

Connectique et étanchéité

Priorité à la chasse aux fuites

La fonction Etanchéité demeure prépondérante sur les circuits de transmission de puissance. Nombre de défaillances sont générées par des problèmes de fuites. Outre les dysfonctionnements qui en résultent, les dommages en termes de pollution et d'image de marque s'avèrent très préjudiciables pour les technologies mises en œuvre. D'où les efforts conjoints des fournisseurs et utilisateurs afin de redonner aux produits de connexion la place qu'ils méritent. De nombreuses innovations sont régulièrement proposées sur le marché à cet effet.

► **Ils sont unanimes !** L'ensemble des spécialistes de la connectique s'accordent à mettre en avant les problèmes engendrés par une étanchéité déficiente ou mal adaptée. Relativement discrets au sein d'un système de transmission de puissance, les composants concourant à la fonction Etanchéité ne sont pas ceux que l'on remarque le plus. Et, partant, ne figurent pas au rang de ceux à qui l'on accorde la plus grande attention. Grave erreur ! L'importance des raccords, tubes, flexibles et autres joints d'étanchéité s'avère primordiale pour un fonctionnement optimal des circuits. Sans même évoquer leur rôle dans l'efficacité énergétique de ces derniers. Et donc de leur impact sur l'environnement. Combien d'utilisateurs potentiels se détournent d'emblée de telle ou telle technologie au prétexte

que d'éventuels problèmes de fuites seraient susceptibles de nuire à leur image de marque ! D'où l'impérieuse nécessité ressentie par les spécialistes du

secteur d'envisager les besoins de connectique et d'étanchéité le plus en amont possible, en parfaite coopération avec leurs clients, dès le stade de concep-

qui permettra de diminuer sensiblement le niveau des fuites sur les applications des clients ». De fait, « certains clients ont de l'expérience, d'autres non, et l'on reçoit parfois des cahiers des charges mal conçus par rapport à l'application concernée », renchérit Jérôme Frering, directeur commercial de Kutting France. Ces applications sont très diverses et variées et demandent donc des réponses adaptées à chaque cas. « Pour chaque utilisation finale se pose la question de l'étanchéité : étanchéité statique ou dynamique ? Pression, température, type de fluide, débit ? Isolant thermique ou électrique ou, à l'inverse, conducteur ?... Un de ces facteurs ou la combinaison de plusieurs d'entre eux peuvent faire varier le type de matière, donc le type d'étanchéité à mettre en œuvre », détaille Bruno Pianté, responsable de la société Approflon.

Quant à la qualité du raccordement, « elle dépend essentiellement du milieu dans lequel le connecteur sera installé », explique Christophe Szymaniak, chef de produits chez ifm electronic sas. « En effet, poursuit-il, le besoin en zone humide ou sèche, sur des machines qui vibrent, roulent ou sont soumises à des chocs ne sont pas les mêmes ». A quoi s'ajoutent « les demandes en zones Atex



Ensemble Joint FLS®, Collet + Bride SAE monobloc Deltaflex® pour raccordement haute pression.



Faster propose sa série FHV équipée de joints polyuréthane qui permet la connexion et la déconnexion avec des pressions résiduelles.

tion des équipements industriels et autres engins mobiles.

Etanchéité durable

« Les clients souhaitent avant tout trouver le bon produit qui leur assurera une étanchéité durable », constate Joël Benoist, consultant en économie d'énergie chez Brammer France qui met en avant le rôle important de son entreprise en tant que « conseil et préconisateur du composant

ou sur les machines-outils, là où l'huile de coupe se révèle très agressive pour les plastiques en général... »

En termes de connectique, les besoins peuvent également être sensiblement différents selon que l'on s'adresse à des constructeurs ou des utilisateurs finaux. « Les deux principales attentes des constructeurs sont de supprimer les fuites en usine lors du montage et pendant la durée de vie de la machine, ainsi que de réduire les temps de montage pour gagner en productivité. Pour les utilisateurs, la suppression des fuites est également un critère important, mais il faut aussi qu'ils puissent se dépanner le plus vite possible », distingue André Scherrer, Fluid Connectors Group Sales Leader chez Parker Hannifin France.



En tant que spécialiste du PTFE, Approflon préconise de nombreux mélanges standard et spécifiques.

Car, au-delà de la conception de solutions d'étanchéité adéquates, se pose également le problème de la bonne mise en œuvre des composants. « L'expertise réalisée sur les produits qui nous reviennent à

la suite de problèmes démontre la plupart du temps une mauvaise utilisation de ceux-ci et un non-respect des règles de propreté », remarque ainsi Denis Bour, responsable commercial France chez Voswinkel, entre-

prise qui est souvent amenée à « intervenir en termes de conseils et de rappels des procédures ». Parmi celles-ci, « le simple bouchonnage des embouts déconnectés, par exemple, permet d'éviter l'introduction de pollutions dans les circuits et, à terme, la détérioration de ces derniers, notamment sur les applications mobiles, soumises à des environnements sévères », assure Denis Bour.

Montage simplifié

Les efforts déployés en termes d'étanchéité durable, même dans le cas de nombreux serrages et desserrages, ont également bénéficié aux transmissions pneumatiques. « Que ce soit pour les filetages coniques ou cylindriques, tous nos raccords sont équipés d'un joint sous

embase assurant une parfaite étanchéité lors du serrage du raccord et facilitant les montages et démontages répétitifs », affirme ainsi Christophe Sanquer, directeur commercial d'Aignep France, société spécialisée dans les solutions de connectique pour tous fluides en basses et moyennes pressions. C'est le cas notamment de la série 55000, raccords instantanés en technopolymère chargés fibre de verre, spécialement adaptée aux applications vide et air comprimé, qui garantit une tenue à la pression à 15 bar. En outre, tous les produits Aignep font l'objet d'un contrôle unitaire par caméra, tant au niveau de l'étanchéité que de l'accrochage sur tube. Car le montage des raccords et flexibles se doit d'être simplifié au maximum. « Les erreurs de montage sont à l'origine de 70% des fuites hydrauliques », fait remarquer André Scherrer. Parker propose ainsi le raccord à bague EO2 sur lequel il n'est plus nécessaire de compter le nombre de tours ou d'appliquer un couple de serrage : il suffit de serrer l'écrou de fonction jusqu'à une butée mécanique.



Sogema Services mise sur le service de proximité.

La dernière génération de raccords EO3 pour tubes rigides et flexibles, quant à elle, dispose d'un repère visuel grâce auquel les opérateurs sont certains que le montage est conforme aux instructions. Et avec ce composant, « le temps de montage diminue de 60% en moyenne par rapport à un raccord à bague d'ancrage », affirme Parker.

Autres types de produit facilitant l'accouplement et le désaccouplement sous pression avec un effort modéré, des coupleurs à pré-décompression sur les circuits hydrauliques des machines attelées telles que les matériels de travail du sol, sont commercialisés depuis peu par la société Hydrokit. En outre, toujours dans le but de rendre plus aisée l'utilisation des accouplements, Hydrokit a déposé un brevet sur la poignée Cliphydro qui facilite l'accès aux coupleurs hydrauliques et réduit l'effort pour accoupler et désaccoupler en gardant les mains propres. « Ce nouveau système s'utilise sur tous les coupleurs et flexibles en 1/2 gaz », précise Michel Hériteau, responsable de la promotion des ventes chez Hydrokit.

Les flexibles du métro toulousain validés par le Cetim et le LRCCP



Dans le cadre du plan de révision générale de ses rames, l'exploitant du métro Toulousain a fait analyser et tester par le Cetim les flexibles équipant les dispositifs de freinage. Les rames du métro toulousain sont prévues pour être entièrement révisées après environ 800.000 km, soit à peu près une fois tous les dix ans. « En vue de préparer cette révision générale, nous avons souhaité vérifier l'état des flexibles hydrauliques composant le système de freinage des rames », explique Sébastien Duffort, technicien méthode matériels roulants de Tisseo, l'exploitant du réseau de transport de Toulouse. Ces flexibles, constitués d'un tube intérieur élastomère en NBR et d'une tresse de renfort en acier, étaient planifiés pour être systématiquement remplacés lors de la révision générale, mais ils n'ont, jusqu'à présent, posé aucun problème particulier. Dans ces conditions, la question se posait d'une éventuelle prolongation de leur durée de vie en service.

« Nous avons prélevé les 13 flexibles de deux de nos rames ainsi que 7 flexibles neufs de notre stock et les avons confiés au Cetim pour analyse », poursuit Sébastien Duffort. Un protocole d'essais a été élaboré en commun : examen de l'état des flexibles et des raccords métalliques ; réalisation, sur les flexibles usagés et neufs, d'essais d'épreuve (à 350 bar) et d'éclatement pour certains ; essais de cyclage en pression (50.000 cycles de 0 à 280 bar) et d'éclatement pour d'autres. Pour la partie élastomère des flexibles, le Cetim s'est appuyé sur les services du Laboratoire de recherches et de contrôle du caoutchouc et des plastiques (LRCCP) qui fait partie de l'institut Carnot Cetim. « À l'issue des essais, il n'a été décelé aucune différence notable entre les caractéristiques des flexibles neufs et usagés, si ce n'est quelques légers endommagements locaux, sans évolution au cours des essais », indique Sébastien Duffort. Suite à cette expertise, il a été décidé de porter la durée de service de ces flexibles de 800.000 km à 1.200.000 km. Une décision validée par Certifer, l'agence française de certification ferroviaire...

Pour d'autres types d'applications, la gamme de connecteurs Ecolink proposée par ifm electronic est également dotée d'une butée mécanique rendant impossible tout serrage excessif : « le joint torique est toujours pressé correctement et garde ainsi sa fonction d'étanchéité à long terme », remarque Christophe Szymaniak. En outre, le bord cannelé du contour sécurise l'écrou contre un desserrage accidentel et le connecteur reste bien positionné sur l'appareil, même en cas de fortes vibrations et de chocs.

Vibrations

Les vibrations, voilà bien un ennemi mortel de l'étanchéité ! « Les problèmes d'étanchéité sont souvent générés par les

vibrations, phénomènes qui peuvent se révéler très destructeurs au niveau des conduites de type flexibles », note ainsi David Guedon, technicien BE chez Fluiconnecto by Manuli. Le spécialiste des flexibles, embouts, jupes et raccords préconise ainsi l'emploi de compensateurs de vibrations pour atténuer ce problème que l'on rencontre fréquemment dans les domaines de l'imprimerie, sur les presses à injecter et les compacteurs ou encore les engins de travaux publics. « Les vibrations subies par les implantations de type JIC cône 74° se traduisent par un besoin de resserrages fréquents de l'écrou. Ces serrages répétés sont susceptibles de déboucher sur des problèmes



© Hydrokit

Hydrokit a déposé un brevet sur la poignée Cliphydro qui facilite l'accès aux coupleurs hydrauliques et réduit l'effort pour accoupler et désaccoupler en gardant les mains propres.

d'étanchéité », analyse David Guedon. Fluiconnecto préconise donc l'emploi de raccords ORFS disposant d'un joint en face avant afin d'atténuer ce type de problèmes.

Chez Voswinkel, on constate également « un accroissement des besoins des clients en termes de résistance aux pics de pression et de tenue aux vibrations ». C'est le cas pour des applications sévères telles les marteaux hydrauliques, pour lesquelles Voswinkel a conçu les coupleurs à visser PS32 (420 bar, 600 l/min) dont le clapet breveté empêche l'extrusion du joint lors d'un débit volumétrique élevé. L'embout mâle est en outre doté d'une goupille empêchant le desserrage lors de vibrations. Voswinkel propose également les coupleurs à face plane FT avec verrouillage par vissage dans l'embout, qui tolèrent une pression de service jusqu'à 550 bar et résistent aux coups de bélier, aux efforts radiaux et aux vibrations.



La gamme de connecteurs Ecolink proposée par ifm electronic est dotée d'une butée mécanique rendant impossible tout serrage excessif.

Pour lutter contre ce type de phénomènes, la société Faster, quant à elle, propose sa série FHV équipée de joints polyuréthane qui permet la connexion et la déconnexion avec des pressions résiduelles. « La conception du FHV est unique pour le confort et la sécurité,

précise François Divet, Territory Manager chez Faster : pas de risque de torsion du flexible et bague de sécurité de verrouillage ». Soit une bonne solution à monter sur les machines où les vibrations sont très importantes (engins de démolition et de forage, outils hydrau-

liques très hautes pressions...). D'autres solutions, « peu sensibles aux impulsions et aux vibrations », sont proposées par Sogema Services. Cette entreprise met en avant les technologies de déformation des tubes à froid DIN 2353 EOForm ou SAE3000 et 6000 F37 de Parker qui présente l'avantage de « fiabiliser les étanchéités tout en rendant la maintenance des tuyauteries rigides possible par le seul remplacement des joints », explique Vincent Vermeersch, responsable commercial de Sogema Services. L'entreprise nordiste mise aussi sur le service de proximité avec son réseau de ParkerStores : après Lys lez Lannoy, des magasins vont ouvrir à Dunkerque et Valenciennes, tandis que des projets sont à l'étude en Picardie... La société EDH, quant à elle, a choisi de proposer une solution originale consistant en une bague d'étanchéité destinée aux tubes évasés JIC et aux raccords hydrauliques

Fabrication et tests de flexibles de freins et directions assistées

Importateur exclusif des systèmes de sertissage et de tests de flexibles de freins et de directions assistées développés par la société américaine BrakeQuip, EDH met actuellement en place un réseau national de distribution sur la France. « Nous recherchons des partenaires hydrauliciens familiarisés avec le sertissage de flexibles et les activités de dépannage dans une optique de service », explique Xavier Delaunay. Le directeur commercial d'EDH se félicite du fait qu'en un peu plus d'un an, une quinzaine de distributeurs aient déjà été séduits par cette opportunité. « Notre objectif est d'arriver à fédérer au moins un partenaire par département afin d'arriver à une bonne couverture du territoire français, tant en métropole qu'outre-mer », précise-t-il.

Le système « deux en un » proposé par BrakeQuip combine une machine de sertissage avec un banc de tests des flexibles dans le cadre d'un système compact permettant d'assurer une qualité constante à la fabrication.

BrakeQuip propose aussi toute une gamme de flexibles de freins en caoutchouc et tressés inox conformes

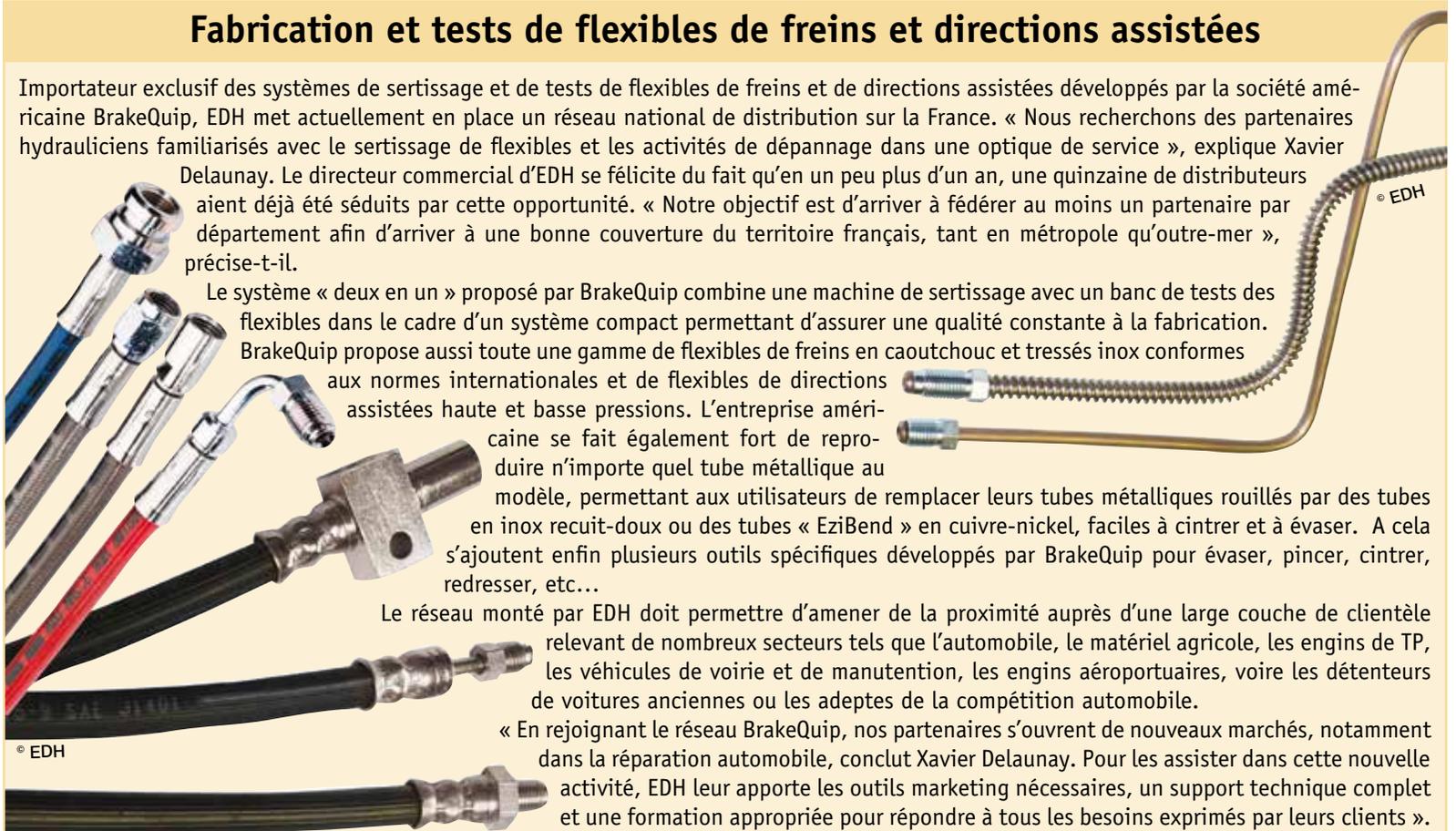
aux normes internationales et de flexibles de directions assistées haute et basse pressions. L'entreprise américaine se fait également fort de reproduire n'importe quel tube métallique au

modèle, permettant aux utilisateurs de remplacer leurs tubes métalliques rouillés par des tubes

en inox recuit-doux ou des tubes « EziBend » en cuivre-nickel, faciles à cintrer et à évaser. A cela s'ajoutent enfin plusieurs outils spécifiques développés par BrakeQuip pour évaser, pincer, cintrer, redresser, etc...

Le réseau monté par EDH doit permettre d'amener de la proximité auprès d'une large couche de clientèle relevant de nombreux secteurs tels que l'automobile, le matériel agricole, les engins de TP, les véhicules de voirie et de manutention, les engins aéroportuaires, voire les détenteurs de voitures anciennes ou les adeptes de la compétition automobile.

« En rejoignant le réseau BrakeQuip, nos partenaires s'ouvrent de nouveaux marchés, notamment dans la réparation automobile, conclut Xavier Delaunay. Pour les assister dans cette nouvelle activité, EDH leur apporte les outils marketing nécessaires, un support technique complet et une formation appropriée pour répondre à tous les besoins exprimés par leurs clients ».





Fluiconnecto préconise l'emploi de raccords ORFS disposant d'un joint en face avant afin d'atténuer les problèmes d'étanchéité causés par des serrages répétés.

© Fluiconnecto
by Manuli

JIC avec cône 74°. « La bague BJR offre une connexion permanente contre les fuites et suintements qui dépasse les performances des raccords ORFS à un coût nettement inférieur, tout en respectant les

Vibra Seal® cuit au four et sec au toucher, lui permettant d'assurer une étanchéité positive et une résistance au desserrage des écrous par vibrations. Le revêtement protège le cône de l'usure, du grippage et du

La société EDH propose une solution originale consistant en une bague d'étanchéité destinée aux tubes évasés JIC et aux raccords hydrauliques JIC avec cône 74°.



© EDH

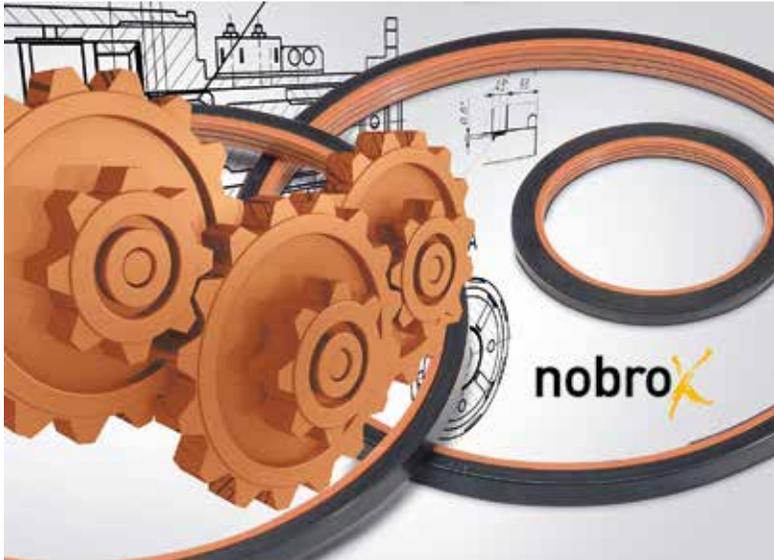
nouvelles normes internationales ISO et NFPA », explique Xavier Delaunay, directeur commercial d'EDH. Fabriquée en inox 304 embouti et conçue avec de multiples anneaux d'étanchéité concentriques résistants à des températures allant jusqu'à 150°C, la bague BJR est entièrement revêtue du produit d'étanchéité Loctite™

serrage excessif. Facile à installer, la bague BJR se révèle « imperdable » une fois en place. Elle est également disponible sur demande pour les raccords hydrauliques SAE 90° et JIS et dans d'autres matières et revêtements pour des applications en hautes et basses températures et environnements agressifs.

© Parker Hannifin



La dernière génération de raccords EO3 pour tubes rigides et flexibles dispose d'un repère visuel grâce auquel les opérateurs sont certains que le montage est conforme aux instructions. Avec ce composant, le temps de montage diminue de 60% en moyenne par rapport à un raccord à bague d'ancrage, affirme Parker.



© Parker Prädifa

Elaboré par Parker Prädifa, le nouveau composite thermoplastique Nobrox® destiné aux joints, guidages et bagues anti-extrusion dans l'hydraulique, ainsi qu'aux composants techniques joue la carte de la polyvalence.

Choix des matériaux

Dans le domaine de l'étanchéité, le choix de matériaux adaptés en fonction de l'application est évidemment déterminant. Car, s'il s'agit de se montrer « pragmatiques en déterminant les contraintes de l'application finale », il faut ensuite « préconiser le bon mélange de matières », explique Bruno Piante. En tant que spécialiste du PTFE, Ap-proflon préconise de nombreux mélanges standard et spécifiques. Ainsi, dans le cas de raccords rotatifs, par exemple, « des joints en PTFE + fibre de verre + molybdène disulfide permettent à la fois de bénéficier d'un coefficient de frottement faible et d'une bonne résistance à l'usure avec des contraintes en termes de fluides agressifs et de températures », assure Bruno Piante. Autres exemples : l'emploi de PTFE chargé bronze dans les cas où les joints subissent une forte compression et une rotation importante, ou encore, de PTFE chargé Ekonol en cas de besoin de résistance à l'abrasion et de stabilité dimensionnelle en présence de variations de températures (jusqu'à 300°C)...

Toujours désireux d'accroître la durée de vie des joints haute pression montés sur leurs installations, de nombreux utiliza-

teurs ont déjà adopté le joint FLS®, dont Ades Technologies assure la distribution exclusive en France. Le joint FLS® associe une couche résistante à l'extrusion à l'extérieur (polyuréthane 95A) liée à une couche d'étanchéité à l'intérieur (polyuréthane 57A) assurant une excellente étanchéité faciale sur les collets et les brides hydrauliques. « Cette combinaison unique assemble d'une seule pièce fournit de meilleures performances d'étanchéité et de durée de vie qu'un joint torique ou d'autres dispositifs d'étanchéité plus coûteux », constate Patrick Lecomte, président d'Ades Technologies.



Kutting France se fait fort de définir « des solutions complètes, plus compactes, plus légères et moins polluantes ».

Chez ifm electronic, le corps et la gaine des connecteurs de la série Ecolink EVC, par exemple, sont constitués de la même matière PUR leur conférant une très grande résistance aux rayons UV et donc, parfaitement adaptés aux applications exposées à la lumière du soleil. Une caractéristique qui sera encore renforcée par la coloration de la matière constitutive...

Elaboré par Parker Prädifa, le nouveau composite thermoplastique Nobrox® destiné aux joints, guidages et bagues anti-extrusion dans l'hydraulique, ainsi qu'aux composants techniques joue, quant à lui, la carte de la polyvalence. « Les essais

Houhou, Group Sales Leader EMG chez Parker Prädifa, qui insiste sur le côté « PEEK light » du Nobrox®, qui offre des avantages mécaniques exceptionnels similaires au PEEK, « mais à un coût nettement inférieur ». Déjà validé par plusieurs fabricants de vérins hydrauliques, ce nouveau matériau, qui peut aussi être utilisé dans la conception de réservoirs de carburants automobiles, de diaphragmes pour les circuits de carburant ou les capteurs de pression, est homologué pour les applications avec contact alimentaire. Une caractéristique qui lui ouvre le marché des machines à café, par exemple...

« Dans le domaine de l'étanchéité, le choix de matériaux adaptés en fonction de l'application est déterminant »

comparatifs avec d'autres matériaux que nous avons réalisés démontrent les avantages du Nobrox® en termes de stabilité dimensionnelle, de résistance, d'élasticité et de facilité de mise en œuvre », affirme ainsi Hakim

Résistance et compacité

De fait, les exigences spéciales des applications agroalimentaires supposent la mise en œuvre de produits de connectique et d'étanchéité spécifiques. Aignep propose notamment une gamme « Food » dédiée à ce marché. Certifiée NSF 51, la série 70.000 de raccords instantanés en laiton nickelé est équipée de joints en FKM pour une utilisation avec de nombreux fluides à une température jusqu'à 200°C. Brammer propose également des tuyaux en polyuoliéfine adaptés aux besoins du « nettoyage en place » en usage dans l'agroalimentaire, dont la résistance aux attaques acides et aux hautes températures se traduit par une durée de vie sensiblement accrue...

Les spécialistes du secteur se rejoignent aussi sur la nécessité

de proposer des ensembles compatibles. « Il est inutile de concevoir un raccord de bonne qualité si le tube n'est pas bien calibré. C'est pourquoi Aignep mène des développements conjoints raccords + tubes », précise Christophe Sanquer. Ce type de développements aboutit aussi à des solutions compactes permettant de limiter les risques de fuites. « L'empilage de raccords est source de fuites », indique David Guedon et, en fonction de l'application, Fluiconnecto by Manuli préconise parfois l'emploi de brides dans le cadre d'une solution monobloc.

L'optimisation du nombre de raccords est également mise en exergue chez Kutting France, qui se fait fort de définir « des



© Voswinkel

Voswinkel a conçu les coupleurs à visser PS32 (420 bar, 600 l/min) dont le clapet breveté empêche l'extrusion du joint lors d'un débit volumétrique élevé.

solutions complètes, plus compactes, plus légères et moins polluantes », selon Jérôme Frering. Des solutions que l'on retrouve aussi bien sur des chariots élévateurs que sur des applications de peintures, la fusée Ariane et les bancs d'essais aéronautiques (flexibles ininflammables et résistants au skydrol). Dans ce cadre, le partenariat conclu entre Kutting et l'allemand Johannes Schäfer GmbH & Co.KG lui permet de présenter une offre complémentaire en termes de connexion hydraulique à enficher pour davantage de compacité. C'est le cas du système STH-C qui permet de réaliser des liaisons entre des tubes ou flexibles et des composants hydrauliques ou encore des blocs forés. ■