

# SPIROL®

## RECOMMANDATIONS TECHNIQUES

# La rigidité d'une goupille fendue entraîne sa défaillance. La solution **SPIROL**: Une goupille spiralée très résistante.

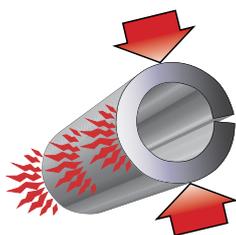
Par Christie L. Jones, Responsable Marketing  
SPIROL International Corporation, Danielson, CT, U.S.A.



Une « goupille élastique » porte bien son nom en raison de sa capacité à se plier dans un trou plus petit que son diamètre extérieur d'origine (préinstallé). La tendance d'une goupille élastique à reprendre sa forme d'origine après l'installation rend la goupille autoportante. La rétention est établie par le frottement entre la goupille et la paroi hôte et non par la déformation comme c'est le cas avec les autres goupilles pleines à ajustement serré. En général, ce concept de préservation des composants d'assemblage (à la fois la goupille et l'hôte) pendant l'installation augmente la durée de vie des assemblages dynamiques.

Le terme « goupille flexible » décrit couramment les goupilles spiralées et les goupilles fendues. Bien que le concept et la dénomination des goupilles spiralées et des goupilles fendues puissent être interchangeables, il existe des différences distinctes entre ces deux types de goupilles.

Lors de l'installation d'une goupille fendue, la flexibilité de la goupille est réduite à une jointure étroite à l'opposé de la fente. À cet endroit, des concentrations de contraintes se forment en raison de la flexibilité limitée de la goupille. Cette partie de la goupille fendue est susceptible de se rompre si la goupille est soumise à des charges d'impact.



Un deuxième mode de défaillance est dû à la rigidité de la goupille fendue après son installation. Lorsqu'une goupille fendue est installée, la fente se ferme et la goupille peut se comporter comme un tube creux rigide. Ce tube se comporte de la même manière qu'une goupille

pleine. En tant qu'élément solide, les charges d'impact sont transmises à la paroi hôte, ce qui provoque l'allongement du trou. Lorsque la taille du trou augmente, les charges d'impact s'intensifient et la défaillance est accélérée. La goupille se fissure, tombe du trou, ou les deux.

La solution à ces problèmes est la goupille spiralée de **SPIROL**. Lorsque la goupille spiralée est installée, la contrainte est répartie sur toute la fixation au lieu d'être concentrée le long d'une ligne. La conception de la goupille spiralée assure également la flexibilité après l'installation. Pendant toute



Ci-dessus : Goupilles fendues

Ci-dessous : Goupilles spiralées



la durée de vie de l'assemblage, la goupille spiralée est capable d'absorber les charges d'impact sans endommager l'hôte ou la goupille. Contrairement à la goupille fendue, elle reste un membre actif de l'assemblage, absorbant continuellement les charges.

L'étude de cas suivante, qui illustre les différences entre la goupille spiralée et la goupille fendue dans les applications exigeantes et à fort impact, pourrait s'appliquer à de nombreuses applications similaires.

## Étude de cas

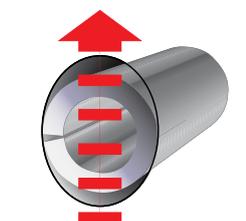
Les fixations rapides sont conçues pour maximiser la productivité des chantiers de construction en permettant aux pelles d'effectuer divers travaux, parfois dans la même journée. Les fixations rapides augmentent la polyvalence de la pelle en permettant de changer les accessoires de creusement, de nivellement et de compactage en quelques minutes. La fiabilité et les performances des coupleurs sont



essentielles à la productivité d'un chantier de construction. Si un coupleur ne fonctionne pas correctement, les temps d'arrêt qui en résultent sont très coûteux. La sécurité du chantier dépend également des performances du coupleur. Si un coupleur se libère involontairement, la chute d'un accessoire peut causer des blessures graves.

## Prototype 1

Un fabricant de coupleurs a été mis au défi de concevoir un dispositif d'arrêt capable de résister à des charges d'impact élevées. Le coupleur nécessite une butée positive pour contrôler la course du levier hydraulique chaque fois qu'un accessoire est libéré. Dans le coupleur illustré à droite, le fabricant a utilisé une goupille fendue comme mécanisme d'arrêt. La fissure que l'on voit sur la photo du bas est le résultat de la flexibilité limitée de la goupille fendue. Comme la goupille fendue ne peut pas s'adapter facilement à la taille du trou, elle se plie et crée un ajustement serré limité en trois points du trou.



Direction de la charge d'impact et allongement du trou qui en résulte.

Cela entraîne une concentration des contraintes à 180° de la fente. Au fil du temps, cette zone de faiblesse a été exacerbée par les charges d'impact, ce qui a entraîné une défaillance. La goupille fendue risquait de tomber du trou et la productivité et la sécurité du site de construction étaient compromises.

## Prototype 2

Pour tenter de corriger ce problème, le fabricant a inséré une deuxième goupille fendue dans la première, appelée goupille composite. Bien que le résultat soit une goupille plus solide et plus rigide, des problèmes surviennent normalement avec cette configuration. Pour fonctionner, il est essentiel que les interstices de chaque goupille fendue soient orientés à 180° les uns par rapport aux autres. Il est également essentiel que la jointure de la goupille fendue intérieure soit aboutée avant la jointure de la goupille extérieure. Si la goupille extérieure est aboutée en premier, la goupille intérieure n'apporte aucune résistance supplémentaire. Même si la conception est correcte, les goupilles composites demandent beaucoup de travail et sont sujettes à des erreurs humaines pendant l'assemblage.



La rigidité supérieure de la goupille composite peut également endommager les trous, tout comme le ferait une goupille pleine. Au départ, dans cette application, la goupille composite était capable de supporter un plus grand nombre de cycles, mais, avec le temps, le même problème de fissuration s'est produit. Les concentrations de contraintes inhérentes à la conception de la goupille fendue ont continué à provoquer des défaillances à l'opposé de la jointure. Cette conception plus coûteuse et plus encombrante n'était qu'une solution à court terme.

*Goupilles composites: Les goupilles fendues sont orientées à 180° les unes des autres.*

## La Solution SPIROL

Le fabricant du coupleur a contacté **SPIROL** pour obtenir de l'aide. L'équipe d'ingénierie d'application de **SPIROL** a examiné la conception du coupleur et les objectifs de performance du fabricant. Une goupille spiralée à usage intensif a été recommandée pour sa combinaison unique de résistance et de flexibilité. La goupille spiralée à usage intensif est progressivement laminée avec une bande de plus en plus fine, mais la section transversale supplémentaire permet d'obtenir une résistance supérieure à celle de la goupille fendue. La goupille est donc plus résistante et plus flexible, ce qui lui permet de supporter des charges d'impact et d'assurer l'intégrité du joint à long terme. Il n'y a pas de point unique de concentration des contraintes, et la taille du trou est préservée. La goupille spiralée a permis au client d'économiser sur le prix de la pièce, les coûts d'assemblage et de réduire les demandes de garantie. Elle a également amélioré la sécurité sur le lieu de travail.



*Un rendu de la solution de goupille spiralée **SPIROL**: Aucune orientation des goupilles spiralées n'est requise.*

*Écrit à l'origine par Jonathan Higgins.*

## **SPIROL offre des échantillons gratuits et une assistance technique gratuite.**

Les ingénieurs d'application de **SPIROL** examineront vos besoins en matière d'application et travailleront avec votre équipe de conception pour recommander la meilleure solution. Une façon de commencer le processus est de sélectionner **Applications de la goupille** dans notre portail **Optimal Application Engineering** à l'adresse

[www.SPIROL.com](http://www.SPIROL.com)

### Europe SPIROL SAS

Cité de l'Automobile ZAC Croix Blandin  
18 Rue Léna Bernstein  
51100 Reims, France  
Tel. +33 (0)3 26 36 31 42  
Fax. +33 (0)3 26 09 19 76

### SPIROL Royaume-Uni

17 Princewood Road  
Corby, Northants NN17 4ET  
Royaume-Uni  
Tel. +44 (0) 1536 444800  
Fax. +44 (0) 1536 203415

### SPIROL Allemagne

Ottostr. 4  
80333 Munich, Allemagne  
Tel. +49 (0) 89 4 111 905 71  
Fax. +49 (0) 89 4 111 905 72

### SPIROL Espagne

08940 Cornellà de Llobregat  
Barcelona, Espagne  
Tel. +34 93 669 31 78  
Fax. +34 93 193 25 43

### SPIROL République Tchèque

Pražská1847  
Slaný 274 01  
République Tchèque  
Tel. +420 313 562 283

### SPIROL Pologne

Aleja 3 Maja 12  
00-391 Warszawa, Pologne  
Tel. +48 510 039 345

### Amériques SPIROL International Corporation

30 Rock Avenue  
Danielson, Connecticut 06239 Etats-Unis  
Tel. +1 (1) 860 774 8571  
Fax. +1 (1) 860 774 2048

### SPIROL division cales

321 Remington Road  
Stow, Ohio 44224 Etats-Unis  
Tel. +1 (1) 330 920 3655  
Fax. +1 (1) 330 920 3659

### SPIROL Canada

3103 St. Etienne Boulevard  
Windsor, Ontario N8W 5B1 Canada  
Tel. +1 (1) 519 974 3334  
Fax. +1 (1) 519 974 6550

### SPIROL Mexique

Avenida Avante #250  
Parque Industrial Avante Apodaca  
Apodaca, N.L. 66607 Mexico  
Tel. +52 (01) 81 8385 4390  
Fax. +52 (01) 81 8385 4391

### SPIROL Brésil

Rua Mafalda Barnabé Soliane, 134  
Comercial Vitória Martini, Distrito Industrial  
CEP 13347-610, Indaiatuba, SP, Brésil  
Tel. +55 (0) 19 3936 2701  
Fax. +55 (0) 19 3936 7121

### Asie SPIROL Asie

1st Floor, Building 22, Plot D9, District D  
No. 122 HeDan Road  
Wai Gao Qiao Free Trade Zone  
Shanghai, Chine 200131  
Tel. +86 (0) 21 5046 1451  
Fax. +86 (0) 21 5046 1540

### SPIROL Corée

160-5 Seokchon-Dong  
Songpa-gu, Seoul, 138-844, Corée  
Tel. +86 (0) 21 5046-1451  
Fax. +86 (0) 21 5046-1540

email: [info-fr@spirol.com](mailto:info-fr@spirol.com)



Merci de consulter le site [www.SPIROL.com](http://www.SPIROL.com) pour obtenir les spécifications et gammes standard actualisées.

Les ingénieurs d'application **SPIROL** vont revoir les besoins de votre application et travailler avec votre équipe afin de vous recommander la meilleure solution. Pour commencer le processus d'évaluation de votre application, sélectionnez notre portail **Optimisation d'application d'ingénierie** sur [www.SPIROL.com](http://www.SPIROL.com)