

ENGINES MOBILES

Performance énergétique et fiabilité avant tout

Les fabricants de systèmes de transmission de puissance hydraulique pour engins mobiles développent des gammes adaptées aux réglementations et politiques environnementales internes de plus en plus exigeantes. **Dans le même temps, ils continuent à renforcer la résistance des composants pour ces applications en extérieur.**



La première grande tendance dans l'univers des engins mobile est le passage du moteur thermique, choix traditionnel dans les usages non stationnaires, au moteur hybride.

« Dans le domaine des engins mobiles, les problématiques environnementales constituent le nerf de la guerre ». Pas de doute pour Loïc Vincent, formateur à la division matériels mobiles de l'IFC (institut de formation à l'oléohydraulique, la lubrification et l'électricité mobile) : la recherche de la performance énergétique et de la baisse

“ La recherche de la performance énergétique et de la baisse des émissions de CO₂ reste la principale évolution en hydraulique.

des émissions de CO₂ reste la principale évolution dans le domaine des systèmes de transmission de puissance hydraulique pour les applications non stationnaires de type travaux publics (TP), agricole et forestier.

Une opinion partagée par le docteur Peter Jaschke, en charge du développement commercial de Torsion Control Products

Europe, fabricant d'accouplements élastiques en rotation pour engins mobiles : « La protection de l'environnement dans la conception des machines est un sujet de plus en plus important, influençant l'ensemble du concept d'entraînement. » Cette tendance de fond répond à des enjeux réglementaires déjà anciens mais aussi à des politiques « vertes » propres aux fabricants d'engins mobiles, eux-mêmes prises sous l'influence de leurs clients que sont les groupes de BTP, les exploitants agricoles et forestiers, voire des clients de leurs clients,

“ La première grande tendance est le passage d'un moteur thermique, choix traditionnel dans le mobile, à un moteur hybride.

à savoir les promoteurs immobiliers et les maîtres d'ouvrage publics ainsi que les industriels du bois ou de l'agroalimentaire. À l'extrémité de cette chaîne de valeur, les fabricants de composants doivent en tenir compte.

Moteur hybride ou électrique ?

La première grande tendance est le passage d'un moteur thermique, choix traditionnel

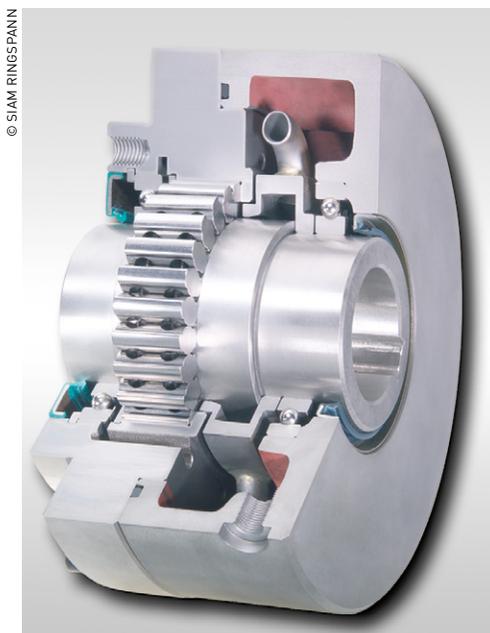


L'outil de simulation utilisé à l'IFC est souple et adaptable.

dans les usages non stationnaires, à un moteur hybride. Ce choix permet d'obtenir une meilleure solution énergétique en termes de puissance : alimentation électrique lorsque l'engin travaille à puissance constante, et thermique lorsque des ressources supplémentaires sont nécessaires.

En s'adaptant aux différentes phases de travail, seule l'énergie nécessaire est consommée. Ce passage de l'énergie thermique à l'électrique n'est pas sans conséquences pour les acteurs de la transmission. C'est le cas pour Siam Ringspann, qui conçoit et fabrique des composants mécaniques (roues libres de Siam, freins, accouplements ou encore câbles push-pull), notamment utilisés par des constructeurs de grues mobiles. « Les engins mobiles sont de plus en plus

souvent entraînés par de puissants systèmes hybrides. Nous proposons alors des solutions d'embrayages à roue libre adaptées telle que la série FKx (avec liaison frontale par vis et soulèvement hydrodynamique des cames). Ce type de roues libres complètes peut être utilisé comme un embrayage compact entre des moteurs électriques et des moteurs à combustion dans des chaînes de transmission communes. La série FKx permet le passage d'un entraînement à l'autre en toute autonomie. Aucun asservissement et donc aucun apport d'énergie n'est nécessaire à son fonctionnement. Elle est légère et peu encombrante. Le principe de soulèvement hydrodynamique est l'avantage principal de cette série de roues libres qui permet une utilisation dans des entraînements à rotation rapide sans usure du composant », explique-t-on chez Siam-Ringspann.



Embrayages à roue libre de la série FKx.

Panolin Sprint : le bio d'entrée de gamme (F)

Spécialiste des huiles-biodégradables Environmentally acceptable lubricants (EAL), Panolin propose depuis plusieurs années un produit spécifique pour les systèmes de transmission hydraulique des engins mobiles : Panolin HLP Synth, un lubrifiant synthétique à base d'esters synthétiques saturés. Il permet selon le groupe suisse « d'allonger les intervalles

satisfait à toutes les exigences et spécifications techniques constructeurs ainsi qu'aux normes environnementales de l'Eco label Européen. Nous positionnons Panolin Sprint comme une entrée de gamme destinée aux clients qui n'ont pas besoin des hautes performances techniques et de longévité de Panolin



de vidange "remplissage longue durée" tout en conservant ses performances intrinsèques et sans risque de dépôts. » Selon Bernard Rosset, responsable du développement de l'industriel suisse, « il convient aux engins de terrassement, agricoles et forestiers. » Sa viscosité varie de 15 à 100 CST. Mais cette huile n'est plus la seule de Panolin sur le segment des applications non stationnaires. Il y a un an, un nouveau lubrifiant EAL est venu de faire son apparition : la Panolin Sprint. « Fluide hydraulique compétitif en prix, elle

HLP Synth. C'est le cas des secteurs forestiers et agricoles où les fuites sont nombreuses et la consommation élevée, mais qui exigent un produit offrant toutes les garanties environnementales et la qualité Panolin », indique Bernard Rosset. À noter que Panolin Sprint est 100 % compatible avec Panolin HLP Synth. « Un mélange des deux produits lors d'appoints est donc possible à tout moment sans aucun risque, ce qui n'est pas possible avec d'autres lubrifiants biodégradables. »

Améliorer l'efficacité énergétique

Torsion Control Products (TCP) s'adapte également à ce passage du moteur thermique au moteur électrique, alors que ses accouplements à ressorts ont été à l'origine spécialement développés pour les systèmes d'entraînement à moteur diesel. « La recherche de systèmes d'entraînement plus efficaces sur le plan énergétique signifie qu'ils sont de plus en plus spécifiques aux différentes applications. Pour notre secteur, cela concerne en particulier



Gamme d'accouplements à ressorts de Torsion Control Products.

les concepts de propulsion hybride dans lequel nos accouplements sont également utilisés. Dans ce cas, l'économie d'énergie est principalement due à l'utilisation optimale des deux machines d'entraînement différentes. Ce mode d'accouplement modifie le système de vibration dans lequel nos accouplements influencent favorablement les vibrations dans tous les états de fonctionnement », indique Peter Jaschke.

Il rappelle que les accouplements à ressort de TCP permettent, d'une manière générale, d'améliorer l'efficacité énergétique : « Ils ont une influence positive sur les sources



Le recours à l'électronique constitue une piste importante pour réduire la consommation d'énergie et améliorer la précision des engins mobiles.

de vibrations de la chaîne cinématique. Par exemple, les dimensions des réducteurs ou des arbres de transmission peuvent être réduites, permettant un gain de poids qui se traduit par une économie d'énergie des engins mobiles ».

Milieu confiné

La PME française RPS Hydraulique, spécialiste de l'installation, du contrôle et de la maintenance de systèmes hydrauliques, est également engagée dans cette voie. « Nous travaillons sur du matériel de TP et agricole dans lequel l'alimentation de la transmission de puissance hydraulique par une motorisation thermique est progressivement remplacée par des systèmes hybrides. À la demande d'un client

© RPS



RPS a participé à la préparation de l'alimentation d'une mini-pelle JCB par un moteur électrique.

concessionnaire, nous avons ainsi participé à la préparation de l'alimentation d'une mini-pelle JCB par un moteur électrique. En parallèle de la pompe fonctionnant avec le moteur thermique, il est désormais possible de commander cet engin par un groupe moteur électrique + pompe hydraulique

distant. Ce mode de fonctionnement, avec des flexibles de 20 à 30 mètres, correspond à des usages en milieu confiné », explique son gérant Damien Petit. « Outre les économies d'énergie et la baisse des émissions de CO₂, cette électrification permet aussi de diminuer le bruit. Ce système pose certes

quelques problèmes d'encombrement et de coût... mais c'est notre job de les résoudre! » ajoute le gérant.

Détection de charge

Parker Hannifin s'est, lui, orienté vers le tout électrique sans passer par la case

“ RPS Hydraulique, spécialiste de la maintenance des systèmes hydrauliques, est également engagé dans la voie de l'hybride.

hybride. « L'un des enjeux importants du secteur, c'est l'électrification de la transmission hydraulique pour les engins de TP, dans l'optique d'une utilisation en milieu fermé et urbain. C'est moins le cas aujourd'hui sur l'agricole et le forestier pour une raison d'autonomie et de pertinence

Un simulateur sur la transmission de puissance

IFC, institut de Formation Continue en oléohydraulique, lubrification et électricité mobile, a développé un simulateur évolutif de transmission

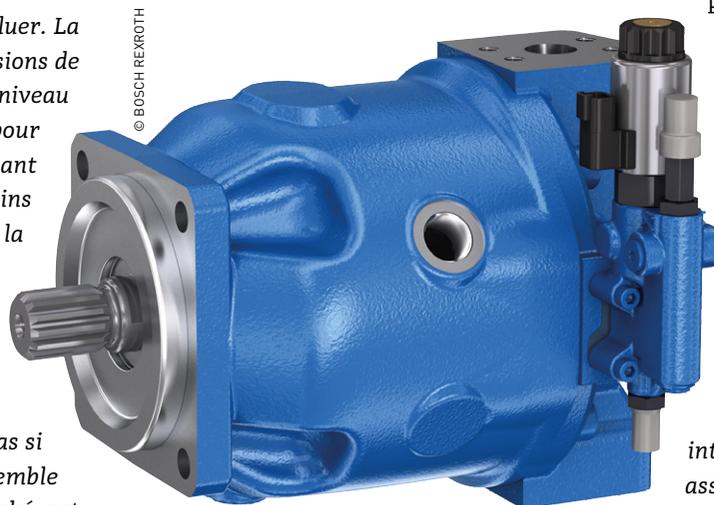
formateur : « À la différence d'un engin réel, le simulateur est plus accessible pour régler les composants et rechercher les pannes possibles ». L'outil est souple



de puissance spécifique pour engins mobiles. « Il est tuyauté en direct comme un engin mobile, à la différence des systèmes industriels qui utilisent généralement des blocs forés », précise Loïc Vincent, formateur à la division Matériels mobiles de l'IFC. « Cet équipement donne la possibilité de montrer aux publics formés de très nombreux montages existants sur des engins différents : des circuits ouverts ou fermés, des vérins, des moteurs, des pompes à cylindrée fixe ou variable, avec toute sorte de commandes. Le matériel est totalement paramétrable » ajoute-t-il. Autre avantage selon le

et adaptable : « Nous l'améliorons en fonction de la demande de nos clients. La commande peut être manuelle, hydraulique comme sur des minipelles ou des tractopelles, ou commandée par du CAN Bus (bus de données). Il y a aussi beaucoup de demandes sur l'hybridation des véhicules pour lesquelles nous avons adapté notre offre ainsi que nos moyens pédagogiques. Les clients sont aussi bien les fabricants de composants que d'engins mobiles, les utilisateurs ou les mécaniciens. Certains restent dans le cursus classique, d'autres nous demandent des sessions plus spécifiques adaptées à leurs matériels. »

économique, mais cela pourrait évoluer. La consommation d'énergie et les émissions de CO2 en sont réduites, tout comme le niveau sonore, paramètre très important pour les activités non stationnaires. Quant à l'hybridation, le sujet est moins présent en ce moment, il laisse la place à des projets d'électrification pur » indique Alexandre Moalic, responsable des ventes mobiles de Parker Hannifin France. « Si l'électrification change l'architecture hydraulique, il n'est pas si simple de changer tout de suite l'ensemble des systèmes, surtout que le marché est encore réduit. On avance pas à pas. Le point principal pour l'instant est de pouvoir remplacer les moteurs thermiques. La



Nouvelle pompe électrohydraulique de Bosch Rexroth à pistons axiaux A10VO, destinée aux engins de TP.

seconde étape consistera à la mise en œuvre d'alternatives aux circuits classiques, telle que le load sensing (détection de charges). » Quant au fabricant allemand Bosch Rexroth, il annonce qu'il est en train de travailler sur le contrôle intelligent de pompes électrohydrauliques destinées aux engins de TP : « L'intelligence de la pompe est déportée vers le contrôleur, rendant la pompe plus simple de conception. Le système peut ainsi passer d'un mode de régulation à un autre, en fonction des besoins de la

“ Le recours à

l'électronique constitue

une piste importante pour

réduire la consommation

d'énergie et améliorer la

précision des engins mobiles.

machine (régulation de pression, débit ou puissance) », explique Elian Verdier, directeur de la division mobile pour la filiale France de Bosch Rexroth. Ces nouvelles pompes sont déjà en utilisation chez certains clients.

Précision de mouvement

Le recours à l'électronique constitue une piste importante pour réduire la consommation d'énergie et améliorer la précision des engins mobiles. C'est notamment la vision de Damien Petit (RPS hydraulique) : « Avec un moteur hybride associé à une gestion électronique - plus précise et plus facilement maîtrisable - et par le bus de données Can Bus, les performances énergétiques sont optimisées. Nous étudions actuellement un prototype de chenillard pour un client qui veut faire de l'épandage d'azote sur des champs de cultures en hiver. Nous intégrons une gestion électronique avec asservissement afin d'optimiser son fonctionnement et sa consommation. Le but, c'est d'être très précis sur les mouvements, ce qui permet d'économiser de l'énergie. L'objectif est aussi, sur d'autres



Mallette de simulation utilisée à l'IFC.

machines mobiles, de transformer des commandes machines (passage du manuel en codes électroniques, changement avec poignée ergonomique en cabine) afin de diminuer les temps de réponse et réduire les consommations inutiles. Ces nouvelles pompes électrohydrauliques à pistons axiaux A10V0 sont destinées aux engins de TP. Bosch Rexroth considère également qu'il s'agit d'une avancée importante : « Dans la transmission de puissance hydraulique pour les engins mobiles, c'est toute la partie gestion électronique qui fait la différence et dans laquelle nous allons pouvoir amener des solutions spécifiques.

Autre moyen de faire

baisser la consommation

d'énergie : la récupération de

celle-ci. Reste que pour beaucoup

de professionnels, cette option

n'est pas encore assez utilisée.

Ce sera par exemple le cas des capteurs embarqués, de pression et de position. Ils sont intégrés aux pompes et valves électrohydrauliques ainsi qu'aux parties mécaniques en mouvement de la pelle. Ils servent par exemple à assister l'opérateur dans les mouvements de l'engin et à les rendre plus économes en énergie »,

note Elian Verdier. « Dans ce domaine, Bosch Rexroth bénéficie des technologies automobiles Bosch, adaptées aux spécificités des engins offroad, qui doivent notamment répondre à la norme ISO 13849 et à celles régissant le pilotage de valves électrohydrauliques. »

Récupération d'énergie

Autre moyen de faire baisser la consommation d'énergie : la récupération de celle-ci. « Cela pourra être le cas pour une pelle hydraulique. Quand la tourelle est motrice, elle consomme de l'énergie. En phase de freinage, elle en récupère et elle va pouvoir la réintroduire dans les supercondensateurs », indique Loïc Vincent (IFC). Reste que pour beaucoup de professionnels, cette option n'est pas encore assez utilisée. Pour le Peter Jaschke (Torsion Control Product), « le stockage de l'énergie n'a pas encore été vraiment traité de manière concluante ». Quant à Damien Petit (RPS), il estime « qu'il faudra de plus en plus repenser nos systèmes de transmission hydraulique pour stocker l'énergie accumulée et la redistribuer. Ce n'est pas encore assez développé, même si des constructeurs sont déjà sur le sujet. »

Huile bio... ou pas

La question environnementale se retrouve aussi dans l'utilisation de lubrifiants éco-compatibles pour le système de transmission hydraulique. Panolin a fait de ce type d'huiles biodégradables son cheval de bataille. Toutefois, dans le domaine des engins

mobiles, les choses évoluent lentement. « Même si ce marché de niche dépend des réglementations environnementales de chaque pays (comme la loi pollueur payeur en France) et progresse en fonction de celles-ci, nous constatons une augmentation

“ La question environnementale se retrouve aussi dans l'utilisation de lubrifiants éco-compatibles pour le système de transmission hydraulique. Dans le mobile, les choses évoluent lentement.

significative de leur usage », remarque Bernard Rosset, responsable commercial de Panolin en France. « Nos lubrifiants EAL (Environmentally acceptable lubricants) sont principalement utilisés dans les systèmes hydrauliques des engins de construction, de terrassement, forestier... Le sujet est d'importance dans l'hydraulique



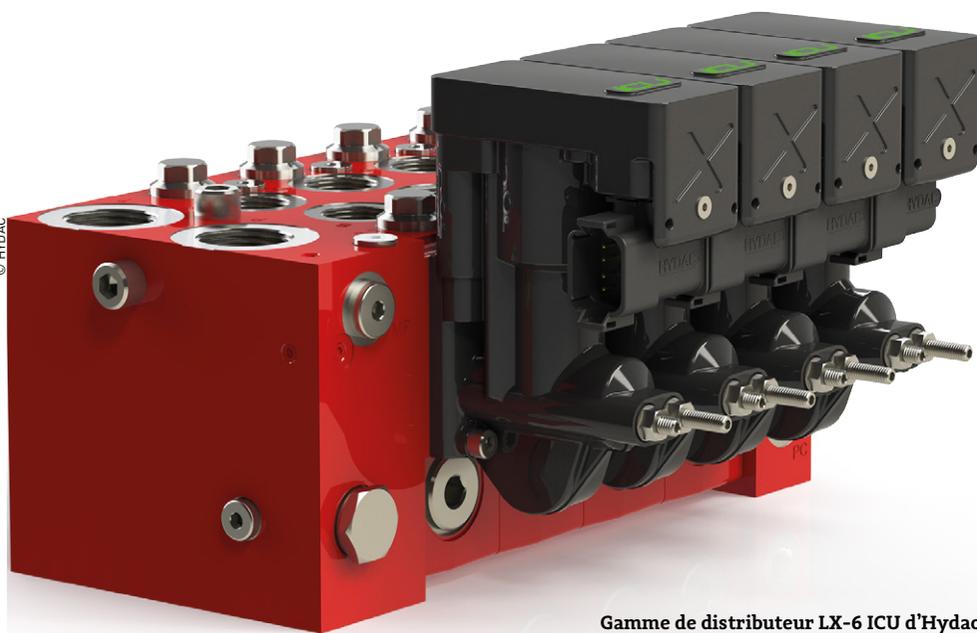
GGB propose des solutions de type coating qui appliquent directement un revêtement tribologique antifriction sur la ou les pièces mécaniques en mouvement et améliore l'efficacité énergétique.

compte tenu des risques de fuite qui peuvent être significatives lors d'une rupture de flexible, jusqu'à 50% du volume du circuit dus aux pressions de plusieurs centaines de bars. Aujourd'hui la majorité des marchés publics imposent l'utilisation d'écoulubrifiants lorsque le chantier est situé sur ou à proximité de zones environnementales protégées ou de cours d'eau. »

Mais sur le plan de la rentabilité économique, le choix d'une huile biodégradable n'est pas encore évident pour les clients. Pourtant, avec une huile minérale, plusieurs vidanges seront nécessaires dans la vie d'une machine,

“ Le choix d'une huile biodégradable n'est pas évident pour les clients. Pourtant, avec une huile minérale, plusieurs vidanges seront nécessaires dans la vie d'une machine.

qu'il faudra démonter pour enlever l'huile résiduelle dans les tuyaux, provoquant un arrêt de production. Ce n'est pas le cas des produits Panolin, selon Bernard Rosset : « Même si le prix des huiles biodégradables est plus élevé que celui des huiles minérales classiques, l'utilisation par Panolin d'huile à base d'ester saturé aux performances techniques et de longévité sans équivalent peut diviser les opérations de vidange par 5 ou 7, les coûts de lubrification durant la durée de vie de la machine de 30 à 70% et permettre d'obtenir une réduction de CO₂ de 70 à 80% en fonction des modalités opérationnelles. » Malgré cela, les huiles bio-dégradables constituent un investissement de départ encore souvent trop important pour les clients. Les huiles minérales restent donc majoritairement utilisées sur les engins mobiles. Certaines possèdent tout de même des qualités qui conduisent à une moindre consommation énergétique. « Pour tout ce qui est milieu extérieur, nous utilisons des huiles à haut niveau d'indice de viscosité moins sensibles à la température. Cela permet par exemple à basse température d'avoir une huile plus fluide, une mise en mouvement plus aisée, ce qui conduit à une moindre consommation énergétique », explique David Mong, ingénieur d'application chez Fuchs. Le groupe allemand vend aussi des huiles bio-dégradables à base d'ester : « La Plantosyn ou la Plantohyd en hydraulique.



Gamme de distributeur LX-6 ICU d'Hydac.

Les performances sont supérieures en termes d'indice de viscosité et d'oxydation. Attention toutefois sur certains joints à long terme. Ces huiles bio peuvent "attaquer" plus que celles à base minérale. Il faut donc bien regarder leur compatibilité avec les joints. »

Compacité et pertes de charge

Les problématiques de compacité et de pertes de charge constituent des

“ Les chutes de pression dues à la résistance que rencontrent les fluides en écoulement provoquent des actions de cisaillement qui occasionnent des pertes énergétiques.

sujets importants dans le combat mené contre la consommation énergétique du système de transmission hydraulique sur engins mobiles. La diminution de la taille des composants permet un gain de poids tandis que les chutes de pression dues à la résistance que rencontrent les fluides en écoulement provoquent des actions de cisaillement qui occasionnent des pertes énergétiques.

Selon Loïc Vincent (IFC), « un gros travail est mené sur cette thématique de pertes de charges par les fabricants de composants, qui prendra la forme d'essais empiriques. Cela passe par l'amélioration des formes des tuyauteries - un angle trop vif qu'on va arrondir pour que le liquide s'écoule mieux - l'augmentation des orifices, l'amélioration de la rugosité du matériau... »

Le fabricant de composants hydrauliques Hydac fait aussi référence aux pertes de charge ainsi qu'à la compacité



Arbre avec palier GGB.

© GGB

pour présenter sa nouvelle gamme de distributeurs load sensing LX6. « Elle est particulièrement compacte en comparaison de ce qui est proposé actuellement sur le marché dans cette gamme de débit (jusqu'à 200 l/min). Sa conception interne, avec des pertes de charges optimisées et son système de pilotage électronique par CAN Bus s'inscrit parfaitement dans les architectures électroniques de dernière génération, et notamment les machines électriques où l'efficacité énergétique et la précision du pilotage sont désormais un facteur clé », indique Philippe Gross, Mobile Division Manager du groupe. Cette gamme correspond

Torsion Control Products : des accouplements à ressorts pour une niveleuse

Qui dit chantiers de travaux publics dit conditions d'utilisation sévères pour le système de transmission de puissance. Torsion Control Products (TCP) vient donc de développer une gamme spécifique pour un fabricant de niveleuses, engins lourds destinés à l'entretien de la voirie et à la construction de routes. L'industriel estimait que le nouveau modèle présentait des problèmes de résonance en service normal, ce qui le rendaient invendable. « Après le contrôle final de l'engin, les exploitants ont dû se rendre à l'évidence : le fournisseur du moment n'était pas en mesure de répondre aux exigences du constructeur d'engins de TP avec ses accouplements », explique TCP. Le constructeur d'engins a donc envoyé ses ingénieurs chez TCP. L'entreprise a analysé le problème et défini un profil complet des exigences – depuis la configuration jusqu'aux coûts – avant de proposer une configuration nouvelle de l'accouplement à ressorts, répondant aux exigences spécifiques de la niveleuse. L'accouplement a été adapté à la boîte de vitesses montée sur le moteur. « L'équipe a présenté le



premier prototype en quatre semaines seulement et le nouvel accouplement a été produit en série six semaines après la première réunion. Grâce à la gestion rapide du projet, la production de la nouvelle niveleuse a pu démarrer dans les délais prévus », indique le groupe. « Par leurs caractéristiques de torsion spécifiques, ces accouplements de grande durée de vie et robustes amortissent les vibrations provenant de la transmission, offrent une protection contre les à-coups et les surcharges, diminuent les nuisances sonores et garantissent une durée de vie accrue des roulements, des engrenages et des systèmes. Ils demeurent opérationnels même dans les conditions d'utilisation les plus sévères. »

en particulier aux grues, aux foreuses et aux engins forestiers.

Lutte contre les frottements

L'optimisation énergétique de la transmission hydraulique peut enfin passer par la lutte contre les frottements, comme l'explique Emmanuel Martin, ingénieur des ventes de GGB, spécialiste des solutions tribologiques (métal-polymères, polymères thermoplastiques, composites par enroulement filamentaire, métalliques et bimétalliques, revêtements polymères): « Nos solutions permettent de limiter les frottements et l'usure entre deux pièces mécaniques, ce qui conduit à consommer moins d'énergie pour l'application dans son ensemble. Le groupe propose des solutions spécifiques et standards orientées vers les engins mobiles, notamment dans les TP, l'agriculture ou la

viticulture. » Ce qui va définir le choix du matériau, ce sont l'approche et l'analyse techniques: la capacité de charge, la vitesse, la température, l'environnement lubrifié ou à sec, l'activité en extérieur ou non, les chocs possibles... « À partir de ce cahier des charges, nous allons définir avec nos clients des solutions spécifiques. Dans le cas d'un fonctionnement à sec dans les TP, nous privilégierons plutôt des matériaux composites pour leurs caractéristiques techniques et leurs valeurs ajoutées permettant un fonctionnement sans entretien par exemple. »

De nouvelles solutions sont développées pour continuer de limiter les frottements, selon Emmanuel Martin: « Nous mettons

“ L'optimisation énergétique de la transmission hydraulique peut enfin passer par la lutte contre les frottements. De nouvelles solutions sont développées en ce sens.



WIKAI a lancé en 2020 une gamme adaptée pour les instruments de contrôle de pression : le MH-4, Mobile Hydraulics de quatrième génération.

en place des solutions de type coating. Elles permettent d'appliquer directement un revêtement tribologique antifriction sur la ou les pièces mécaniques en mouvement. C'est utile pour des pièces au design complexe et qui ont des contraintes de charges et de frottements. Cette solution permet d'optimiser le design et l'encombrement de l'ensemble, et donc les coûts tout en assurant une grande performance sur la réduction des frottements, d'usure et donc d'énergie consommée dans l'utilisation du système mécanique. »

Le confort aussi

L'expérience utilisateur a son importance. C'est en tout cas ce qu'estime Philippe Gross (Hydac): « Les évolutions réglementaires liées aux émissions de gaz polluants des moteurs thermiques ont été un sujet majeur pour beaucoup de constructeurs

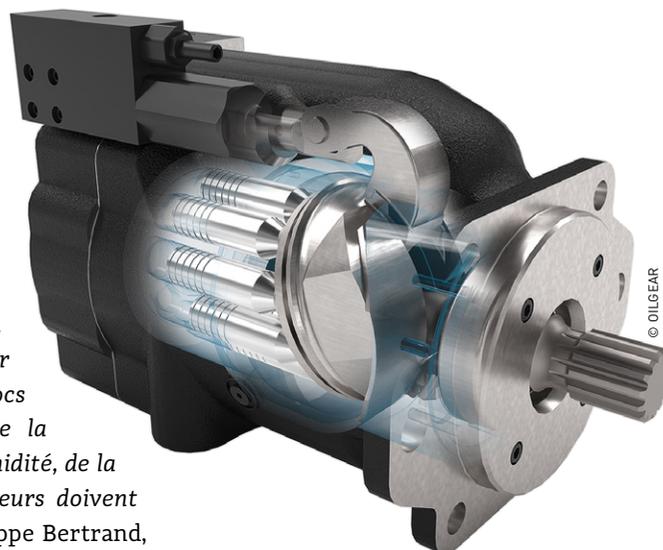
ces dernières années. Malheureusement, elles se sont souvent traduites par une augmentation du prix des machines sans réel gain pour l'utilisateur final. Le marché revient donc naturellement à la notion de bénéfiques clients et tous les acteurs – constructeurs, mais aussi équipementiers – cherchent à proposer désormais des innovations technologiques qui apportent réellement un gain à l'exploitant. C'est pourquoi nous travaillons activement sur des produits qui permettent de proposer des nouvelles fonctionnalités sur les machines, telles que de l'assistance à la conduite ou une amélioration du confort. Nous avons par exemple développé une nouvelle gamme de distributeurs hydrauliques LX qui intègrent un système de pilotage électromécanique du tiroir apportant à la fois précision, confort et sécurité pour l'utilisateur. »

Protéger d'un environnement hostile

Le dernier défi pour les fabricants de composants, c'est l'adaptation à un

environnement extérieur par nature plus hostile qu'un bâtiment industriel. Cette problématique se retrouve notamment pour les capteurs de pression et de force. « Sur les engins mobiles, l'exigence est plus élevée car il y a des contraintes de chocs et de vibrations, en plus de la poussière, de la boue, de l'humidité, de la chaleur, du froid... Nos capteurs doivent être protégés », indique Philippe Bertrand, responsable produits pression électronique EPM chez l'industriel allemand WIKA. « Nous avons donc lancé en 2020 une gamme adaptée pour les instruments de contrôle de pression : le MH-4, Mobile Hydraulics de quatrième génération. »

Sa résistance est supérieure aux chocs et aux vibrations grâce à un design étudié, à la façon dont sont assemblées les composants, à la soudure des éléments de mesure sur le raccord, aux connections avec les circuits électroniques. La



Pompe à pistons autorégulatrice XD-5 d'Oilgear.

résistance aux vibrations est de 40 g avec une fréquence de 10 à 2 000 hertz contre 20 sur les anciennes gammes. Autre évolution d'importance : la précision de la mesure : « Avec le MH4, celle-ci sera constante jusqu'à 80 degrés Celsius. Auparavant, au-delà de 40 degrés, la précision commençait à se dégrader. Nous avons aussi augmenté la durée de vie des composants, notamment en modifiant la matière du corps du capteur

KEB : un variateur haute tension pour les auxiliaires électriques

De plus en plus, les différentes fonctions intégrées au sein d'engins mobiles (gestion d'auxiliaires, frein de parking ou embrayage d'actionneurs) font l'objet d'une électrification, ainsi que le constate le spécialiste KEB. « Nous disposons de deux gammes distinctes

Tension (BT). Mais depuis quelques temps, nous pouvons voir une évolution de systèmes BT vers des systèmes Haute tension (HT) émanant directement d'une évolution des sources d'énergies batteries/piles à combustible. Pour répondre à cette transition énergétique



de produits pouvant être intégrées séparément ou conjointement dans différents types d'engins mobiles », indique Bruno Marchand, ingénieur d'application en produits électroniques E-mobility de KEB Automation. « Jusqu'à présent, en ce qui concerne les électroniques de puissance et les motorisations intégrés dans les engins mobiles, nous retrouvons essentiellement des solutions Basse

en cours (BT vers HT), nous venons de développer une solution compacte et modulaire HT dédiée à l'électrification des auxiliaires au sein d'engins mobiles : le T6 APD (Auxiliaries Power Drives), qui concerne les machines agricoles et les engins de construction. Ce nouveau variateur, certifié E1-10R05, est un système modulaire de variateur spécialement conçu pour les moteurs auxiliaires des véhicules électriques. »

avec de l'inox 304 à la place du plastique renforcé en fibre de verre, ce qui apporte une meilleure résistance mécanique contre des contraintes très élevées, les conditions extérieures ou le nettoyage au karcher. »

Dernier atout de ces capteurs : l'emploi pour les capteurs de pression de cellules de mesure à couches minces. « Pour les engins mobiles, les couches minces sont très performantes. Elles résistent mieux aux vibrations et à l'environnement extérieur. L'utilisation de cellules de mesure couche mince est également devenu un must sur les capteurs de force WIKA, en complément des capteurs usuels à jauge de contrainte. La plupart de nos concurrents sont seulement sur des jauges de contrainte. Nous sommes peut-être les seuls au monde à faire les deux » indique Philippe Bertrand. Selon lui, la partie faible du capteur va être la

connectique. « Le composant est étanche mais il faut faire attention au raccordement mécanique et électrique. C'est pourquoi nous proposons des connectiques électriques avec des IP pouvant aller jusqu'à IP69K, le niveau



Servomoteur à aimant permanent de Parker Hannifin, gamme GVM310.

d'étanchéité le plus élevé dans ce domaine. » Les fabricants de pompes hydrauliques savent aussi répondre à ces conditions plus rudes. C'est notamment le cas du fabricant Oilgear, très présent dans le domaine des TP (chargeurs, excavateurs, foreuses, grues, trancheuses) : « L'ensemble de notre gamme de pompes à pistons autorégulatrices est conçu en heavy duty. Ainsi, les traitements de surface et des pièces internes permettent de supporter une pollution particulaire au-delà de la norme. La technologie interne de nos composants hydrauliques garantit également à nos clients un très bon fonctionnement avec des fluides agressifs où à faible viscosité lors de sollicitations extrêmes », indique Patrice Baratte, directeur commercial France du groupe américain. Jusqu'à récemment, trois séries de pompes autorégulatrices étaient retenues par les fabricants d'équipements d'origine dans leurs applications mobiles : deux pour des circuits ouverts (PVWJ

« Autre défi pour les fabricants de composants : l'adaptation à un environnement extérieur. Cette problématique se retrouve notamment pour les capteurs de pression et de force.

et PVG) et une pour les circuits fermés (PVWC). Oilgear commercialise depuis 2020 un nouveau modèle : la pompe à pistons autorégulatrice XD-5. « Elle est compacte et possède une très haute vitesse de rotation. Elle repousse les limites dans de nombreuses applications qui nécessitent un temps de réponse ultra-rapide à haute vitesse, dans des environnements extrêmes et pour des applications mobiles exigeantes. Avec une variété de contrôle, cette série dispose également de notre technologie exclusive hard-on-hard qui contribue à l'augmentation de sa durée de vie. La pompe à pistons XD-5-100 peut être entraînée à des vitesses de rotation au-delà de 2450 tr/min. Elle correspond bien aux applications de TP, forestières, ou agricoles. » ■

Hugues BOULET