

Le Coin Techno d'In Situ

La filtration

La filtration garantit la pérennité de fonctionnement d'une installation hydraulique. Aujourd'hui, la volonté de réduction des coûts de fonctionnement et de maintenance des utilisateurs d'installations oblige les concepteurs de circuits hydrauliques à étudier une stratégie de filtration adaptée aux conditions d'utilisation.

► « Il y a 2 grands moments pour dépolluer une installation :

. Avant la mise en service : il s'agit de capter les pollutions issues du montage telles que résidus de peinture, poussières, limailles, ... Mais on s'aperçoit également que les fluides neufs ne sont pas dans des classes de pollution acceptables par le matériel ! C'est pourquoi la mise en place d'un fluide en classe de pollution « maîtrisée » est le premier impératif sur une installation hydraulique.

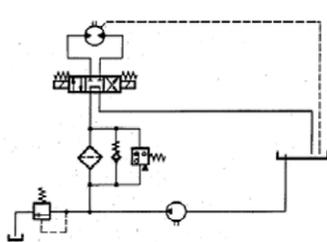
. Pendant le service : il s'agit de capter des pollutions issues de l'usure des composants, du milieu ambiant (variation de niveau dans le réservoir, mouvements de vérins, ...) et des interventions de maintenance où une ouverture des canalisations est requise.

Différentes stratégies

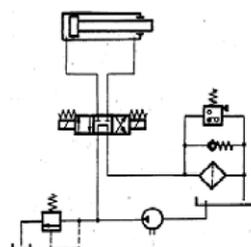
En circuit ouvert, la méthode la plus simple et la moins coûteuse pour dépolluer un fluide est de monter un filtre BP (basse pression) sur la ligne retour. Il faudra veiller à prendre en compte le débit maximum pouvant le traverser ainsi que la viscosité du fluide. Dans le cas d'une installation avec des vérins, le débit de retour peut être supérieur au débit de pompe en raison du rapport de surface des vérins et de son effet multiplicateur. La perte de charge générée par l'élément filtrant doit être aussi faible que possible. Une perte de charge trop élevée peut entraîner l'ouverture du clapet de by-pass du filtre – si celui-ci en est équipé – ou l'écrasement de l'élément filtrant.

Le montage d'un filtre HP (haute pression) sur la ligne de refoulement de pompe améliore sensiblement la qualité de la filtration au détriment du coût. En effet, le corps du filtre ainsi que l'élément filtrant devront pouvoir supporter des différences de pression élevées. Le filtre HP possède l'avantage de pouvoir être placé en ligne n'importe où dans le circuit pour protéger un composant ou une partie de l'installation plus sensible.

Ces deux montages dits « en ligne » sont les solutions les moins onéreuses du marché. La qualité de la filtration qui en découle dépend fortement des conditions de fonctionnement de l'installation, le débit traversant les filtres étant généralement dépendant des mouvements de la machine.



Filtration en circuit ouvert sur refoulement



Filtration en circuit ouvert sur retour

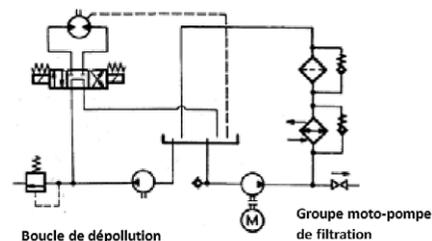
Filtration en parallèle

Pour pallier ces soucis de variation de débit, une autre solution de filtration se développe de plus en plus aujourd'hui : la filtration en parallèle, dite aussi « en canard » ou dialyse.

est optimum du fait d'un débit traversant le filtre à une vitesse très faible et sans variation de pression. La capacité de rétention du filtre est alors optimum.

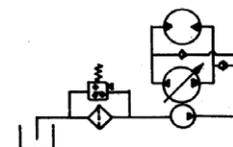
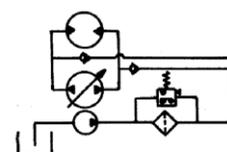
La filtration en dialyse peut être utilisée de manière permanente sur une installation. Dans ce cas, le surcoût engendré par l'ajout d'une pompe dédiée à la filtration peut être en partie comblé en y associant d'autres fonctions telles que le refroidissement et le balayage de carters.

Mais on peut aussi retrouver cette filtration en parallèle sur des circuits équipés d'une filtration classique, après une avarie majeure ou dans le cas d'une maintenance périodique par exemple, afin de retrouver la classe de propreté originelle plus rapidement. Dans ce cas, il s'agit de montages temporaires. Les constructeurs proposent aujourd'hui des solutions compactes et clés en main.



Circuit fermé

Dans un circuit fermé, il n'est pas évident de monter un filtre sur les lignes HP, ces circuits fonctionnant couramment à des pressions supérieures à 300 bar. Outre le corps du filtre qui doit être dimensionné pour tenir cette pression, un système de vannes ou de clapets doit être également installé puisque dans un circuit fermé le fluide peut s'écouler dans les deux sens. Tout ceci occasionne des pertes de charge importantes et n'est que très peu employé. La solution la plus courante et beaucoup moins chère est de filtrer l'huile sur le circuit de gavage qui ne dépasse généralement pas 30 bar. Il faudra bien sûr que la pompe soit prédisposée à recevoir un filtre sur le refoulement de la pompe de gavage. Cette solution a tout de même l'inconvénient du volume d'huile filtré. En effet, une pompe de gavage dépasse rarement 30% du débit de la pompe principale et les composants principaux - pompe et moteur - se retrouvent directement exposés à la pollution en cas de détérioration.



Filtrations en circuit fermé

Dépolluer, oui, mais jusqu'où ?

Il s'agit de dépolluer suffisamment sans faire de la sur-qualité.

Dépolluer au-delà de ce qui est requis (sur-qualité), c'est :

- utiliser des filtres plus fins, plus performants et donc plus chers,
- prendre le risque de changer plus d'éléments filtrants pour obtenir la propreté voulue,
- mettre plus de temps pour dépolluer,
- avoir moins de risques de pannes dues à la pollution du fluide.

Le gain sur ce dernier point semble être faible à la vue des coûts financiers générés par les points précédents.

Dépolluer en deçà de ce qui est requis (sous qualité), c'est :

- avoir un taux de pannes dues à la pollution élevé,
- avoir un rendement global en chute rapide.

Les coûts financiers générés par un fluide fortement contaminé nous montrent l'intérêt de la filtration, sans aller vers des excès.

A titre indicatif, les classes de pollutions recommandées sont :

- hydraulique standard tout ou rien : ISO20/18/15 - NAS 9,
- hydraulique standard tout ou rien haute pression : ISO19/17/14 NAS 8,
- proportionnel & pompe à cylindrée variable : ISO18/16/13 à 19/17/14 NAS 7 à 8,
- servo-valves : ISO15/13/10 à 17/15/12 - NAS 4 à 6.

Le reniflard, éternel oublié

Trop souvent négligé, le reniflard du réservoir permet de filtrer l'air



dû aux variations de niveau de celui-ci. Cela signifie que l'air extérieur - chargé de poussières et d'humidité - rentrant dans le réservoir doit préalablement être filtré avec la même finesse que l'huile. On retrouvera souvent les reniflards équipés de cartouches filtrantes (souvent les mêmes que les filtres BP) ainsi que des absorbeurs d'humidité ». ■

Jérémy Chhoey et Nicolas Dellière
Experts In Situ

Le saviez-vous ?

L'eau est à considérer comme un polluant pour les circuits oléohydrauliques. Une teneur supérieure à 0.05% d'eau dans l'huile est généralement considérée comme la limite acceptable. Certains filtres ont la capacité de capter l'eau, ce qui permet de limiter la production d'acides qui vieillissent prématurément le fluide.

A noter :

Le prix atteint pour l'huile et son recyclage aujourd'hui, fait qu'une filtration efficace augmente la durée de vie du fluide (et des composants) et donc tend à diminuer les coûts de maintenance de l'installation.