nous travaillons également sur la détermination des niveaux possibles d'intervention afin de dissocier ce qui peut être fait en interne par notre client, de ce qui doit être fait par un hydraulicien », précise Michel Parage, responsable Grands comptes.

## Le groupe Inicia prône une maintenance intelligente

Aujourd'hui, la maintenance corrective et la maintenance préventive ne suffisent plus. Il faut passer à la maintenance prédictive affirme le groupe Inicia qui met à la disposition de ses clients différents outils pour évoluer vers une maintenance intelligente apte à conjuguer harmonieusement disponibilité des équipements et optimisation des coûts.

Parmi ceux-ci, le boîtier Inidiag, système breveté de traitement de données intégrant les caractéristiques des outils industriels des clients avec les cœurs de métiers des sociétés du groupe Inicia : hydraulique, automatismes et contrôle-commande, modernisation d'engins et de lignes de production.

Simple à mettre en œuvre et à exploiter, ce boîtier autonome, résultat de plus d'un an de recherche et développement au sein du groupe Inicia, présente un encombrement réduit et permet tout à la fois de surveiller à distance le fonctionnement d'une machine ou d'un engin mobile, alerter les équipes en cas de dérive de l'installation (par SMS ou e-mail), planifier la maintenance préventive en temps voulu et changer les composants en juste à temps, suivre et géolocaliser les équipements. Deux interfaces ont été développées. La première, en interaction directement sur l'Inidiag, permettant de paramétrer et de s'informer de façon directe. La seconde, l'interface WEB, permettant de

suivre et d'être alerté à distance.

Doté d'un écran tactile et d'un boîtier IP65, il dispose de différentes entrées analogiques et digitales supportant le réseau d'instrumentation implémenté sur l'installation du client. Sa capacité de stockage est de 1 Go (sur Inidiag) et de 50 Go sur le serveur dédié. Le stockage des données est possible sur les serveurs d'Inicia, via une transmission GSM, avec une fréquence de stockage variant de 1 minute à 1 jour. Les différentes mesures concernées portent sur le colmatage des filtres, la pression de gavage, le nombre de cycles, les temps de cycles, la température des fluides, la qualité des fluides (pollution particulaire et aqueuse), les temps de fonctionnement, les vibrations, la puissance...

D'autres mesures sont envisageables car Inidiag est entièrement adaptable à la configuration du client et utilisable sur tous types d'équipements ou de process. Il est possible de gérer plusieurs machines avec un seul boîtier.

Les applications sont nombreuses, que ce soit dans l'hydraulique industrielle, sur les lignes de production en série, les engins mobiles et ferroviaires ou dans le domaine de la défense...

Inidiag pourra être proposé dans un contrat-cadre englobant maintenance prédictive et télé-surveillance.

### Maintenance prédictive

Dans le domaine de la maintenance, les concepts ont beaucoup évolué et, par voie de conséquence, les services proposés aux constructeurs et utilisateurs. La maintenance pré-

dictive s'affirme comme un des thèmes clés de l'industrie 4.0. C'est dans ce contexte que la société iwis, spécialiste des chaînes de précision pour systèmes de transmission et de convoyage, a mis au point le "Chain Condition Monitoring" permettant de mesurer l'usure par allongement des chaînes en service et d'avertir à temps le personnel de maintenance en vue du remplacement de celles-ci. Mise en service de façon simple, selon le principe « Plug & Play », le CCM est un système de surveillance intelligent qui rend possible l'anticipation des actions d'entretien. La maintenance préventive constitue également un des chevaux de bataille de la société Nord Drivesystems. Au-delà de la maintenance curative, réalisée

sur des projets aussi divers que le retrofit d'une installation de tri de colis avec une nouvelle solution d'entraînement et de variation de vitesse, la mise en route d'une installation minière avec des ensembles montés sur poutre jusqu'à une puissance de 450 kW, ou encore, le changement de lubrifiant sur 35 réducteurs dans un silo à grain avec contrôle par endoscopie des organes de transmission, nettoyage et réparation des réducteurs...

#### Surveillance conditionnelle

Les spécialistes du roulement mettent à la disposition de leurs clients un certain nombre de prestations en matière de Condition Monitoring leur permettant d'éviter les défaillances. Selon



Les prestations de maintenance conditionnelle proposées par SKF portent sur la réalisation d'audits et de mesures et la fourniture de conseils basés sur l'expérience accumulée par l'entreprise en matière de roulements, lubrification, joints d'étanchéité et mécatronique.

en ses locaux ou sur le site de ses clients, le spécialiste des réducteurs, moteurs électriques, variateurs de vitesse et systèmes d'entraînements propose de nombreuses prestations allant de l'analyse de lubrifiants jusqu'au lignage laser, en passant par l'analyse vibratoire, la thermographie infrarouge et l'endoscopie. Ce qui amène Nord à intervenir

Schaeffler, ces défaillances proviennent, à hauteur de 35% des cas, d'une lubrification inappropriée, de 25% d'une contamination, de 13% d'un montage défectueux et de 8% de l'emploi d'un roulement inadéquat. Pour prévenir ces différents cas, Schaeffler propose des outils de surveillance conditionnelle offline (Detector III) et on line



© Hydro Leduc

Pompe TXV démontée pour expertise.

(DTECT X1, ProCheck et FAG Smartcheck)...

« Après une longue période de flou, les utilisateurs ont remis l'accent sur la maintenance conditionnelle. On en revient aux fondamentaux avec des équipes de maintenance de premier niveau et l'utilisation d'outils de collecte d'informations permettant de suivre les équipements et de renseigner sur leur dégradation. L'expertise et les interventions plus sophistiquées sont ensuite sous-traités à des spécialistes extérieurs », observe Joël Baichere, ingénieur application chez SKF France. Les prestations de maintenance conditionnelle proposées par SKF portent sur la réalisation d'audits et de mesures et la fourniture de conseils basés sur l'expérience accumulée par l'entreprise en matière de roulements, lubrification, joints d'étanchéité et mécatronique. Dans ce cadre, SKF propose notamment des contrats de fiabilisation PRM (Predictive Reliability Maintenance) allant d'un simple contrat de maintenance

jusqu'à la rémunération à la performance, avec engagement sur des résultats chiffrés. « Ce nouveau Business Model, en phase de déploiement par SKF dans le monde entier, débouche

trouve également dans le domaine de l'hydraulique, notamment sur les équipements neufs où « la mise en place de monitoring permet de suivre en continu l'équipement et de proposer

« Après une longue période de flou, les utilisateurs ont remis l'accent sur la maintenance conditionnelle »

sur un partenariat à long terme avec les industriels en vue de mieux anticiper les problèmes », précise Joël Baichere.

La notion de Monitoring se re-

une maintenance adaptée », explique la société Hydac. Cette dernière propose par ailleurs des contrats de maintenance ainsi que la réalisation d'audits

## Optimiser les variateurs grâce à la maintenance prédictive

Les concepts ont évolué au fil du temps. De préventive ou proactive, la maintenance devient ainsi de plus en plus prédictive. La nuance est de taille et les constructeurs comme les utilisateurs seraient bien avisés d'en tenir compte systématiquement dans leur stratégie. Fabrice Poulet, Industrial Components and Power Activity Manager chez Rockwell Automation, détaille les différences entre ces différentes notions. « La maintenance préventive consiste à élaborer un plan de maintenance pour réviser ou remplacer des équipements en fonction de leur durée de vie prévue, explique-t-il. Elle constitue évidemment une approche préférable à une maintenance effectuée à la panne qui entraîne des arrêts imprévus, coûteux et fréquents. « La maintenance proactive, quant à elle, est basée sur un plan arrêté plutôt que sur le véritable état de marche d'un équipement. Cela peut conduire au remplacement de matériels en excellent état, bien avant que cela ne soit nécessaire. De plus, existe toujours le risque d'un équipement qui tombe en panne avant son remplacement programmé ou sa date de révision. « En revanche, la maintenance prédictive compile des données sur un équipement pour en surveiller les performances et applique des algorithmes prédictifs pour prévoir les pannes bien avant qu'elles ne se produisent. Qui plus est, elle permet d'affiner les plans de maintenance et de maximiser les investissements dans les équipements d'automatisation. L'intérêt de la

maintenance prédictive est proportionnel au volume des données disponibles, non seulement à partir de l'équipement lui-même, mais également à partir de certains de ces composants internes ».

### Planifier les interventions

C'est notamment le cas pour un composant tel que le variateur de fréquence, poursuit Fabrice Poulet. « Les variateurs de fréquence qui sont en réseau sont désormais accessibles et peuvent être analysés et surveillés dans le temps. De plus, les variateurs de fréquence modernes donnent des informations sur certains de leurs composants (ventilateurs, condensateurs de bus et transistors bipolaires à grille isolée (IGBT - Insulated Gate Bipolar Transistor)... La dernière génération de variateur de fréquence a des algorithmes préintégréés chargés de surveiller spécifiquement la performance des ventilateurs et de prédire précisément leur durée de vie en mesurant la température, la vitesse de fonctionnement et le nombre d'heures réelles de fonctionnement. Un technicien de maintenance peut exploiter ces informations pour réparer ou remplacer, soit le variateur, soit le composant. Et puisque les pannes sont prédites des mois à l'avance, le technicien peut planifier ses interventions autour des arrêts programmés et s'assurer que les pièces de rechange sont disponibles... »

permettant d'identifier les causes des pannes et de mettre en œuvre des actions d'optimisation des machines. A titre d'exemple, Hydac est ainsi récemment intervenu sur une presse pour le remplacement des accumulateurs, la mise en place d'un monitoring afin de suivre la classe de pollution de l'huile, la remise en état des pompes et la fourniture d'équipements de filtration et de

## « La mise en place d'une solution de maintenance préventive est une tendance forte »

refroidissement additionnels...

### Anticiper les problèmes

« Les évolutions de l'usine du futur, qui permettent notamment de connecter les organes de transmission et d'en assurer une maintenance prédictive avec seuils d'alerte par anticipation, risquent de rebattre les cartes en termes de maintenance... Les évolutions futures iront vers

### Une maintenance conditionnelle Schaeffler pour Mitsubishi HiTec Paper

Mitsubishi HiTec Paper Europe fabrique des papiers spéciaux revêtus dans ses usines allemandes de Bielefeld et Flensburg. La coucheuse de l'usine de Bielefeld, qui applique un revêtement spécial pour le papier thermographique, est dotée de 26 ventilateurs pour le séchage du papier sans aucun contact. La grande vitesse des ventilateurs et leur masse importante génèrent des balourds au fil du temps. Un des ventilateurs est tombé en panne à cause du déséquilibre, entraînant des dégâts importants sur le palier du roulement et les pièces adjacentes. D'où un arrêt immédiat de la machine et une perte de production. Afin de détecter préventivement les avaries potentielles et d'éviter les arrêts non prévus, il a fallu trouver une solution permettant de passer de la maintenance planifiée à la maintenance conditionnelle. En coopération avec son distributeur Werthenbach, Schaeffler a développé un concept de service pour la maintenance conditionnelle de tous les composants critiques de la machine à papier. Cette solution comprend 26 systèmes FAG SmartCheck pour la surveillance vibratoire continue des ventilateurs. Un FAG SmartController sert d'interface bidirectionnelle entre la commande du client et les capteurs. Un seul câble Ethernet suffit pour assurer l'alimentation électrique du système et la communication.

#### Anticiper les défaillances

Le système de surveillance a rapidement prouvé son efficacité en indiquant des anomalies dans deux sècheurs, dues à un déséquilibre dépassant les limites admissibles d'une part et à l'endommagement de



Avec l'aimable autorisation de Mitsubishi Electric Europe BV.2015

la bague extérieure d'un roulement d'autre part. Les deux problèmes ont pu être rapidement éliminés lors d'une intervention planifiée.

Le système d'alerte précoce permet de prévoir une intervention plusieurs mois avant la défaillance du composant. Ainsi, il est possible de planifier l'immobilisation de l'installation pour effectuer les travaux d'entretien et de réparation. Sur la base d'un historique pertinent, le client peut suivre le comportement des composants à long terme et procéder à des améliorations.

Mitsubishi prévoit d'utiliser cette solution évolutive pour surveiller l'ensemble de la coucheuse dans le futur, afin de recueillir des données précises sur le comportement des pièces en rotation lorsque la vitesse de fonctionnement varie.

«Pour nous, la maintenance conditionnelle avec les FAG SmartCheck est une étape décisive vers l'Industrie du Futur. Le FAG SmartController permet de transférer les informations des capteurs intelligents au niveau de la machine par le dépassement de seuils et le MES informations à l'ERP système, où les données peuvent être utilisées et mises en œuvre directement des niveaux supérieurs aux niveaux inférieurs», explique Jürgen Heitland, chef de l'Electronics, Measuring and Control Technology chez Mitsubishi HiTec Paper Europe GmbH.

Etant donné le succès de ce projet pilote, le client a décidé d'équiper également la coucheuse du site de Flensburg. Les ventilateurs d'aspiration et d'extraction de cette usine sont maintenant surveillés par 22 systèmes FAG SmartCheck.



Avec l'aimable autorisation de Mitsubishi Electric Europe BV.2015



« L'avenir de la maintenance passe indéniablement par l'industrie 4.0 et la maintenance conditionnelle », estime-t-on chez Nord Drivesystems.

l'anticipation et justifieront les actions préventives », prévoit Jean-Yves Geneste, directeur général de KEB.

« La mise en place d'une solution de maintenance préventive est une tendance forte, observe quant à lui Vincent Collomb, Services Team Leader chez Rockwell Automation. Cette démarche vise à anticiper les problèmes liés à l'obsolescence, grâce à une vérification complète de tous les équipements une

fois par an... Les entreprises se tournent vers la maintenance prédictive lorsque les coûts générés par les arrêts de production sont trop importants et selon la criticité de l'équipement ».

Dans ce cadre, Rockwell Automation propose une offre de contrat de maintenance combinant la rechange des pièces défectueuses avec mise à disposition de ses clients des pièces de rechange, un support à distance pour partager les bonnes



Validation des performances des produits réparés sur un banc de tests à l'usine Bosch Rexroth de Vénissieux.

pratiques et une assistance sur site comprenant une visite annuelle et des formations. « Comme les coûts de maintenance sont forfaitisés et donc connus à l'avance, il n'y a pas de surprise pour les clients qui maîtrisent mieux leur budget », insiste Vincent Collomb.

Toujours dans le souci de permettre aux opérateurs de prévoir leur besoin de maintenance et d'effectuer les réparations nécessaires avant que toute panne ne se produise, Rockwell Automation associe désormais des services professionnels, des algorithmes d'apprentissage (Machine Learning) et un logiciel d'analyse prédictive afin de proposer une offre de maintenance prédictive et prescriptive. Ces solutions informent les opérateurs sur les raisons pour lesquels une machine se détériore, puis recommandent le meilleur plan d'action correctif. Le logiciel s'intègre au FactoryTalk Historian de Rockwell Automation et à un système de gestion des équipements industriels.

### Retour en arrière

Alors, c'est vrai que si, selon les cas, « le remplacement des composants demeure pertinent », comme l'affirme Daniel Velia, responsable de Ross France (ex-Dimafluid), il n'en reste pas moins que « la maintenance et

la réparation sont des prestations appréciées, régulièrement demandée par nos clients », constate, quant à lui, Wolfgang Laux, responsable Marketing de Tox® Pressotechnik GmbH, spé-

cialiste des vérins amplificateurs pneumo-hydrauliques.

Quoi qu'il en soit, « les métiers de la maintenance et de la réparation ont encore de beaux jours devant eux », assure Stéphane Desmond (Parker Hannifin). Mais à la condition, précise-t-il aussitôt, que « ceux qui proposent ces prestations fassent preuve d'une compétence accrue dans le domaine concernée ». Un savoir-faire et un niveau technique d'autant plus nécessaires que les services maintenance des entreprises clientes ont eu tendance à se réduire comme peau de chagrin au cours de ces dernières années. A tel point que, du fait de la sous-traitance quasi systématique de ces prestations par de nombreuses sociétés, « compétences, formation, expérience et savoir-faire individuel des interlocuteurs techniques y sont en voie de disparition », déplore Patrick Cosmides, directeur

commercial chez IMI Precision Engineering – IMF.

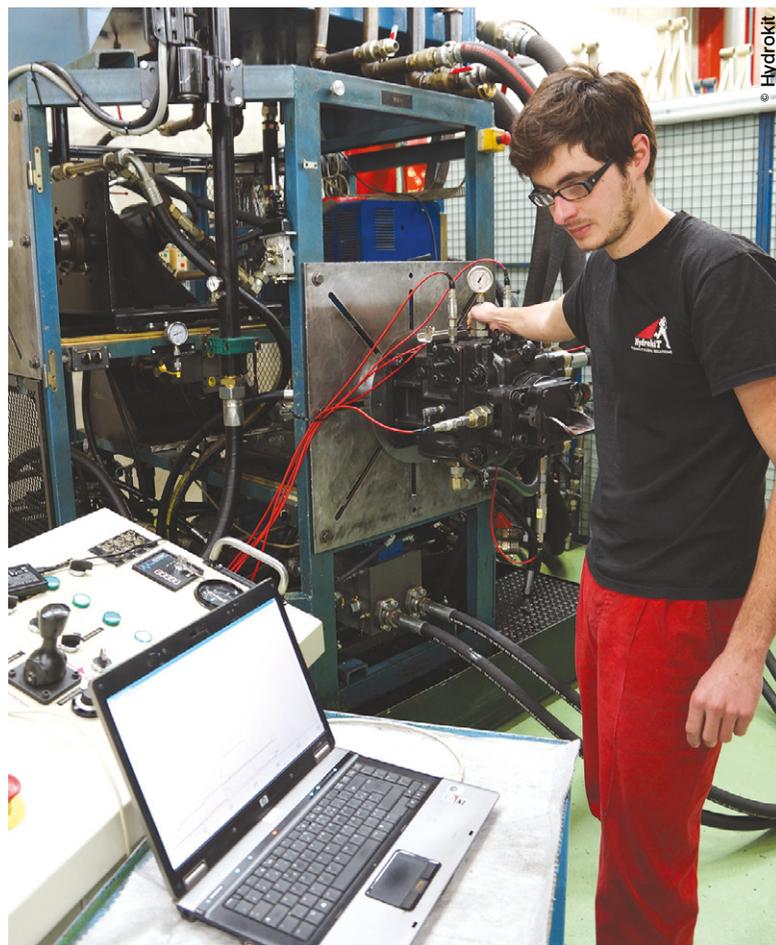
Le balancier était sans doute allé beaucoup trop loin de ce côté-là ! Suite à une prise de conscience, on assiste maintenant à un certain retour en arrière. « Dans les grands groupes, jusqu'à il y a encore quelques années, la maintenance était externalisée. Aujourd'hui, pour des raisons économiques, la tendance s'inverse pour mixer les deux formes (interne et externe). Et cette cohabitation va continuer », prévoit Bernard Scigala, directeur commercial de la société de formation Tritech. « Certains clients ont eu tendance à externaliser leur maintenance et donc à perdre leur savoir-faire. Aujourd'hui, il y a un léger retour en arrière, un ajustement, car on était allé trop loin », renchérit Eric Brun. Hyd&Au Fluid dispose ainsi de « relais » chez les clients qui ont la capacité d'identifier l'origine de la panne. « Cela permet de gagner du temps ensuite sur les interventions » se félicite Eric Brun.

Car l'objectif est bien de faire évoluer les mentalités. « Il faut montrer au client tout l'intérêt d'une telle démarche », insiste le directeur du Cluster Garonne d'Hyd&Au Fluid, qui considère la réparation comme un véritable point d'entrée pour l'établissement de relations durables avec le client ».

### Une démarche responsable

L'aspect écologique de la réparation est également loin d'être négligeable. « Dans un souci grandissant de respect de l'environnement, nos clients sont de plus en plus sensibles à la réparation », remarque ainsi Michel Hériteau (Hydrokit).

Même constatation chez Hydro Applications qui met en avant la notion de « réparation Responsable ». Dans la mesure où, dans la plupart des réparations qu'elle prend en charge, « il n'y a pas, ou quasiment pas, d'achats de pièces, mais bien une reprise physique de chaque élément pour redonner au composant ses caractéristiques et performances



Thomas Gendreau, responsable de l'atelier d'Hydrokit, surveille le passage d'une pompe sur le banc de contrôle de l'entreprise.

© Hydac



**Banc Stat-Free pour la mise en évidence des phénomènes de charges et décharges électrostatiques liés à la non conductivité des fluides hydrauliques nouvelles générations.**

d'origine, nous pouvons mesurer l'impact éco-environnemental de la démarche », explique Patrice Chagnaud. Le président d'Hydro Applications se montre convaincu du bilan énergétique positif de la réparation qui permet de préserver les matières premières et de diminuer les coûts sur toute la chaîne d'intervention.

Concernant la maintenance proprement dite, la tendance évolue nettement vers le prédictif qui permet, via la mise en place de monitoring connecté, d'assurer une maintenance prévisionnelle. « Cette surveillance permanente va permettre d'accroître la longévité des composants », en conclut la société Hydac.

« L'avenir de la maintenance passe indéniablement par l'industrie 4.0 et la maintenance conditionnelle », affirme également Frédéric Benicy. Le responsable de Nord Drivesystems prévoit qu'à terme, « nombre de systèmes d'entraînement stratégiques seront équipés de capteurs afin de pouvoir maîtriser l'état des équipements en temps réel ». Cette pratique de la maintenance conditionnelle suppose cependant un véritable changement des mentalités. Le retour sur les investissements consacrés à l'analyse du parc machines se fera à moyen terme. Mais Frédéric Benicy est catégorique : « les gains de productivité seront conséquents » ! ■

© Hydro Applications



**Dépannage sur site**