ENGINS MOBILES

La surveillance de l'état des flux, une approche prédictive

Sur toutes les machines, sauf les plus simples, une approche de maintenance réactive (ou de dépannage) n'est pas pratique du point de vue des coûts et des perturbations. **La maintenance préventive constitue une meilleure approche. La durée de vie utile d'un composant peut être estimée sur la base de l'expérience, des données du fabricant ou des tests,** de sorte que des dispositions peuvent être prises pour remplacer un composant avant qu'une défaillance catastrophique ne se produise.

© SHUTTERSTOCK

Les applications typiques du contrôleur de débit de la série CTA comprennent les véhicules de terrassement, militaires et municipaux, les grues et surtout les véhicules autonomes.

Lorsque les données sur la durée de vie des composants sont bien documentées et que les conditions d'exploitation sont prévisibles, la maintenance préventive est une procédure utile et pratique. Cependant, si la durée de vie d'un composant est sous-estimée, des composants en parfait état de marche, ayant encore de nombreuses heures, voire des années de vie utile, peuvent être remplacés inutilement. En revanche, si cette durée de vie est surestimée, des défaillances catastrophiques peuvent se produire avant que le délai de remplacement prévu ne soit atteint. Si l'on prend l'exemple d'une pompe, qui est souvent le composant le plus susceptible de s'user dans un système hydraulique, une défaillance inattendue entraîne généralement l'arrêt du système et de la machine qu'il fait fonctionner. Si la pompe a subi une défaillance catastrophique, la recherche et l'installation d'une pièce de rechange ou le rinçage et la remise en service du système peuvent nécessiter un temps et des efforts considérables. Il paraît donc avantageux de pouvoir déterminer le niveau de performance d'une pompe, en mesurant son débit de sortie, par exemple. Mais la mesure du débit de sortie à un moment donné ne fournit pas forcément des informations très utiles. Elle ne fournit aucune information sur l'historique des performances de la pompe et ne permet pas non plus d'estimer sa durée de vie restante avec un bon degré de certitude.

> **« Des composants en parfait état de marche, ayant encore de nombreuses heures ou années de vie utile, peuvent être remplacés inutilement. »**

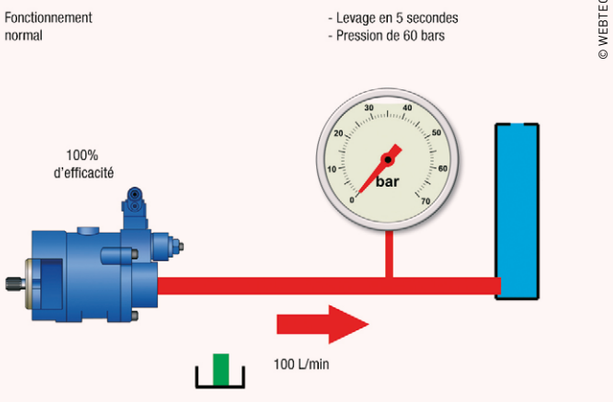
En communiquant directement avec le réseau de contrôle et de surveillance du véhicule, les données de performance peuvent être transmises au cloud ou à l'internet des objets (IoT).

Si nous disposions d'informations sur les performances de la pompe à l'état neuf, et sur le niveau de dégradation acceptable avant que la pompe ne doive être remplacée, alors une seule mesure serait un peu plus utile. Il devient alors possible d'estimer quand la pompe pourrait atteindre la fin de sa vie utile.

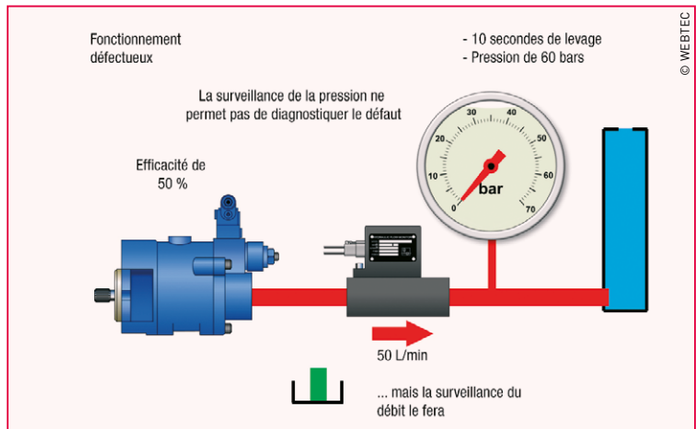
Dégradation imprévisible

Dans certains cas cependant, l'usure ou la dégradation d'un composant ne se produit pas de manière graduelle ou linéaire, mais elle peut s'accélérer de manière imprévisible, peut-être à cause d'un changement soudain des conditions de fonctionnement. Dans ce cas, la durée de vie prévue du composant n'est plus valable et une panne catastrophique peut encore se produire. Une meilleure solution consiste alors à surveiller les performances du composant à intervalles réguliers et programmés. Cela fournira un historique des performances de la pompe sur une période donnée et permettra une évaluation plus réaliste de la durée de vie prévue de la pompe. Mais même cette approche dépend du fait que le contrôle ait été effectué de manière cohérente et diligente aux intervalles de temps specifies, et que les intervalles soient suffisamment courts pour qu'une défaillance catastrophique ne se produise pas entre deux points de contrôle.

> **« Dans certains cas cependant, l'usure ou la degradation d'un composant ne se produit pas de maniere graduelle ou lineaire, mais elle peut s'accelerer de maniere imprevisible. »**



De nombreuses pertes de performance ne sont pas détectées par la seule mesure de la pression.



La surveillance de la pression dans un système hydraulique est un processus relativement simple, car il ne nécessite qu'une très petite connexion entre le système et le dispositif de surveillance.

Une procédure encore meilleure serait donc de surveiller en permanence les performances de la pompe, de sorte que toute détérioration soudaine des performances puisse être détectée immédiatement et que les mesures appropriées soient prises. La surveillance de la pression dans un système hydraulique est un processus relativement simple, car il ne nécessite qu'une très petite connexion entre le système et le dispositif de surveillance de la pression. Cependant, de nombreuses pertes de performance qui peuvent se produire dans un système ne sont pas détectées par la seule mesure de la pression.

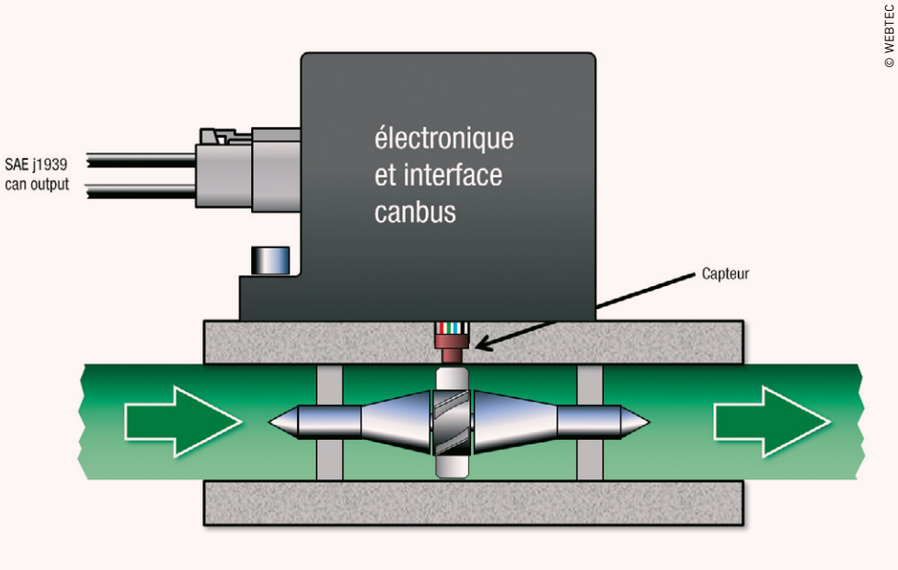
Une détérioration du débit d'une pompe causée par l'usure ou des dommages, des fuites au niveau des joints ou des vannes mal installées entraînera inévitablement une réduction des performances de la machine, mais peut ne pas créer de changement de pression. Une pompe qui ne fournit que la moitié du débit attendu sera toujours capable de déplacer une charge et donc de générer une pression de charge normale, mais seulement à une vitesse très réduite. Un contrôleur de débit installé en permanence dans le système pourrait cependant fournir suffisamment d'informations pour diagnostiquer le problème comme étant un manque de débit de la pompe plutôt qu'une fuite à l'intérieur de l'actionneur.

Le niveau de performances des pompes et des actionneurs peut donc être facilement déterminé en surveillant leur débit de sortie ou d'entrée à l'aide d'un contrôleur de débit simple et robuste installé en permanence dans le système. Le contrôleur de débit à turbine de la série CTA de Webtec fournit à la fois un signal de sortie de température et de débit compatible avec la communication CANbus SAE J1939 utilisée sur de nombreux véhicules.

Contrôleurs de débit

Le principe de fonctionnement est une conception bien éprouvée qui utilise une roue de turbine montée dans le flux d'écoulement et un capteur qui détecte le passage de chaque pale de turbine. Dans ce cas, la détection de la température est également effectuée par le même capteur. Lorsque le flux passe dans le contrôleur de flux, l'aube de la turbine tourne sur elle-même à une vitesse proportionnelle au débit. L'électronique embarquée convertit ensuite les impulsions du capteur en un signal de débit qui peut être transmis via un signal CANbus SAE J1939 au système de contrôle principal du véhicule ou via une liaison télématique à une station de contrôle et de diagnostic centralisée. Le même capteur est également utilisé pour surveiller la température du fluide qui peut faire partie du processus d'évaluation des performances du système ou, si nécessaire, être utilisé pour modifier la lecture du contrôleur de débit afin de compenser les changements de viscosité

> **« Les performances des pompes et des actionneurs peut être déterminé en surveillant leur débit de sortie ou d'entrée. »**



Un ou plusieurs contrôleurs de débit installés en permanence peuvent constituer une partie importante du processus de maintenance prédictive d'un véhicule.

© WEBTEC

Le contrôleur de débit à turbine de la série CTA de webtec fournit à la fois un signal de sortie de température et de débit compatible avec la communication CANbus SAE J1939 utilisée sur de nombreux véhicules.

du fluide avec la température. Un ou plusieurs contrôleurs de débit installés en permanence peuvent ainsi constituer une partie importante du processus de maintenance prédictive d'un véhicule. En communiquant directement avec le réseau de contrôle et de surveillance du véhicule, les données de performance peuvent être transmises au cloud ou à l'Internet des objets (IoT), d'où elles peuvent être téléchargées et analysées en temps réel et les alarmes appropriées déclenchées si nécessaire.

Les applications typiques du contrôleur de débit de la série CTA de Webtec comprennent les véhicules de terrassement, militaires et municipaux, les grues et surtout les véhicules autonomes. Dans ces applications, le contrôleur de débit peut être utilisé pour évaluer en permanence les performances de la pompe. Lorsque des pompes à déplacement variable sont utilisées, des routines de test régulières peuvent être intégrées au fonctionnement du véhicule afin que la surveillance soit effectuée dans des conditions de fonctionnement cohérentes et connues.

Les applications critiques pour la sécurité, telles que les trains ou les treuils basculants, sont également des situations idéales où la surveillance continue du débit peut être bénéfique. La surveillance du débit de sortie d'un moteur d'entraînement de treuil, par exemple, donne une indication immédiate d'une éventuelle survitesse et permet de prendre les mesures appropriées.

Le rendement volumétrique d'un moteur hydraulique peut être déterminé en comparant le débit d'entrée du moteur avec sa vitesse de rotation. Les capteurs de vitesse embarqués sont des options courantes sur de nombreux moteurs hydrauliques. Ainsi, en connaissant la cylindrée du moteur, les données de débit d'entrée d'un contrôleur de débit fourniront suffisamment d'informations pour déterminer le niveau de performance du moteur.

Lorsque les actionneurs fonctionnent dans des environnements hostiles, éventuellement soumis à la pluie ou à l'eau salée, à des décharges électriques ou à la foudre, à des températures extrêmes, etc., la surveillance et la transmission de la vitesse de l'actionneur par des capteurs et des câbles électriques peuvent s'avérer problématiques.

> **« Un ou plusieurs contrôleurs de débit installés en permanence constituent une partie importante du processus de maintenance prédictive d'un véhicule. »**

Un signal de retour proportionnel à la vitesse de l'actionneur peut cependant être obtenu en surveillant le débit de l'actionneur, qui peut alors être utilisé pour le contrôle de la vitesse de l'actionneur en boucle fermée. Le contrôleur de débit, le câblage et la vanne de régulation correspondante peuvent alors être montés dans une zone protégée si nécessaire.

La conception du contrôleur de débit Webtec de la série CTA le rend idéal pour les véhicules sur et hors route. Les unités ont été conçues pour être entièrement conformes à la CEM, résistantes aux projections d'eau et au nettoyage à la vapeur, et insensibles aux fortes vibrations. Lorsqu'elles sont utilisées dans le cadre d'un système de contrôle ou de maintenance prédictive d'un véhicule, elles permettent d'atteindre un niveau supérieur d'amélioration de la productivité. ■