

Zeitschrift: Technique agricole Suisse
Herausgeber: Technique agricole Suisse
Band: 80 (2018)
Heft: 6-7

Artikel: Pas le droit de lâcher!
Autor: Hunger, Ruedi
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-1085887>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

Download PDF: 05.02.2026

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

Pas le droit de lâcher !

On sous-estime souvent le risque que présentent les flexibles hydrauliques aussi bien pour l'homme que pour l'environnement. Une surveillance sans faille et des contrôles systématiques sont nécessaires pour éliminer préventivement les flexibles endommagés.

Ruedi Hunger

Le flexible hydraulique est au moteur hydraulique ce que le vilebrequin est au moteur mécanique : un organe essentiel du point de vue des risques systémiques. Des études ont permis de démontrer qu'une part significative (31 %) des pannes affectant des flexibles hydrauliques sont du type « inside-out », ce qui signifie qu'elles sont principalement dues à des phénomènes de vieillissement. Dans les applications industrielles, notamment dans les secteurs des mines et de la construction, les flexibles hydrauliques standard ont un nombre d'heures d'utilisation défini. Au-delà, l'âme du flexible devient cassante et le caoutchouc perd sa forme d'origine. Pour gérer le remplacement préventif des flexibles, les entreprises ont établi des plans de maintenance. Il n'en va pas de même dans l'agriculture, où, à l'exception des grosses machines de récolte, le remplacement préventif des flexibles hydrauliques est plutôt l'exception que la règle. On attend généralement l'apparition des premières pertes d'huile pour les changer.

Critères de défaillance

Non-respect du rayon de courbure minimal, montage incorrect, détériorations mécaniques : nombreux sont les facteurs qui limitent la durée de vie des flexibles hydrauliques, sans parler du vieillissement prématuré dû à une exposition prolongée à la chaleur. Il en va de même lorsque les

flexibles hydrauliques sont installés sur des machines non protégées contre les intempéries.

Choix du matériau et montage

Le matériau des flexibles doit être résistant au fluide transporté, en l'occurrence l'huile hydraulique, et aux produits de nettoyage utilisés, un point à ne pas négliger lors du réapprovisionnement en pièces de rechange. Tenir compte aussi des sollicitations supplémentaires dues à l'action de forces extérieures, ou des coups de bélier susceptibles de modifier la longueur et le diamètre extérieur du flexible. Pendant le fonctionnement de la machine, les flexibles ne doivent pas être contraints en traction ou compression, ni en torsion. Le rayon de courbure minimal spécifié par le fabricant doit impérativement être respecté (y compris pendant la période de stockage). Autres aspects à prendre en compte : les séquences de déplacement, le risque de pliage et le désalignement des raccords coudés. Les flexibles doivent être protégés contre les agressions extérieures, quelle que soit leur nature : mécanique, thermique ou chimique.

Influence de la température

Les mélanges de caoutchouc qui entrent dans la composition des flexibles hydrauliques standards sont prévus pour des températures comprises entre -40 et

+100° C (brièvement jusqu'à +120° C). Le matériau devient cassant par froid extrême, lorsque les mélanges de caoutchouc atteignent leur température de transition vitreuse. Un flexible hydraulique endommagé par ce phénomène se reconnaît aux micro-fissures radiales à la surface des couches intérieure et extérieure. La couche extérieure d'un flexible en caoutchouc est également sensible à l'action de l'ozone et du rayonnement UV.

Diamètre nominal

Le fluide circulant dans un tuyau subit une perte de charge qui dépend de la nature de l'écoulement, de la rugosité des parois et de la longueur et du diamètre interne du tuyau. La densité du fluide, la viscosité, partant la vitesse d'écoulement, sont également déterminantes. Le diamètre nominal doit donc être choisi en fonction des besoins de la machine.

Effet de fouettement

La rupture soudaine d'un flexible ou d'un raccord du fait d'une pression élevée produit un effet dit de « fouettement ».

Prenez garde !

Les flexibles hydrauliques peuvent présenter des fuites en trous d'épingle d'où jaillit le liquide hydraulique sous très haute pression. Arrêtez immédiatement l'installation ou la machine lorsque vous constatez de telles fuites. Évitez tout contact avec ces projections d'huile sous haute pression, qui peuvent être assez puissantes pour traverser la peau et se répandre dans les tissus sous-jacents. Les liquides hydrauliques peuvent être contaminés par des bactéries susceptibles de présenter un risque de gangrène. Toute injection d'huile sous la peau requiert une intervention chirurgicale dans les heures qui suivent l'accident, mais ces blessures sont souvent indolores en raison du faible diamètre et de la pression élevée de ces projections.

Tableau 1. Types de flexibles d'un diamètre nominal de 20 mm


Type de flexible	Diamètre nominal			Pression de service dynamique (bar)	Pression de rupture	Utilisé en
	Diamètre nominal	Diamètre interne mm	Diamètre externe mm			
1 SN (1 tresse métallique)	DN20	19,0	27,7	105	500	Refoulement
2 SN (2 tresses métalliques)	DN20	18,7 19,8	27,7	215	860	Refoulement
R15 (4 tresses métalliques)	DN20	18,6 19,8	31,3 32,7	420	1655	Refoulement
R4 (2 tresses textiles)	DN20	18,3 19,8	31,0 33,5	21	83	Aspiration

Chaque fois qu'une rupture est ainsi susceptible de mettre en danger des personnes, le flexible doit impérativement être muni d'un système anti-fouettement.

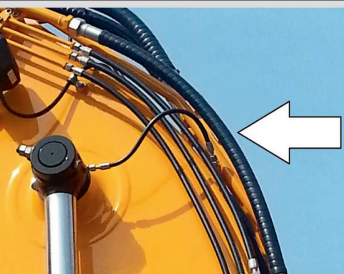
Pour arrêter la course du tuyau les constructeurs ont mis au point des systèmes de rétention permettant de fixer le flexible à l'installation. Une possibilité

consiste à placer le flexible dans une gaine spéciale en nylon aux endroits exposés. Une autre solution est d'employer des colliers ou un câble métallique munis d'un crochet qui permet d'accrocher le tuyau à un œillet fixé sur l'installation.

Tableau 2. Les flexibles hydrauliques doivent porter un repérage obligatoire tous les 500 mm


	Identification des flexibles hydrauliques <ul style="list-style-type: none"> • HF: logo ou nom du fabricant (non représenté) • EN 853 : numéro de la norme européenne applicable • 2 SN : type de flexible • DN12 : diamètre nominal (par exemple 12 mm) • WP 275 bar : pression de service autorisée • 08/09 : mois et année de fabrication (non représenté)
---	--

Contraintes de traction et fixations



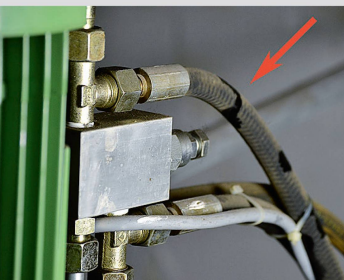
L'absence de « mou » (voir flèche) provoque des contraintes de traction sur le flexible d'autant plus inadmissibles qu'elles affectent également les raccords. Les flexibles doivent toujours être posés avec une certaine surlongueur car ils ont tendance à raccourcir sous l'effet d'une forte pression (jusqu'à 4 % à la pression maximale). On évitera donc de placer des fixations aux endroits où elles risquent d'entraver les mouvements et les variations de longueur du flexible.

Rayon de courbure minimal



Pour chaque type de flexible le fabricant spécifie le rayon de courbure minimal autorisé en fonction du diamètre nominal. Le choix d'un rayon inférieur a pour effet de réduire la durée de vie et la capacité de charge du flexible. En effet la tresse, étirée du côté extérieur de la courbure, peut présenter des lacunes qui, tôt ou tard, finiront par produire des fuites en trou d'épingle. Le phénomène inverse va se produire du côté intérieur de la courbure, où le matériau se trouve comprimé. Les différentes couches se séparent, cessent d'adhérer à la couche intérieure et la tenue à la pression se dégrade.

Courbure dangereuse



Dans le prolongement du raccord vissé, le flexible devrait rester droit sur une longueur correspondant à 1,5 fois le diamètre extérieur. La photo ci-contre montre une fuite d'huile consécutive à une courbure non autorisée. Le nouveau flexible ne devra plus être recourbé de force avec un serre-câble. Par ailleurs, l'utilisation de raccords appropriés garantira le respect du rayon de courbure minimal.

Abrasion massive



Si le flexible frotte régulièrement contre des éléments de la machine ou touche la chaussée (photo), il peut subir une abrasion intolérable. Les flexibles endommagés comme sur la photo ci-contre doivent obligatoirement être éliminés car une fuite en trou d'épingle ou un coup de fouet dangereux peut se produire à tout moment.

Torsion et abrasion


Lorsqu'un flexible est vrillé durant son installation, sa durée de vie sera sensiblement réduite à cause de l'abrasion mutuelle entre les couches. Selon une règle empirique très générale une torsion de 7° réduit la durée de vie de 80 %. Au montage du flexible il est important de ne pas vriller le tuyau en serrant l'écrou-raccord. Lorsqu'un flexible hydraulique frotte contre une arête ou même contre une surface à chaque changement de cycle, la couche de protection du tuyau subit une abrasion. Il en va de même des tuyaux posés trop près les uns des autres. La tresse métallique se retrouve à nu et n'est plus protégée contre la corrosion. Pour les conditions d'utilisation extrêmes il existe des flexibles avec une couche de protection spécialement résistante à l'abrasion.

Stockage des flexibles de rechange

Les flexibles entreposés dans des conditions inadéquates, ou manipulés de manière impropre, subissent une altération des caractéristiques physiques du caoutchouc. C'est pourquoi il est important de stocker le matériau tubulaire dans un emplacement frais, sec et non-poussiéreux, à l'abri du soleil et des rayons ultraviolets (UV). Les flexibles, confectionnés ou non, doivent être posés à plat, sans contrainte et sans pliures. Lorsqu'ils sont enroulés il est important de respecter le rayon de courbure minimal préconisé par le fabricant. Protéger les embouts par des capuchons.

En agriculture notamment, il arrive fréquemment de dépasser la durée de stockage des flexibles de rechange. La norme DIN 20066 préconise une durée de stockage maximale avant utilisation de quatre ans pour le matériau tubulaire, deux ans pour les flexibles confectionnés.

Conclusion

On trouve des flexibles hydrauliques sur la quasi-totalité des machines. Les pannes sont toujours fâcheuses et des contrôles réguliers sont recommandés pour permettre de les prévenir. 

Photos : support de cours ldd et Ruedi Hunger.