

Fluides hydrauliques

Maîtriser la contamination

Les pressions de service de plus en plus fortes et l'utilisation de composants hydrauliques toujours plus sophistiqués avec des jeux très faibles conduisent à une exigence accrue de la propreté du circuit hydraulique. De ce fait, la maîtrise et le contrôle de la contamination des fluides prennent de plus en plus d'importance.



Photo : Condat

► « Le fluide hydraulique, souvent décrété « responsable » de tous les maux, n'est que le véhicule de la pollution interne à la machine », remarque Michel Mazet, chef produit Condat Lubrifiant. De fait, 70% des pannes hydrauliques sont dues à la contamination solide et aqueuse des fluides. Maîtriser ce phénomène présente de nombreux avantages - diminution des arrêts machines, limitation des besoins en consumma-

bles et économie d'énergie - réduisant les coûts d'exploitation. Le choix, la mise en œuvre, la surveillance en service et la vidange du fluide hydraulique sont évidemment des étapes capitales de la bonne tenue d'une machine. Mais cela ne fait pas tout ! « L'attention du concepteur comme de l'utilisateur doit tout autant se porter sur les composants du circuit hydraulique : réservoir, pompes, filtres, flexi-

« 70% des pannes hydrauliques sont dues à la contamination solide et aqueuse des fluides.

Maîtriser ce phénomène présente de nombreux avantages »



Photo : Condat

bles, raccords et valves en sont les points sensibles », prévient Michel Mazet.

CONTAMINATIONS

Plusieurs sortes de contaminations vont affecter les machines au cours de leur vie : « la contamination atmosphérique va provoquer oxydation du fluide et condensation d'eau, l'usure interne va engendrer des particules ».

La contamination atmosphérique est essentielle-

ment liée aux variations de niveau d'huile dans le réservoir : le reste du circuit est normalement étanche. « En cours de service, le circuit ne doit donc être ouvert qu'en cas d'absolue nécessité ! », précise Michel Mazet.

Le niveau du fluide, s'il est maintenu proche du maximum, peut à lui seul limiter l'oxydation, surtout dans le cas de températures de fonctionnement élevées. La contamination atmosphérique sera en outre diminuée par la mise en place sur le reniflard d'un filtre à air dont la capacité, la finesse de filtration ainsi que le rythme périodique de remplacement dépendent de l'ambiance dans laquelle fonctionne l'installation.

La capacité du réservoir doit être conforme avec le débit total des pompes et la quantité du fluide en circulation doit permettre à la pollution véhiculée d'être proportionnellement plus faible comparativement à une installation dont le taux

« Contamination atmosphérique, usure interne : plusieurs sortes de pollutions vont affecter les machines au cours de leur vie »

de rotation est plus élevé. Enfin, il est important de prévoir un point bas pour décanter les pollutions liquides plus denses que le fluide utilisé... et les évacuer !

Afin de limiter fortement l'entrée de pollution lors d'un démontage, les raccords seront choisis de type « Push Pull ». « Les pompes seront sélectionnées notamment en regard de l'usure générée, qui déterminera aussi le choix des éléments filtrants. Leur capacité doit être adaptée aux débits des pointes et des transitoires avec des seuils de rétention conformes et homogènes ».

NOMBRE DE REYNOLDS :

$$R = \frac{1\ 000\ vD}{V}$$

$$R = \frac{2\ 1220\ q}{vD}$$

R = Nombre de Reynolds (sans dimension)
V = Vitesse du fluide m/s
D = Ø intérieur de la tuyauterie mm
v = Viscosité cSt
q = Débit l/mm

COMPATIBILITÉS

Il est nécessaire de vérifier la compatibilité des revêtements de protection des réservoirs avec les fluides utilisés mais aussi avec l'eau et le mélange eau-huile à la condensation. « De la même manière, les revêtements intérieurs des flexibles doivent être judicieusement sélectionnés afin qu'ils relarguent le moins de particules possible », rappelle Michel Mazet.

Les efforts demandés à la filtration - avec des seuils de rétention de l'ordre de 5 microns - rendent nécessaire l'emploi d'un fluide doté d'une excellente filtrabilité sous peine de bloquer les filtres. Il est conseillé d'utiliser un fluide d'une classe de propreté correcte selon NAS1638. « Sans demander aux fournisseurs une propreté quasiment clinique des fluides, il faut que le fluide neuf soit dans une classe de pollution comprise entre 7 et 9 ».

Pour le remplissage et les

appoints, il est indispensable d'utiliser un système autonome de filtration non intégré au circuit, ceci afin d'assurer un « plein » avec une classe de propreté correcte en sachant que celle d'origine augmente de 2 points dès l'ouverture du fût. « En service, lorsque la classe de contamination n'est pas correcte, faire tourner l'installation en « canard » au travers de ce système permet de revenir à la classe de propreté souhaitée », préconise Michel Mazet.

SUIVI

Le suivi en service du lubrifiant par des analyses complètes est indispensable. Un lubrifiant bien filtré et un suivi efficace augmentent la durée de vie de l'ensemble de l'installation et du fluide. Les prélèvements de fluides doivent être toujours effectués à un endroit du circuit représentatif du fonctionnement global de la machine. Procéder à des prélève-



Photo : Condat

**QUALITÉ DU FLUIDE,
PERFORMANCE DU SYSTÈME**

Un système hydraulique a l'âge de son circuit : l'entretien régulier de celui-ci prolonge la durée de vie de l'ensemble. Dans cette optique, Condat propose Brytergent. Son haut pouvoir détergent élimine les dépôts, les boues, et nettoie en profondeur les composants avant la vidange. Ce produit, utilisé en petites quantités, ne modifie pas la viscosité de l'huile et est inerte vis à vis des joints les plus couramment utilisés.

La société propose également une gamme d'huiles hydrauliques de type HM pour transmissions hydrostatiques adaptées aux exigences accompagnant les performances des machines actuelles. Notamment, les huiles Hydrolub ZS sont formulées pour les circuits hydrauliques des machines de précision équipés de commandes proportionnelles et servovalves demandant une filtration très poussée. Car de la qualité du fluide dépend la performance du système à long terme.

« Un lubrifiant bien filtré et un suivi efficace augmentent la durée de vie de l'ensemble de l'installation et du fluide »

ments en fond de bêche, au point bas, permet en plus la maîtrise des phénomènes d'accumulation d'eau.

« Les filtres devront aussi être judicieusement placés ! », conseille Michel Mazet. Si la mise en place de filtres haute pression à la sortie de chaque pompe est facilement justifiée en vue de la protection de l'ensemble du circuit, une installation de filtres en vue de la protection de certains autres organes est possible en tenant compte de la conception et de l'environnement du circuit. Notamment, les servo-valves sont systématiquement protégées par des filtres d'un seuil de rétention de 5 voire

« Des pollutions accidentelles peuvent amener l'utilisateur à une vidange prématurée et rendre nécessaire le rinçage de l'installation »

3 microns ! Cependant des pollutions accidentelles peuvent amener l'utilisateur à une vidange prématurée et rendre nécessaire le rinçage de l'installation. L'efficacité de la dépollution dé-

pend en particulier du nombre de Reynolds (cf. encadré). Cette opération doit être menée en régime turbulent ($R > 4\ 000$), avec un fluide de rinçage basse viscosité à la température la

plus élevée possible (selon la tenue des différents composants) et un débit maximum de la pompe.

Pour les circuits fortement pollués ou dans le cas de conditions de fonctionnement non conformes, « il peut être nécessaire d'avoir recours à l'emploi d'un additif détergent ou dispersant qui contribuent à décoller laques, vernis et dépôts qui seront évacués par vidange ».

Enfin, les fûts d'huiles hydrauliques en stockage doivent être toujours entreposés en position couchée de façon à éviter toute entrée de pollution dans le fût... puis dans le circuit ! ■

E.B.

SUIVI DE PROPRETÉ

Condat Assistance Matériel prend en mains l'ensemble d'un parc par un suivi complet :

- des analyses physico-chimiques : teneur en eau, oxydation, gravimétrie, viscosité
- spectrométrie
- de comptage des particules accompagnées d'un diagnostic évolutif permettant un entretien préventif limitant considérablement les arrêts machines.