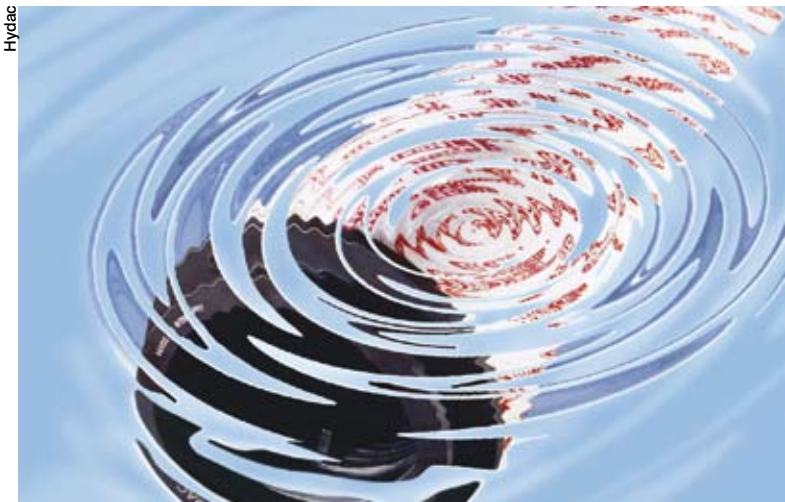


Technologie de filtration

Une réduction des coûts de possession avec le Betamicron® 4



Hydac

« Dans quelle mesure peut-on comparer un véhicule avec un composant pour la filtration », demandent les responsables de la société Hydac ? « La performance de chaque produit peut être définie, pour l'un, par la puissance du moteur et pour l'autre, par le degré de séparation du filtre. La consommation, quant à elle, peut être comparée à la capacité de rétention de l'élément filtrant : plus la capacité de rétention de particules est importante, plus la durée de fonctionnement de la machine est grande sans intervention de maintenance. La cylindrée et la masse, enfin, définissent la taille du moteur alors que la taille du filtre est déterminée par la pression différentielle admissible.

Une belle image, un jeu de comparaison intéressant, mais quel est l'intérêt pour le client ? Pourquoi Hydac remplace-t-elle la technique Betamicron®3 par la nouvelle génération Betamicron®4 ? Finissons-on avec les images et arrivons-en aux faits avec les défis quotidiens auxquels est confrontée la construction mécanique.

Quels sujets dominent actuellement dans les conversations entre les sous-traitants, les fabricants de machines et les clients finaux ?

COÛT GLOBAL DE POSSESSION

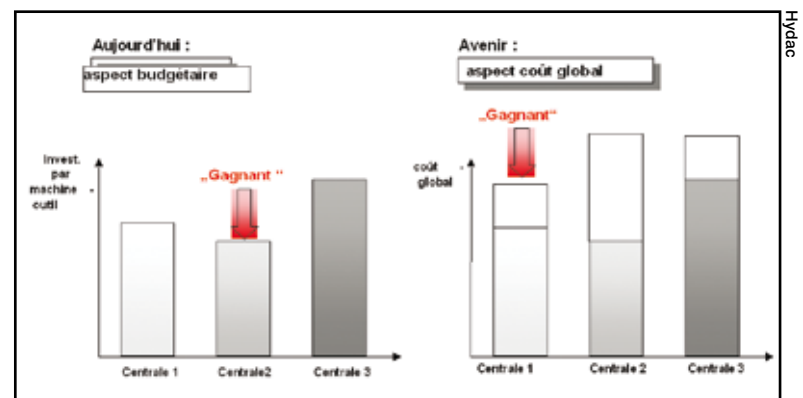
Les tendances présentées à la figure 1 s'appliquent à l'ensemble des branches de la construction mécanique, qu'il s'agisse, par exemple, des applications concernant les compresseurs dans les domaines du pétrole, du gaz, des machines-outils et de l'injection plastique ou encore des chariots élévateurs et des grosses pelleteuses. Les raisons de ces tendances sont multiples. Les origines se trouvent principalement dans les efforts de presque tous les clients pour réduire leur capital fixe lié et rendre transparents pour la durée de vie d'une machine, les coûts produits qui en découlent au-delà de son prix d'achat (exploitants, contrats de leasing, contrats de maintenance fabricant).

En outre, du fait de la pression croissante sur les marges en première monte, le fabricant est

Imaginez un constructeur automobile présentant une nouvelle génération de véhicules permettant une augmentation de puissance de 100 à 500 chevaux et 30 % de parcours supplémentaire par plein avec une cylindrée et une masse identique. Impossible ? Difficilement imaginable, en tout cas. Un tel véhicule n'est malheureusement pas à vendre. Cet exemple est utilisé par Hydac pour illustrer le « bond en avant » réalisé par ses concepteurs avec le Betamicron® 4.



1 : Tendances principales dans la construction mécanique



2 : Le vainqueur du marché des centrales hydrauliques.

Source : Man B & W Diesel AG, suivant l'exemple de Daimler Chrysler

contraint de lancer des activités à résultats croissants, comme la prestation de services. Naturellement, ces deux données sont intimement liées. Des moyens efficaces dans la bataille contre le piratage industriel, en particulier sur le marché des pièces de rechange, sont en outre indispensables. Il s'agit enfin d'aborder plus en détail le thème du coût sur le cycle de vie et ses effets sur la construction mécanique et la technique des fluides.

Les termes « coût sur le cycle de vie » (Life Cycle Cost - LCC) et « coût global de possession » (Total Cost of Ownership - TCO) sont utilisés fréquemment aujourd'hui. Ils portent sur la prise en compte du cycle de vie d'une installation, d'une machine ou encore d'un élément, depuis son approvisionnement jusqu'à sa mise au rebut. L'objectif de la réduction des coûts sur le cycle de vie (ou coût global de possession) prend aussi en

compte toute une série de termes apparentés tels que « efficacité globale de service » (OOE - Overall Operating Efficiency), « intervalle entre les pannes » (MTBF - Mean Time Between Failures), « intervalle pour la réparation » (MTTR - Mean Time To Repair)...

Ces données sont de plus en plus prises en considération par les grands clients finaux. Ainsi, certains constructeurs automobiles exigent des données fermes concernant le coût de cycle de vie et les valeurs qui en découlent sur une durée de 10 ans pour les machines outils, voire 30 ans pour certaines presses. Les nouveaux investissements des fabricants de machines sont décidés sur la base des prix des machines et des calculs de coûts sur le cycle de vie proposés (figure 2).

DÉFIS POUR LA FILTRATION

Cette appréhension globale des coûts par les clients finaux place



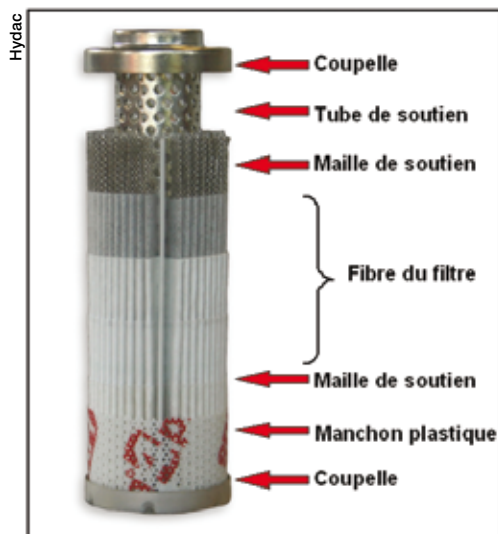
3 : Coût global de possession au niveau du fluide

donc les fabricants de machines devant de nouveaux défis. La conception des machines, des sous-systèmes utilisés et des composants doit aussi être analysée en fonction de leur influence financière sur le cycle de vie. C'est notamment le cas dans le domaine de la technique des fluides.

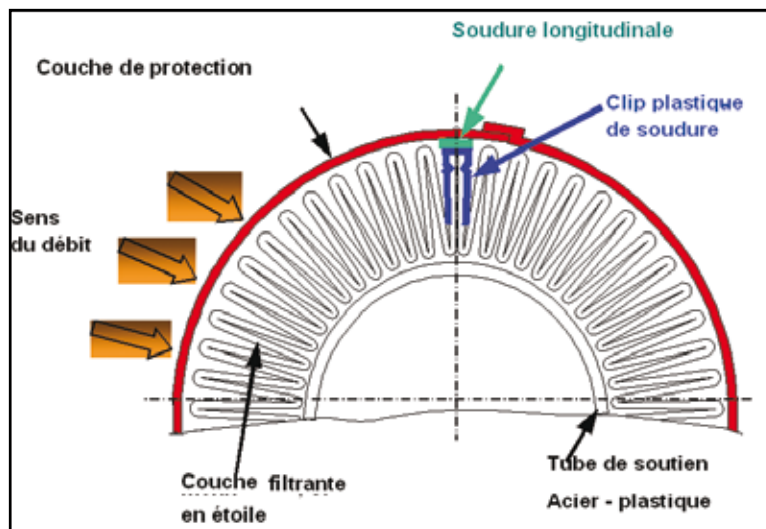
La température et le maintien de la propreté des fluides utilisés

sont décisifs pour les techniques de pilotage hydraulique. Une multitude de recherches scientifiques prouvent que la majorité des pannes hydrauliques est due aux fluides (pollution, vieillissement, mélange, température, etc). Les principaux points actuellement à l'étude concernant les fluides sont présentés à la figure 3.

La définition d'objectifs concrets a constitué le point de départ de



4 : Modèle en coupe de l'élément filtrant



5 : Coupe soudure longitudinale

la conception du Betamicron®4, nouvelle technologie d'éléments développée par Hydac. La filtration se trouve face à de nouveaux défis, particulièrement en ce qui concerne la capacité de rétention des polluants par les éléments et l'efficacité de la filtration, définis par le taux de rétention de particules (valeur $\beta_x(c)$).

Afin de les renforcer, les éléments filtrants ont été dotés d'une enveloppe de protection rigide (Photo 4). Cette couche de protection extérieure améliore le débit, la stabilité et la maniabilité de l'élément filtrant. D'autre part, la possibilité d'y apposer le logo du client permet de sécuriser le marché des pièces de rechange et par conséquent d'éviter le piratage industriel.

La liaison des extrémités des couches filtrantes en forme de couches longitudinales (Photo 5) - procédé breveté - constitue un avantage supplémentaire au niveau de la sécurité de fonctionnement. Elle empêche le passage des particules du côté pollué vers le côté propre. Une stabilité élevée garantit la liaison rigide de la couche filtrante autour et à l'intérieur du tube de soutien. Ces caractéristiques se traduisent par une augmentation de la durée de vie ou de la disponibilité de la machine.

CONCEPTION INTERDISCIPLINAIRE

Le vrai travail de filtration est réalisé grâce à la superposition de couches filtrantes. Car c'est uniquement par la combinaison de diverses fibres de qualité qu'une séparation de particules élevée et

stable est garantie sur une large pression différentielle. Des fluides présentant une conductivité extrêmement faible - par exemple des huiles exemptes de zinc et de cendre - peuvent être filtrés sans que cela conduise à des décharges dans l'élément filtrant grâce à une couche spéciale. La géométrie optimisée des plis et des fibres conduit à une pression différentielle faible sur l'élément filtrant et à une nette diminution des besoins énergétiques lors du fonctionnement de l'installation. Les objectifs concernant la capacité de rétention et la séparation de particules, atteints grâce à une toute nouvelle conception des média filtrants, ont été confirmés par de nombreuses mesures de validation et de tests sur site. Les résultats correspondants sont présentés sur les graphiques 6 et 7. On obtient en moyenne un accroissement d'environ 30 % de la capacité de rétention ; le niveau de la valeur β est augmenté pour des filtres fins (3 et 5 μm) jusqu'à un facteur de 8 par rapport à une valeur de perte de charge donnée.

La complexité du processus de développement d'une nouvelle technologie d'éléments filtrants est liée à la nécessité de coordonner différentes disciplines techniques. Un travail de conception interdisciplinaire concernant la mécanique des fluides, les matériaux, la tribologie et la technologie de fabrication des fibres a débouché sur plusieurs innovations (Photo 8). Les propriétés connues et brevetées du Betamicron®3 - compatibilité avec les fluides quasiment universelle, pression d'écrasement

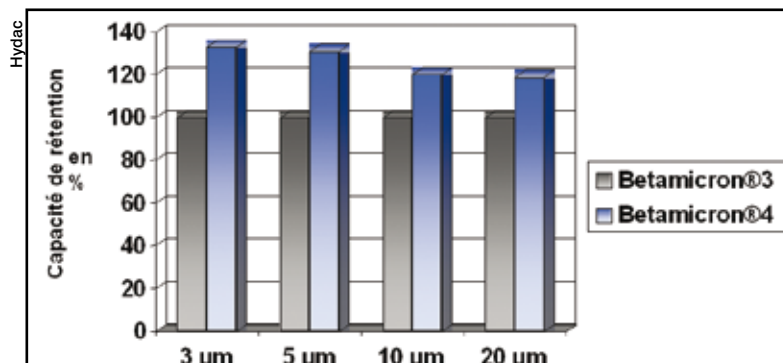
élevée, stabilité dynamique des éléments, etc - ont évidemment constitué des points de référence et ont été parfaitement transposés dans la nouvelle technologie. Betamicron®4 est naturellement totalement interchangeable avec les éléments filtrants Hydac actuels et, par conséquent, permet d'éviter tout problème de modifications du matériel pour le client.

CONTRÔLE ONLINE ET DIAGNOSTIC

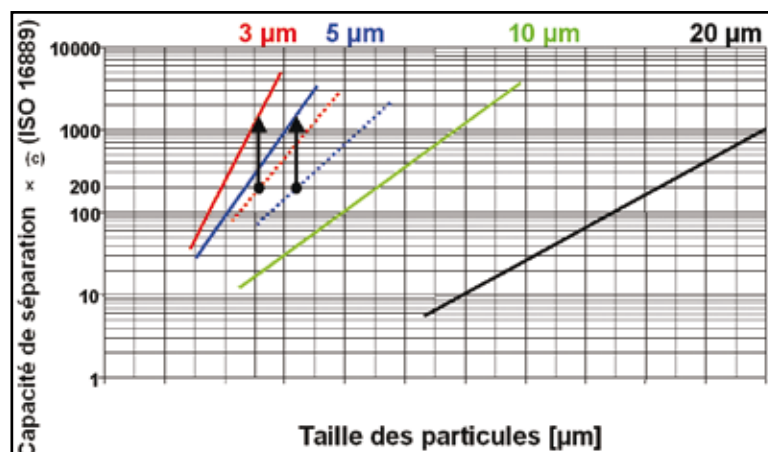
Outre le choix de techniques de filtration appropriées, les concepts modernes de réduction des coûts de gestion du cycle de vie et des coûts de possession englobent le contrôle en continu et le diagnostic du système hydraulique. C'est particulièrement le cas pour les fluides.

Dans un système hydraulique ou de lubrification, le fluide fait fonction en quelque sorte d'empreinte digitale du système. Surchauffe, modification de la viscosité, teneur en eau, contamination des particules... peuvent être traités en continu et offrent des informations importantes sur l'état de l'installation. Pour cette raison, une gamme d'appareils est à présent

« Le développement d'une nouvelle technologie d'éléments filtrants est lié à la nécessité de coordonner différentes disciplines techniques »



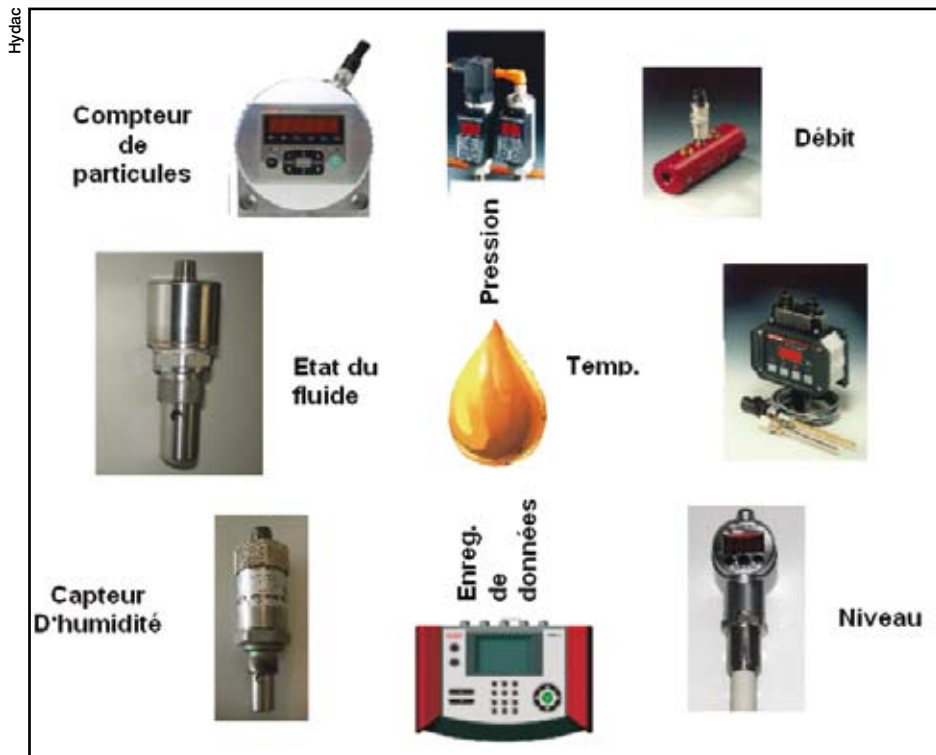
6 : Amélioration de la capacité de rétention



7 : Amélioration de la capacité de séparation



8 : Collaboration interdisciplinaire lors du développement de la nouvelle technologie d'éléments filtrants



9 : Une nouvelle conception des appareils de Monitoring

disponible sur le marché et permet un contrôle de ce type à un niveau de coût attractif. Certains de ces appareils sont présentés sur l'illustration N° 9.

Parmi ceux-ci, le capteur multiple HydacLab® est particulièrement innovant. Il peut enregistrer dans un seul boîtier tant la mesure de la viscosité que la teneur en eau, la température et la modification de la constante diélectrique. Chaque signal de sortie est analogique, mais aussi disponible sous forme de sorties de contacts ou d'alarme (lampe). Outre le contrôleur microscopique interne, l'appareil dispose de capacités d'enregistrement permettant de consulter l'historique des fluides de l'installation. Un instrument utile et déterminant pour l'estimation des cas de garantie.

Tout aussi innovant, le CS1000 est un instrument compact pour la mesure en continu des particules contaminées des systèmes hydrauliques. Avec cet appareil, la surveillance de la contamination

des particules passe d'un instrument de service et de maintenance à une solution en série OEM. Il devient possible de diagnostiquer l'état et l'historique du système grâce au microcontrôleur intégré et à l'enregistreur de données.

Ce Monitoring adapté aux fluides permet au constructeur et à l'utilisateur d'augmenter la disponibilité ainsi que la durée de vie des machines et d'optimiser l'entretien.

La nouvelle technologie d'éléments filtrants Betamicon®4 devrait ainsi contribuer à réduire de manière durable les coûts sur la durée de vie. Son côté particulièrement attractif réside dans un investissement relativement faible en comparaison des économies de coûts dus aux pannes et aux arrêts de production. Avec cette innovation, Hydac espère également faire prendre conscience aux fabricants de machines et aux utilisateurs de l'importance de la notion de "technologie de filtration" ».