

Propreté des fluides en service

Une obligation de suivi



Le suivi des fluides en service permet de garantir les performances des systèmes

La négligence coûte cher ! Quelque 70 à 80% des problèmes survenant dans un circuit de transmission de puissance résultent directement de la contamination du fluide. C'est pour l'avoir trop souvent ignoré que nombre d'utilisateurs font face à des coûts importants en termes de vidange complète de la charge d'huile, changement de pièces endommagées ou, pire encore, arrêt complet de la machine. Et pourtant, suivre régulièrement la qualité de son fluide est relativement aisé. Les moyens existent il ne reste plus qu'à les utiliser. Et donc à consentir les investissements nécessaires dont le retour, pas forcément quantifiable à l'instant T, s'avère inestimable à long terme.

► « On demande beaucoup à un fluide », constate d'emblée **Christophe Peuchot**.

Anti usure, anti mousse, anti corrosion, lubrifiant, réfrigérant, dispersant, adhésif... Toutes ces qualités, énumérées par le directeur de l'IFTS (Institut de la filtration et des techniques séparatives), résultent de la dissolution ou dispersion dans une base (huile minérale pétrolière ou synthétique) de plusieurs additifs qui lui confèrent ces propriétés. Leurs réactions ou dégradations dans le temps se traduisent inévitablement par un mauvais fonctionnement du système qu'ils sont censés protéger.

Et quand on sait que « plus de 70% des pannes hydrauliques résultent de la pollution des fluides », comme le fait remarquer Frédéric Capo, directeur technique d'Unil Opal, on comprend mieux l'importance d'un bon suivi des fluides en service.

Optimiser le taux de charge

Ne serait-ce déjà que pour prolonger la charge d'huile plutôt que de la changer trop fréquemment, et donc « d'économiser à la fois le prix de l'huile neuve et le coût de retraitement de l'huile usagée », constate Frédéric Lang, chef de la division Industrie d'Hydac. Mais également pour

« préserver la durée de vie des composants et garantir les performances des systèmes le plus longtemps possible », affirme François L'Henoret chez Mahle Filtration Industrielle. Tout cela dans un contexte où « la diminution du temps de présence humaine auprès des machines », conjuguée à « une demande des utilisateurs de disposer de systèmes hydrauliques fiables avec un taux de charge optimum », nécessitent « une qualité de fluide irréprochable », insiste Dominique Michelot, responsable de MP Filtri France.

Il s'agit donc de « privilégier l'approche système », affirme Christophe Goasdoué, Global Product Manager Hydraulique

et Lubrification chez Pall. Et pour cela, « optimiser la disponibilité de la machine ».

L'évolution des composants eux-mêmes entraîne de nouveaux besoins. Ainsi, en pneumatique, « plus les composants sont petits et dotés d'électronique, plus la qualité du fluide doit être irréprochable », déclare Marc Lohisse, expert en produits pneumatiques chez Bosch Rexroth.

De fait, la condensation de l'eau, la contamination par l'huile et la présence de particules de poussière apparais-



Compartment hydraulique d'un banc d'essai doté d'un filtre Ultipleat SRT : design plus compact et résistance aux contraintes mécaniques, maîtrise de la pollution et protection de l'environnement améliorées



SGS Vernolab met son laboratoire à la disposition des industriels afin de rechercher les pollutions, l'usure et vérifier les qualités résiduelles du lubrifiant

sent comme les trois principales sources de pollution de l'air et les combattre est nécessaire afin de « disposer d'un air comprimé suffisamment propre pour assurer un fonctionnement fiable et sûr des systèmes pneumatiques », insiste Sylvain Tran, chef de produits pneumatiques chez Festo.

Réponses adaptées

Les dangers qui peuvent mettre en péril le bon fonctionnement des systèmes de transmission de puissance sont donc nombreux et nécessitent des réponses adaptées.

Et là, tout est question d'équili-



© Fuchs Lubrifiants

Pas moins de cinq chimistes travaillent en permanence dans le service Star (Service technique d'assistance rapide) de Fuchs Lubrifiants en France et, à ce titre, procèdent à de nombreuses analyses.

bre. Car « il ne sert à rien de faire « trop propre » quand les performances gagnées grâce à la propreté sont perdues ailleurs », fait remarquer Christophe Peuchot (IFTS) qui se réjouit de ce que « les justes niveaux de contamination admissible sont mieux connus et maîtrisés » : « la course au « grand bêta » semble s'être calmée ! », ironise-t-il. « Les besoins seront différents selon que l'on aura affaire à des équipements fonctionnant en tout ou rien ou à l'aide de servovalves, par exemple », précise quant à lui Roland Zitt, chef de groupe Filtration Systèmes chez Hydac.

En outre, les problèmes de contamination peuvent surgir à tout moment. Et notamment lors de la mise en route des équipements. « Les opérations de soudure, de découpe des tubes ou d'assemblage de flexibles sont autant de sources potentielles de contamination particulaire », analyse Pierre André, directeur technique d'EDH. Le silice présent dans l'air de façon naturelle peut également s'introduire dans le circuit, notamment par le sommet du réservoir.

« Une filtration correcte est indispensable, même lors du remplissage du circuit qui est souvent effectué dans un environnement chargé en poussières en saletés », constate Thierry Gauffre teau, chef de produits hydrauliques et graisses chez Fuchs Lubrifiants, société qui préconise à ses clients les systèmes de filtration appropriés en accompagnement de la

La condensation de l'eau, la contamination par l'huile et la présence de particules de poussière apparaissent comme les trois principales sources de pollution de l'air



© Festo

fourniture de l'huile.

Panolin met également en garde contre une mauvaise manipulation des fluides ou, carrément, « l'absence de filtration lors du remplissage du carter » ! Bernard Rosset, responsable de la filiale française de ce groupe suisse qui a fait des fluides biodégradables son cheval de bataille, met ainsi en avant le « Flushing Service » qu'il propose à ses clients lors de la conversion d'une installation, garantissant ainsi la classe de propreté du fluide après l'opération.

Les conditions de conditionnement et de stockage des fluides ont également leur rôle à jouer. « Les fûts sont stockés verticalement et restent souvent ouverts », déplore Frédéric Lang (Hydac), qui recommande au minimum un bon système de bouchage empêchant l'entrée d'eau et de poussière, tout en reconnaissant qu'un « fût de 220 litres est pratiquement impossible à nettoyer correctement ». On subit alors une dérive de la classe de propreté du fluide dès l'origine...

Les utilisateurs commencent à mieux prendre en compte cet aspect. Christophe Peuchot (IFTS) se félicite ainsi de « l'évolution perceptible concernant la propreté des systèmes lors de la livraison, avant la première mise en route » et de la tendance « à la meilleure prise en compte de la contamination particulaire dès la conception des composants »...

Curatif/ Préventif

La prise en compte des problèmes éventuels le plus en amont possible est une excellente chose. Mais malheureusement, trop nombreux sont encore ceux qui privilégient les opérations essentiellement curatives. « Trop souvent, les utilisateurs ne changent les filtres que lorsqu'un problème arrive sur leur circuit ou, au mieux, quand ils ont reçu une mise en garde du laboratoire qui a analysé leur fluide », déplore Roland Bouzon,

responsable de CC Jensen France. Une opinion corroborée par Roland Zitt (Hydac) qui remarque que « les clients se manifestent pour demander une dépollution ou enlever l'eau de leurs installations : on est trop dans le curatif ! »

De fait, la réflexion sur une maintenance efficace n'arrive souvent qu'après la survenance de gros problèmes. D'où l'importance d'agir avant et de prendre en compte une approche économique globale du coût de la maintenance. Ce qu'un groupe comme ExxonMobil appelle le « Total Cost of Ownership » qui « va bien au-delà du simple prix



© Hydac

Le filtre Offline OLF 5/15, monté en dérivation, est prévu pour une filtration fine des huiles hydrauliques. La version avec le ContaminationSensor CS 1000 autorise une surveillance simultanée de la propreté du fluide

d'achat du fluide et appréhende l'ensemble des coûts supportés par l'industriel : arrêt lié à une vidange, remplacement des filtres, consommation d'énergie », explique Jean-Thomas Kirsch, chef de la division Industrie de la filiale française Esso SAF. La maintenance simplifiée et le diagnostic, voilà les nouveaux besoins, estime-t-on chez Bosch Rexroth. « Nos clients veulent que leur système soit doté d'indicateurs, notamment pour le changement de filtres, avec remontée d'informations via bus de terrain et automates



L'importance d'agir avant et de prendre en compte une approche économique globale du coût de la maintenance. Ce qu'un groupe comme ExxonMobil appelle le « Total Cost of Ownership » qui « va bien au-delà du simple prix d'achat du fluide et appréhende l'ensemble des coûts supportés par l'industriel

programmables », constate Marc Lohisse. En pneumatique, Bosch Rexroth propose ainsi des témoins de colmatage ou des manomètres différentiels indiquant la nécessité de changer de filtre par la maintenance.

Parker Hannifin propose, quant à lui, sa gamme « Condition Monitoring » constituée de « dispositifs de surveillance de propreté en continu ne nécessitant aucune intervention humaine », explique Samuel Macaire, spécialiste en filtration hydraulique. Qu'il s'agisse de capteurs mesurant en continu la teneur en eau d'un fluide hydraulique, de systèmes de mesure en permanence de l'état de propreté du fluide ou du système de purification PVS, équipement de dépollution permettant d'éliminer l'eau, les particules et les gaz d'un fluide hydraulique.

Essais et analyses

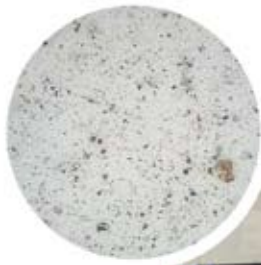
Plus que jamais, le secret de la longévité et de la performance des fluides et des machines réside dans une bonne prévention et donc dans leur analyse rigoureuse. Plusieurs intervenants en ont fait leur spécialité.

Ainsi, l'examen des données recueillies en 2009 par SGS Vernolab montre qu'environ la moitié des anomalies constatées provenait de problèmes de pollution du fluide (eau, sédiments, particules...), tandis que 22% des problèmes avaient comme origine un lubrifiant dégradé (viscosité, TAN...).

SGS Vernolab met son laboratoire à la disposition des industriels afin de rechercher les pollutions, l'usure et vérifier les qualités résiduelles du lubrifiant.

Parker Hannifin propose sa gamme « Condition Monitoring » constituée de dispositifs de surveillance de propreté en continu ne nécessitant aucune intervention humaine





© EDH

EDH vient de créer une activité de mise en propreté des fluides et propose maintenant les séparateurs centrifuges Alfa Laval, les compteurs de particules Hiac et la filtration offline Cardev

« Nous possédons une solide expérience au travers de nos techniciens diagnostiqueurs qui établissent des rapports d'ana-

lyse permettant aux clients d'optimiser leur maintenance, tant au niveau lubrifiant que machines », affirme Rachid Boubetra, Glo-

bal Business Development Manager.

L'IFTS, quant à lui, dispose de l'accréditation Cofrac conformément à la norme ISO 17025 pour la réalisation de mesures de la propreté des fluides et des composants et d'essais comparatifs de filtres. Les interventions « multi facettes » de l'institut se manifestent également dans les essais d'usure des composants, des prestations d'expertise et de conseils pour améliorer la propreté des fabrications des ateliers mécaniques, des audits techniques de laboratoires de contrôle

Laboratoires

Analyses d'huile, comptage de particules, contrats de maintenance... La plupart des grands acteurs du marché enrichissent maintenant leur offre de fluides ou de filtration avec des prestations visant à prévenir plutôt que guérir.

Précurseur en la matière, Pall dispose d'une vingtaine de laboratoires de proximité en France. Implantés chez ses distributeurs et venant relayer sur le terrain les actions de son laboratoire central de Saint Germain en Laye, certains de ces laboratoires réa-

lisent jusqu'à 3.000 à 4.000 analyses de fluides par an, le plus souvent dans le cadre de contrats de maintenance.

Un grand pétrolier comme ExxonMobil a, lui, fait le choix de centraliser ses efforts de recherche au sein de son laboratoire américain. « Cette décision nous permet d'innover comme le démontre les récents lancements de nouveaux produits », explique Jean-Tho-



© Unil Opal

Chez Unil Opal, plusieurs milliers d'analyses sont réalisées chaque année au sein du laboratoire de Saumur ou directement sur sites

propreté, la qualification et l'étalonnage de compteurs de particules, la normalisation, etc...

Christophe Peuchot affirme que les essais comparatifs de filtres notamment, permettent aux entreprises de « comparer sur des bases indiscutables, parce que menées dans des conditions rigoureusement identiques et traçables, les produits proposés par les nombreux fournisseurs du marché ». En outre, ces essais menés par un organisme indépendant permettent aux fournisseurs de filtres d'obtenir des certificats de performances qui sont autant de précieux sésames pour la conquête des marchés.



© CC Jensen

« La filtration fine, par dérivation, est une filtration de propreté », affirme-t-on chez CC Jensen



© Bosch Rexroth

Filtere équipé d'un témoin de colmatage

mas Kirsch. La nouvelle huile hydraulique Mobil DTE 10 Excel, validée par des essais chez les clients, a notamment permis de constater des économies d'énergie pouvant aller jusqu'à 6% sur les pompes par rapport aux fluides classiques.

Chez Unil Opal, plusieurs milliers d'analyses sont réalisées chaque année au sein du laboratoire de Saumur ou directement sur sites. « Dans ce cadre, nous proposons à nos clients le prêt gracieux d'un groupe de filtration qu'ils peuvent utiliser sur leurs différentes machines », ajoute Frédéric Capo.

Autre exemple chez Fuchs Lubrifiants où pas moins de cinq chimistes travaillent en permanence dans le service Star (Service technique d'assistance rapide) en France et, à ce titre, procèdent à de nombreuses analyses.

Travail en continu

La multiplication de ce type de prestations est significative, car « si l'on veut surveiller correctement son fluide, il faut investir dans la prévention », insiste Eric Colon, responsable du marché français pour le spécialiste allemand du comptage de particules Pamas. « Pamas utilise la technologie volumétrique sur tous ses appareils, ce qui permet un comptage précis de l'ensemble des particules », explique-t-il.

C'est d'ailleurs parce qu'elle a pris conscience de l'importance des besoins en la matière, qu'une entreprise comme EDH

vient de créer une activité de mise en propreté des fluides et propose maintenant les séparateurs centrifuges Alfa Laval, les compteurs de particules Hiac et la filtration offline Cardev ...

A ce sujet, il est intéressant de noter qu'en matière de prévention, la filtration par dérivation vient souvent apporter un soutien efficace à la filtration en ligne.

« La majorité des systèmes sont équipés de filtres en ligne, dits de sécurité, explique Roland Bouzon (CC Jensen). La filtration fine, par dérivation, est elle, une filtration de propreté ».

« La filtration par dérivation vient compléter la filtration embarquée sur la machine et permet de réduire fortement la consommation de cartouches. En outre, elle permet de travailler en continu en s'affranchissant des variations de pression et de débit », ajoute Roland Zitt (Hydac).

Retour sur investissement

Ces nombreux exemples tendent à prouver que la nécessité de suivre les fluides en service fait progressivement son chemin dans l'esprit des utilisateurs de systèmes de transmission de puissance. « La propreté des fluides est bien rentrée dans les mœurs », constate Marc



© MP Filtri

Le nouveau compteur de particules à montage fixe ICM de MP Filtri contrôle en continu l'état de pollution du fluide



End plate



Central plate



Cartridge

© Panolin

Sur cette application, l'utilisation d'un fluide synthétique Panolin compatible avec l'environnement, associé à un suivi analyse du fluide et un maintien du fluide dans la classe de propreté recommandée par le constructeur, ont permis un fonctionnement des pompes sans incident durant 8 ans dans des conditions particulièrement sévères (température de fonctionnement du fluide 85°C). Sur la photo : l'absence de dépôt et d'usure a permis de remonter les pompes sans intervention.

Lohisse (Bosch Rexroth). Ce qui n'empêche pas certaines lacunes cependant. « La prise de conscience des utilisateurs sur la qualité de l'air se fait dans la plupart des cas lors du constat d'une usure ou d'un fonctionnement anormal des composants », tempère ainsi Sylvain Tran (Festo).

En hydraulique, la filtration n'est pas toujours conçue comme un ensemble cohérent. « Il est encore courant de voir des matériels équipés de filtrations très fines en raison

du type d'organes à protéger alors que les centrales ne sont pas suffisamment étanches à la pollution extérieure ! », constate Jean-Thomas Kirsch (ExxonMobil).

Il est donc encore plus que jamais nécessaire d'insister sur le sujet et, comme le préconise Dominique Michelot (MP Filtri), de « compléter les informations apportées aux utilisateurs par une formation sur la filtration ».

« Il faut continuer à porter la bonne parole avec des formations adaptées chez les clients

Contamination particulaire des fluides

PLUSIEURS NORMES INTERNATIONALES EN RÉVISION

« La maîtrise de la contamination particulaire des fluides hydrauliques fédère les experts internationaux autour d'un programme fourni de normes ISO qui couvrent trois aspects : analyse des fluides, essais de filtres et analyse des composants et gestion de la contamination dans les ateliers et les systèmes, explique Christophe Peuchot, Président de la commission AFNOR E48U : Filtration et contrôle de la pollution des fluides hydrauliques.

L'analyse des fluides est le sujet le plus ancien. Le catalogue des normes en compte une dizaine dont plusieurs sont en cours de révision. Petit tour d'horizon.

. ISO 4405 : mesure de la contamination particulaire par gravimétrie. La procédure doit faire l'objet d'un essai inter laboratoire pour la valider et pour quantifier les erreurs dont un précédent essai avait montré qu'elles étaient dues pour une part au manque de précision ou à la trop grande latitude laissée aux opérateurs, par exemple dans le choix du solvant, du volume d'échantillon analysé, du type de membrane ou encore des conditions de séchage et de pesée de la membrane et pour l'autre au manque de rigueur des participants dans l'application de la procédure telle qu'écrite.

. ISO 11500 : Mesure de la contamination particulaire par comptage automatique à absorption de lumière. La version révisée de la norme (seconde édition) a été publiée en Septembre 2008. Un essai inter laboratoire avait permis de valider les multiples améliorations apportées à la procédure, pour, en particulier, vérifier l'absence d'eau, actualiser la procédure d'étalonnage de l'instrument (l'ISO 11171 ayant remplacé l'ISO 4402), préciser comment diluer les échantillons trop concentrés, s'assurer de l'absence d'erreur de coïncidence et enfin valider les résultats de mesure.

. ISO 11171 : Procédure d'étalonnage des compteurs automatiques pour liquides.

La révision en cours porte sur une dizaine de points, en particulier : détection d'une dérive de l'étalonnage, précision de la courbe d'étalonnage, détermination de l'erreur de coïncidence, vérification du débit des passeurs d'échantillons.

. ISO 21018-1 : Surveillance du niveau de contamination particulaire d'un fluide – Partie 1: principes généraux.

La première partie de cette norme, qui doit en comporter 4, décrit les différentes techniques d'analyse en continu du niveau de contamination particulaire d'un fluide hydraulique mises en œuvre dans les ICP (indicateurs de contamination particulaire), rappelle les critères de choix d'un appareil et précise les principales précautions à prendre pour assurer la représentativité de l'échantillon analysé, étalonner ou vérifier

l'instrument, assurer la validité des résultats et enfin quantifier leur précision.

. ISO 21018-3 : Surveillance du niveau de contamination particulaire d'un fluide – Partie 3 : utilisation de la technique de colmatage de tamis.

Publiée en 2008, cette partie décrit la mise en œuvre des appareils qui indiquent le niveau de contamination particulaire d'un fluide à partir de la cinétique de colmatage d'un milieu filtrant métallique d'ouverture de mailles connue.

La rédaction des parties 2 (procédure d'étalonnage et de vérification des ICP) et 4 (utilisation des ICP à absorption de lumière) de la norme devrait être lancée en 2010 pour une publication en 2013 ou 2014

. ISO 11943 : systèmes de comptage automatique en ligne de particules dans les liquides – méthodes d'étalonnage et de validation.

Cette norme, publiée en 1999, est destinée aux fabricants de suspensions d'étalonnage secondaire des compteurs automatiques de particules et aux laboratoires d'essais de filtres qui appliquent le comptage en ligne pour mesurer l'efficacité des filtres selon une procédure normalisée comme ISO 16889 (filtres hydrauliques), ISO 4548-12 (filtres à lubrifiants pour moteurs à combustion interne) ou ISO 19438 (filtres à carburants pour moteurs à combustion interne). Sa révision a été proposée par la France pour en clarifier la procédure par une structuration plus logique et claire des différentes opérations qu'elle décrit.

. ISO 3722 : flacons de prélèvement – homologation et contrôle des méthodes de nettoyage.

La révision proposée rendra la norme plus utile aux laboratoires qui préparent en routine des flacons d'échantillonnage. Elle ajoutera aux critères statistiques d'échantillonnage de flacons qui viennent d'être lavés pour savoir si le lot lavé est propre ou non, une procédure de nettoyage et de conditionnement des flacons qui s'inspirera largement de la norme française NF E 48-654.

. ISO 4021 : prélèvement des échantillons de fluides dans les circuits en fonctionnement.

Compte tenu de l'évolution des pratiques de prélèvement imposées par l'usage des indicateurs de pollution de terrain et autres "compteurs de particules" portables, la France proposera sa révision pour intégrer tous les aspects du prélèvement d'échantillons : préparation des flacons, appareil, emplacement et procédure de prise de l'échantillon, conditions d'écoulement ou de mélange au point de prélèvement. »

et des journées portes ouvertes chez nos distributeurs », renchérit Christophe Goasdoué (Pall). Ces formations permettraient d'harmoniser les connaissances, « en particulier au niveau des comptages de particules dont l'expression des résultats sous différentes normes est une cause de confusion chez un grand nombre », précise Rachid Boubetra (SGS Vernolab).

Au-delà de la formation, la question est aussi de savoir si les responsables de maintenance « disposent des moyens d'aller au bout de leurs idées », questionne Roland Bouzon (CC Jensen). Les services financiers des entreprises sont toujours à l'affût du retour sur investissement, pas toujours évident à appréhender dans le cas de la propreté des fluides...

« Avec la crise, les clients ont tendance à choisir les huiles les



Pamas utilise la technologie volumétrique sur tous ses appareils, ce qui permet un comptage précis de l'ensemble des particules. Photo : montage du compteur en ligne sur un banc d'essai

© Pamas

moins chères, qui sont souvent les moins filtrables », remarque Frédéric Capo (Unil Opal).

Et au niveau du management, « on ne pense pas assez à la gestion du cycle de vie du produit », déplore Roland Zitt (Hydac) qui constate qu'un système de filtration par dérivation soit plus souvent perçu comme « une verrue qui coûte cher que comme un investissement qui rapporte » ! Et de citer l'exemple d'un fabricant de presses à injecter qui a équipé tout son parc avec une filtration par dérivation et constaté un retour sur investissement inférieur à un an. « Depuis, le responsable de maintenance peut dormir tranquille », conclut-il.

Le suivi de la propreté des fluides comme gage d'un sommeil réparateur : encore un avantage auquel on n'avait pas forcément pensé !! ■