

BOLTED

LA FABRICATION DES VIS

DE L'ACIER BRUT AUX
APPLICATIONS PERSONNALISÉES

EN ALTITUDE
DES HÉLICOPTÈRES
SANS PILOTE
POUR PORTER
SECOURS

SUPERSONIQUE
LES TRANSPORTS
ULTRARAPIDES
DU FUTUR

SOUS L'EAU
DES PLONGEURS
MODERNISENT
DES ASSEMBLAGES
ESSENTIELS

GRAISSAGE
L'ABC DE LA
LUBRIFICATION

LA GAMME LA PLUS LARGE DU MARCHÉ

Nous adaptons nos solutions à toutes les applications.



Avec le système Expander, finis les arrêts. Il est idéal pour les machines dans le secteur de la construction, de l'exploitation minière et forestière, et c'est de loin la solution la plus simple et la plus économique aux problèmes d'usure des articulations.

Des tests à long terme ont montré que le système Expander peut résister à 50 000 heures d'utilisation sans qu'aucun jeu n'apparaisse. C'est pourquoi nous sommes la seule entreprise du secteur à proposer une garantie à vie.

www.nord-lock.com

 **Expander**[®]
PART OF THE NORD-LOCK GROUP



BolTED magazine est publié par le groupe Nord-Lock et s'efforce de mieux faire connaître les assemblages vissés. Le groupe Nord-Lock est le leader mondial des technologies d'assemblages vissés et offre une large gamme de produits, notamment des dispositifs de blocage Nord-Lock, des tensionneurs Superbolt, des solutions de serrage hydraulique Boltight, et des produits Expander System. Pour plus d'informations, consultez le site

www.nord-lock.com.

BolTED est publié deux fois par an en chinois, en anglais, en finnois, en français, en allemand, en japonais, en coréen, en espagnol et en suédois. Il est gratuit pour les clients du groupe Nord-Lock dans le monde entier.

RÉDACTRICE EN CHEF :

Carin Esberg Lagerstedt
carin.lagerstedt@nord-lock.com

CORÉDACTEUR :

Alexander Wennberg
alexander.wennberg@nord-lock.com

PRODUCTION :

Spoon, Malmö
www.spoonagency.com

DIRECTEURS DE LA RÉDACTION :

Ulf Wiman
ulf.wiman@spoon.se
Martin Östling
martin.ostling@spoon.se

COORDINATION LINGUISTIQUE :

Kristin Ludvigsson
kristin.ludvigsson@spoon.se

TRADUCTIONS :

Språkbolaget www.sprakbolaget.se

PRÉ-PRESSE :

Spoon

COUVERTURE :

Illustration : Dan Hambe

Veuillez noter que les textes non sollicités ne sont pas acceptés. Les documents figurant dans cette publication ne peuvent pas être reproduits sans autorisation. Les demandes d'autorisation doivent être envoyées au directeur de la rédaction. Les documents publiés et les opinions exprimées dans BolTED ne reflètent pas nécessairement celles de Nord-Lock ou de la rédaction.

N'hésitez pas à nous faire part de vos commentaires : bolted@spoon.se

Imprimé en Suède par V-TAB sur UPM Finesse Gloss 100 grammes et Maxigloss 200 grammes.

BolTED est publié à des fins d'information.

Les informations fournies sont de nature générale et ne doivent pas être considérées comme des conseils, constituer la base de décisions ou être utilisées pour une situation précise. Toute utilisation des renseignements fournis est de la seule responsabilité de l'utilisateur et le groupe Nord-Lock ne pourra pas être tenu pour responsable des préjudices directs, indirects, accidentels ou de toute conséquence entraînée par l'utilisation des informations figurant dans BolTED.

Si vous souhaitez vous désabonner et ne plus recevoir de nouveaux exemplaires, veuillez nous contacter à unsubscribe@nord-lock.com

NORD-LOCK
GROUP

Tout assembler

Beaucoup d'entreprises du secteur industriel produisent des vidéos pour présenter leurs activités. Moi-même, je consulte régulièrement plusieurs forums où sont publiés des films captivants détaillant de nouveaux systèmes mécaniques et des solutions techniques intéressantes.

Récemment, j'ai visionné une vidéo montrant comment des éoliennes offshore équipées de pales plus grandes qu'un autobus à deux étages étaient assemblées en une journée seulement pour être prêtes à produire l'électricité alimentant des milliers de foyers. Tous les éléments de fixation sont préassemblés pour une installation plus rapide et une maintenance réduite au minimum sur place, bien entendu.

Au sein du groupe Nord-Lock, nous mettons de plus en plus l'accent sur les vidéos et le numérique afin de diffuser nos connaissances et de simplifier la vie de nos clients : notre chaîne YouTube est un excellent exemple. Autre outil fantastique : le « torquelator », une application permettant de calculer le couple lorsque vous utilisez les rondelles Nord-Lock. Il suffit de saisir les informations concernant votre assemblage, le lubrifiant et la méthode de calcul, et l'application vous indique directement

le couple recommandé. Pour en savoir plus sur cette application et pour l'installer facilement, consultez la page torquelator.nord-lock.com.

À propos d'innovation exaltante, dans ce numéro de BolTED, Filemon Schöffner nous parle d'impression 3D (également appelée « fabrication additive »). Que peut réellement apporter cette technologie, et quelles leçons le secteur de la fabrication peut-il en tirer ?

Nous étudierons également de plus près le processus de fabrication des vis classiques. Après tout, les projets d'ingénierie mécanique les plus extraordinaires s'assemblent parfaitement grâce à... Oui, vous avez deviné : grâce aux assemblages vissés.

Merci de nous suivre !


CARIN LAGERSTEDT
RESPONSABLE DU MARKETING



SOMMAIRE

08 Fabrication des vis

Facilement ignorées, les vis sont décisives pour la résistance d'un assemblage. Or, la production de vis d'excellente qualité s'avère bien plus complexe qu'on ne l'imagine.

12 Travail sous-marin

L'assemblage de bouchons d'hélice par des plongeurs permet de gagner du temps et parfois même beaucoup d'argent.

04 SÉCURISÉS PAR LE GROUPE NORD-LOCK

07 LES EXPERTS

15 Impression 3D

Une technologie qui change la donne ? Découvrez quels pourraient être les impacts de l'impression 3D sur le secteur de la fabrication.

16 Supporter la pression

Lorsqu'il s'agit de serrer les goujons de la cuve sous pression d'un réacteur nucléaire, aucune erreur n'est permise. Boltight a trouvé la solution.

17 PERSPECTIVES – LE MONDE DE L'ASSEMBLAGE

MISSION POSSIBLE

CLIENT : CYBAERO AB, SUÈDE	FONDE EN : 2003	PROJET : APID ONE, HÉLICOPTÈRE SANS PILOTE POUR USAGE MILITAIRE ET CIVIL
APPLICATION : SYSTÈMES AÉRIENS PILOTÉS À DISTANCE	PRODUITS NORD-LOCK : RONDELLES NORD-LOCK POUR M3 À M12	

CONÇUS POUR INTERVENIR dans les conditions les plus difficiles, les hélicoptères de pointe sans pilote APID One de la société suédoise CybAero s'adaptent facilement aux besoins uniques des clients.

Le produit est composé de quatre éléments principaux : la plateforme hélicoptère, la charge utile, la liaison de données et la station au sol. L'hélicoptère peut être équipé de différents capteurs et il est conçu de telle sorte que ces systèmes peuvent être rapidement remplacés. Il peut s'agir de caméras vidéo, de haut-parleurs, de projecteurs, de caméras infrarouges, de caméras électro-optiques ainsi que de radars

optiques à ouverture synthétique.

Grâce à leur modularité, ces drones sont adaptés à diverses applications, de l'inspection de lignes électriques aux missions de contrôle des frontières, en passant par la recherche et le sauvetage.

En matière de sécurité, c'est le type d'applications pour lesquelles on ne peut pas se permettre de prendre des raccourcis. Pour que les missions essentielles se déroulent sans accroc, CybAero fait confiance à la technologie à effet de cames du groupe Nord-Lock.

En effet, depuis 2009, le groupe Nord-Lock fournit des rondelles de blocage pour la poutre de queue, le système

d'échappement et le moyeu du rotor principal de l'hélicoptère APID One. Sur ce type d'applications, les pièces sont particulièrement exposées aux vibrations, à la chaleur et à des forces extrêmes. Or, on sait qu'il s'agit des principales causes de desserrage des verrous et des vis.

« Nous avons choisi la technologie Nord-Lock pour sa résistance unique aux vibrations, explique Mikael Smith, PDG de CybAero. Un assemblage vissé solide entraîne moins d'usure, ce qui augmente la longévité du produit et réduit la probabilité de défauts et de défaillance ainsi que la maintenance nécessaire. » ■





UN MANIEMENT AISÉ

Lorsqu'il faut atteindre rapidement des zones inaccessibles, le maniement aisé constitue une caractéristique essentielle de l'hélicoptère sans pilote APID One. Les verrières, le fuselage et l'avionique ont été conçus pour être empaquetés, transportés et entretenus facilement.

Grâce à Nord-Lock, CybAero a augmenté la longévité de ses produits, réduit la probabilité de défauts et de défaillances ainsi que la maintenance nécessaire. L'image de droite représente un moyeu de rotor sécurisé par des rondelles Nord-Lock.



FORMER LES MEILLEURS PILOTES DE CHASSE

CLIENT :
AMST-SYSTEMTECHNIK GMBH, AUTRICHE

APPLICATION :
CENTRIFUGEUSE HUMAINE

LONGUEUR :
8 M

ACCÉLÉRATION :
JUSQU'À 15 G

VITESSE :
42 TR/MIN

PRODUITS NORD-LOCK :
TENSIONNEURS SUPERBOLT, GOUJONS EXPANSIBLES EZFIT SUPERBOLT ET RONDELLES NORD-LOCK

LES AVIONS DE CHASSE modernes sont tellement puissants que lors de manœuvres standards, les pilotes sont collés à leur siège par une force pouvant atteindre 9 g, c'est-à-dire neuf fois la gravité. Si les pilotes ne portaient pas des combinaisons spéciales et ne suivaient pas un entraînement spécifique, cela entraînerait une perte de conscience.

Pour ce type d'entraînement, les meilleures forces aériennes au monde se tournent vers l'expert en simulations AMST. L'entreprise recrée les conditions du cockpit et forme

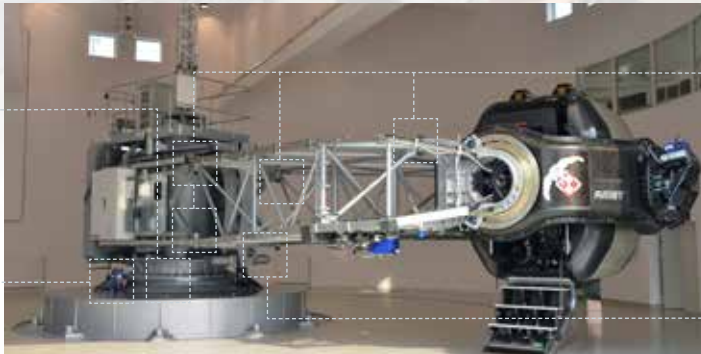
les pilotes à affronter les situations les plus dangereuses, notamment la désorientation spatiale, la perte de conscience induite par l'accélération (G-LOC) et l'hypoxie.

Il y a quelques mois, AMST a installé son simulateur le plus perfectionné, une centrifugeuse humaine de 20 tonnes, ainsi que l'un des rares dispositifs au monde capable de simuler une force de 15 g, proche de la limite tolérable pour le corps humain.

Il s'agit là d'appareils de pointe, conçus pour durer 30 ans. Au cours de cette période,

les assemblages vissés doivent être desserrés régulièrement pour effectuer des maintenances. Auparavant, cette opération entraînait des dégradations et exigeait l'emploi d'outils spécialisés coûteux. Depuis près de 10 ans, AMST n'installe plus que des tensionneurs et des goujons expansibles Superbolt lorsque les assemblages vissés sont exposés à des forces importantes. Ils offrent une excellente résistance aux vibrations pendant les simulations, et permettent d'effectuer des ajustements importants sans nuire aux constructions. ■

LINDA KARLSSON



Le groupe Nord-Lock a fourni des tensionneurs Superbolt, des goujons expansibles Superbolt et des rondelles Nord-Lock pour la centrifugeuse humaine.

UNE SOLUTION À LA HAUTEUR

CLIENT :
ALL ENERGY MANAGEMENT LLC

SECTEUR :
ÉNERGIE ÉOLIENNE

LIEU :
WISCONSIN, ÉTATS-UNIS

APPLICATION :
1 000 ÉOLIENNES

PRODUIT/SOLUTION :
MANCHONS SURDIMENSIONNÉS D'EXPANDER

IL Y A PRÈS DE DEUX ANS, l'entreprise américaine All Energy Management (AEM) a commencé à concevoir des équipements de modernisation et à former des entreprises assurant l'entretien de 1 000 éoliennes au Royaume-Uni, aux États-Unis, au Canada et en Italie. Lorsque les travaux ont commencé, on a découvert que les chevilles fixant les pales des éoliennes aux rotors ainsi que les trous dans lesquels elles étaient insérées s'usaient prématurément. En raison de l'espace réduit et du poids des équipements, il était impossible d'effectuer l'alésage en ligne et le soudage en haut de l'éolienne. La seule solution consistait à remplacer le rotor et les chevilles, ce qui a pris environ dix jours ouvrables et a coûté 15 000 dollars.

Par la suite, AEM a entamé des discussions avec Expandar pour concevoir une solution plus rapide, plus efficace, plus sûre et en définitive moins coûteuse. AEM a mis au point un système permettant de

percer les trous avant d'installer les chevilles afin de garantir la fiabilité de l'assemblage.

Expandar a fourni des ensembles de trois axes pour articulations et de trois manchons surdimensionnés qui s'adaptent parfaitement aux trous en fonction de l'usure. La réduction du nombre de pièces a permis une installation plus rapide et plus simple, et le système Expandar s'adaptait parfaitement au trou, ce qui a mis fin aux mouvements à l'origine de l'usure.

Cela fait désormais un an qu'AEM utilise cette solution et l'entreprise est tout à fait satisfaite du résultat. « Alors que pour réparer une éolienne, il fallait auparavant trois jours à quatre ouvriers, cela prend désormais moins d'une journée à seulement deux personnes, affirme Ian Slegger, directeur des opérations. Les employés d'Expandar sont très arrangeants et cette solution nous libère du temps pour nous concentrer sur d'autres questions. » ■

ALASTAIR MACDUFF





DEMANDEZ AUX EXPERTS

Des questions au sujet des technologies de l'assemblage ? Mettez les experts du groupe Nord-Lock à l'épreuve.

Un fonctionnement sans à-coups

Q : Quels sont les facteurs clés à prendre en compte pour choisir un lubrifiant ?

R : Il existe de nombreux lubrifiants aux propriétés diverses et utilisés dans des buts différents. Cela peut compliquer considérablement le choix du bon produit.

En matière de lubrification des assemblages vissés, le plus important est l'uniformité du résultat. L'expérience montre que les pâtes fournissent une lubrification beaucoup plus uniforme que les graisses.

CI-DESSOUS QUELQUES FACTEURS à prendre en compte dans le choix d'un lubrifiant :

- les températures élevées ;
- les matériaux avec lesquels vous travaillez ;
- une éventuelle certification spécifique requise, par exemple dans l'industrie alimentaire ou les centrales nucléaires ;
- la nécessité éventuelle d'un produit imperméable ;
- la nécessité éventuelle d'un effet d'étanchéité.



Avant de choisir un lubrifiant, consultez un expert qui pourra vous conseiller le produit le plus adapté. Il peut s'agir de votre distributeur local ou d'un fabricant de lubrifiants.

Pour garantir une précontrainte adéquate, un test couple-tension peut être réalisé afin de

déterminer le couple de serrage adapté à votre application.

Suivez le groupe Nord-Lock sur les réseaux sociaux ou consultez les prochains numéros de Bolted pour obtenir d'autres conseils sur la lubrification.

SH

Que de contraintes !

Q : La torsion peut-elle se révéler dangereuse ?

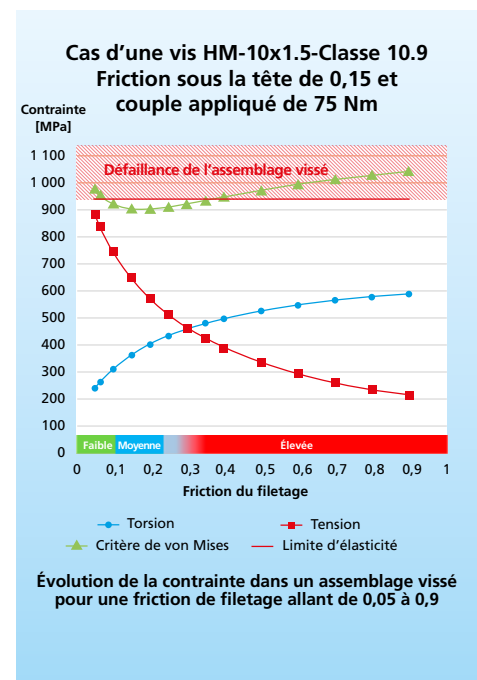
R : Dans les assemblages vissés, la torsion intervient essentiellement lors des opérations de serrage au couple. Pour un couple appliqué, 35 % à 45 % sont dissipés par friction sous la tête (ou l'écrou), et 0 % (en cas de grippage du filet) à 10 % est transformé en charge axiale. Le reste est absorbé par friction au niveau des filets. Cela signifie que 55 % à 65 % du couple entraînent une torsion résiduelle dans la vis. En cas de grippage du filet (assemblages en acier inoxydable sans lubrifiant/revêtement spécial), ce chiffre peut atteindre 100 % !

Le graphique figurant à droite illustre l'évolution de la contrainte pour une vis HM10-10.9 (tête hexagonale, filetage métrique, diamètre = 10, classe = 10.9) avec une friction de filetage allant de 0,05 (excellente lubrification) à 0,9 (absence de lubrification). Il montre que la sous-estimation de la torsion (mauvaise estimation des coefficients de frottement) constitue la principale cause de défaillance des assemblages vissés au cours du serrage.

Pour éviter la défaillance, les concepteurs doivent tenir compte de la torsion dans le calcul de la précontrainte. Pour cela, trois solutions s'offrent à eux :

- sélectionner des méthodes de serrage évitant la torsion, par exemple l'utilisation de tensionneurs hydrauliques ou mécaniques (pas de torsion résiduelle) ;
- utiliser un lubrifiant ou un revêtement adapté afin de réduire le frottement au niveau des filets et d'éviter le grippage ;
- réduire la précontrainte grâce à quelques mesures pratiques, à savoir appliquer une contrainte de 50 % à 62 % de la limite d'élasticité en cas de serrage sans lubrification, et de 65 % à 80 % de la limite d'élasticité lorsqu'un lubrifiant/revêtement adapté est utilisé.

Très souvent, cette torsion résiduelle diminue progressivement grâce à la relaxation, à une légère rotation de la tête/de l'écrou ou à un phénomène de desserrage. D'après la recommandation VDI 2230-03, la relaxation de la torsion atteint 50 % après le serrage. **ZC**



LA FABRICATION DES VIS

Les vis constituent un composant élémentaire de la mécanique et de la construction. Pourtant, leur production est complexe. Il s'agit d'un processus de pointe comprenant de nombreuses étapes. Découvrez comment l'acier brut est transformé en pièces hautement spécialisées et très précises.

TEXTE :
NIC TOWNSEND

PHOTO :
RF 123

ILLUSTRATIONS :
DAN HAMBE



Il existe des formes et des tailles de vis très variées, mais leur processus de production est globalement identique. Cela commence par le forgeage à froid d'un fil d'acier qui prend la forme adéquate, suivi d'un traitement thermique destiné à améliorer la résistance des pièces, puis d'un traitement de surface visant à augmenter leur longévité, pour finir par le conditionnement et l'expédition. Toutefois, pour les pièces les plus pointues, le processus de production compte un certain nombre d'étapes supplémentaires.

Fournisseur de premier rang d'éléments de fixation pour l'industrie automobile, le fabricant suédois Bulten est très performant

dans chaque étape de la production de vis. « Nous ne produisons pas de pièces catalogue. Tous nos produits sont personnalisés et correspondent aux spécifications du client, explique Henrik Oscarson, directeur technique de l'usine de production de Bulten à Hallstahammar, en Suède. En fonction de l'application dans laquelle la fixation sera utilisée, différents processus de production permettent de fabriquer la vis adaptée. »

POUR LE FORGEAGE À FROID, on commence par dérouler du fil-machine en acier afin de le couper à la bonne longueur. La nuance d'acier est standard dans l'industrie et définie par la norme ISO 898-1. Grâce à des outils spéciaux, le fil est ensuite forgé à froid pour prendre la



1

2

3

4

Le processus de production

1. FIL-MACHINE

Il est déroulé, redressé et coupé à la longueur souhaitée.

2. FRAPPE A FROID

L'acier est forgé à température ambiante pour adopter la forme requise.

3. TÊTE DE LA VIS

Elle est formée au cours d'étapes successives de matriçage à haute pression.

4. FILETAGE

Les filets sont formés par roulage ou usinage. Voir encadré.

5. TRAITEMENT THERMIQUE

La vis est exposée à des températures extrêmes pour durcir l'acier.

6. TRAITEMENT DE SURFACE

Dépend de l'application. Le zingage est fréquent pour augmenter la résistance à la corrosion.

7. CONDITIONNEMENT/STOCKAGE

Après un contrôle qualité destiné à vérifier l'uniformité et la régularité des vis, celles-ci sont conditionnées.

5

6

7

→ forme adéquate. C'est là que l'acier est forgé, à température ambiante, dans une série de matrices à haute pression. Les outils utilisés sont eux-mêmes assez complexes. Ils peuvent contenir jusqu'à 200 pièces différentes et leur tolérance peut atteindre le centième de millimètre. Une fois mise au point, la frappe à froid assure une production très rapide de gros volumes de vis de manière très uniforme.

Pour les vis plus complexes dont la forme ne peut pas être obtenue uniquement par forgeage à froid, des étapes supplémentaires de tournage ou de perçage sont parfois nécessaires. Le tournage suppose de faire tourner la vis à haute vitesse pendant que l'on coupe l'acier afin d'obtenir la forme souhaitée. Le perçage permet de réaliser des trous dans la vis. Lorsque c'est nécessaire, des rondelles peuvent être fixées à la vis à cette étape du processus.



LE TRAITEMENT THERMIQUE est un processus standard pour toutes les vis : celles-ci sont exposées à des températures extrêmement élevées afin de durcir l'acier. Le filetage est généralement réalisé avant le traitement thermique, par roulage ou par usinage (voir l'encadré plus loin pour une comparaison des deux méthodes), lorsque l'acier est moins dur. Le roulage est très semblable au forgeage à froid : la vis passe dans une matrice qui imprime les filets dans l'acier. L'usinage consiste à découper et à retirer de l'acier pour former les filets.

Le traitement thermique modifie les propriétés de l'acier pour le rendre plus résistant. Il est donc plus facile et plus rentable de réaliser le filetage avant cette étape. Toutefois, lorsque le filetage est réalisé après le traitement thermique, la pièce est plus résistante à la fatigue.

« Le traitement thermique peut entraîner des marques de surchauffe et des détériorations mineures de la vis, précise Henrik Oscarson. C'est pourquoi certains clients exigent que le filetage ait lieu après le traitement thermique, notamment pour les vis destinées aux moteurs ou aux têtes de cylindre. Il s'agit d'un processus plus coûteux, car il nécessite de former de l'acier durci, mais les filets conservent davantage leur forme. »

Sur les vis dont la longueur est plus de dix fois supérieure au diamètre, il arrive que l'acier reprenne la forme enroulée du fil-machine d'origine après le traitement thermique. Un processus de redressage doit alors être appliqué.

LE TRAITEMENT DE surface appliqué est déterminé par l'application à laquelle la vis est destinée et par les exigences du client. Souvent,

les éléments de fixation doivent être résistants à la corrosion. On applique donc fréquemment un revêtement zingué grâce à un procédé électrolytique. La vis est alors immergée dans un liquide contenant du zinc auquel on applique un courant électrique afin que le zinc forme un revêtement sur la pièce. Toutefois, le traitement électrolytique est associé à un risque plus élevé de fragilisation par l'hydrogène. L'autre solution consiste à appliquer un zingage lamellaire qui offre une résistance à la corrosion encore meilleure, mais pour un prix supérieur.

LORSQUE LA RÉSISTANCE à la corrosion n'est pas essentielle, par exemple pour un élément placé dans un moteur ou une application régulièrement huilée, la phosphatation est une solution plus rentable.

Bref historique de

LA FABRICATION DES VIS

BIEN QUE PLUSIEURS HYPOTHÈSES AIENT été émises, on sait peu de choses sur l'origine de la vis filetée. Certains pensent qu'elle a été inventée par Archimède au III^e siècle avant J. C., en Grèce. D'autres situent sa création en Égypte ancienne ou en Assyrie. Au I^{er} siècle avant notre ère, les vis en bois étaient très répandues dans le bassin méditerranéen. Pendant des siècles, les filets ont dû être minutieusement coupés, limés ou sciés à la main. Jusqu'au début du XIX^e siècle, la tête des vis avait une forme carrée.

Avec la révolution industrielle, des progrès décisifs ont été réalisés en matière d'éléments de fixation, notamment en Grande-Bretagne. Toutefois, la fabrication des écrous et des vis restait fastidieuse, et leur qualité dépendait entièrement de l'habileté de l'artisan. Les tours existaient depuis un certain temps, mais ils ont été adaptés à la découpe des vis relativement tard. Cette avancée réalisée au milieu du XVIII^e siècle a mis au jour un autre problème : l'absence de normes.

XV^e siècle Des vis filetées en métal sont utilisées comme éléments de fixation, par exemple dans les armures.

Du XV^e siècle au début du XVI^e siècle Léonard de Vinci dessine des tours et des machines pour découper les vis.

1568 Jacques Besson fabrique la première machine destinée à découper les boulons et les vis. Par la suite, il crée un gabarit de découpe des vis ou plaque pour tours.

1739 HENRY HINDLEY conçoit un tour à engrenages qui découpe les vis avec différents pas, y compris pour les filetages à gauche.

1760 JOB ET WILLIAM WYATT créent un appareil automatique de découpe des vis permettant la production de masse de vis filetées, ce qui représente une avancée décisive.

1775 JESSE RAMSDEN construit ce qui est peut-être le premier tour moderne pour découper les vis qui préfigure les décolleteuses contemporaines (non CNC).

« En fonction de l'application sur laquelle la fixation sera utilisée, différents processus de production permettent de fabriquer la vis adaptée. »

HENRIK OSCARSON, DIRECTEUR TECHNIQUE
DE L'USINE DE PRODUCTION DE BULTEN À HALLSTAHAMMAR

Lorsque le traitement de surface a été appliqué, les vis standard sont généralement prêtes pour le conditionnement. Cependant, certains éléments de fixation nécessitent un assemblage supplémentaire, par exemple sur un support. Sur d'autres, un frein-filet doit être appliqué, sous forme solide ou liquide. Un frein-filet est une couche de nylon épaisse placée sur les filets qui permet d'augmenter l'adhérence dans les filets. Un frein liquide permet d'améliorer l'installation pour les vis autotaraudeuses.

AU TERME DE ce processus, la vis est terminée. Il ne reste plus qu'à effectuer le contrôle qualité pour garantir l'uniformité et la régularité des pièces avant de les conditionner et de les expédier. ■

1800 HENRY MAUDSLAY lance le premier tour à fileter électrique, précurseur de l'usinage moderne, qui donne un coup d'accélérateur à la révolution industrielle.

1841 JOSEPH WHITWORTH rédige sa norme pour le filetage des vis. La fabrication des vis et des boulons effectue alors un pas de géant vers l'avenir.

TEMPS

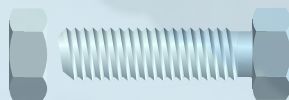
ACIER OU INOX ?

L'ACIER INOXYDABLE présente un avantage majeur : ses propriétés non corrosives, anti-rouille, conséquences de sa teneur élevée en chrome. Il est également très esthétique, ce qui est capital sur de nombreuses applications, et hygiénique, une caractéristique essentielle dans l'industrie agro-alimentaire et dans le secteur de la santé. Cependant, en raison de sa chimie différente, l'acier inoxydable est beaucoup plus coûteux que l'acier et il faut employer d'autres techniques pour le durcir.

L'ACIER, QUANT À LUI, rouille avec le temps et se corrode jusqu'à céder s'il n'est pas protégé et s'il est exposé

à l'humidité. Un certain nombre de traitements de surface peuvent être appliqués pour empêcher l'acier de rouiller, mais ces revêtements sont moins esthétiques que l'acier inoxydable.

Là encore, la solution choisie dépend de l'application. Si la fonction est plus importante que l'apparence, par exemple si l'application est masquée, l'acier constitue généralement le matériau le plus rentable. Pour des milieux très corrosifs ou hostiles, d'autres matériaux tels que l'acier inoxydable austénitique fortement allié SMO sont souvent recommandés. ■



FILETAGE : ROULAGE OU USINAGE

Il existe deux grandes méthodes pour fabriquer le filetage d'une vis : le roulage et l'usinage. Les filets roulés sont réalisés en insérant la vis entre des molettes ou des peignes de roulage qui forment des filets dans l'acier. Dans le cas de l'usinage, les filets sont formés par enlèvement de matière, en taillant la barre d'acier.

Globalement le processus de roulage est beaucoup plus rapide, plus simple et consomme moins de matériau, ce qui réduit la main-d'œuvre nécessaire et les coûts. Il garantit également l'uniformité et la régularité des pièces, ce qui est important pour la production de gros volumes.

En outre, le roulage produit des filets "glacés", assurant ainsi une meilleure finition. Le procédé augmente également la résistance des vis puisqu'il ne produit ni entaille ni broutage qui entraînent souvent une défaillance due à la fatigue par la suite.

L'usinage interrompt la structure

cristalline de l'acier, ce qui peut compromettre l'intégrité structurelle du matériau. A l'inverse, le roulage produit un "fibrage" par déformation de la structure cristalline.


Toutefois, le roulage présente également quelques inconvénients. En raison du coût de l'outillage, ce n'est pas un procédé très rentable pour les petits volumes. Il ne peut pas être utilisé pour fabriquer des filets très profonds, et ne permet pas d'obtenir les angles nécessaires pour fabriquer des vis à pas multiples qui doivent être faites par usinage.

Le matériau des pièces peut également constituer un facteur décisif dans le choix du procédé. Ainsi, le roulage est recommandé pour les matériaux à la plasticité élevée (ratio d'allongement de 12 % ou plus). Dans les autres cas, l'usinage est préférable. ■

FAIRE AVANCER LES PORTE- CONTENEURS



Avant la crise financière de 2009, MMG livrait 180 hélices par an, essentiellement destinées à de nouveaux navires. Aujourd'hui, le programme de modernisation visant à modifier les anciennes hélices constitue la principale activité de l'entreprise avec environ 120 commandes par an.



« L'industrie du transport maritime est très conservatrice. Mais nous l'avons convaincue des avantages de la solution faisant appel à des plongeurs. »

JÖRN KLÜSS,
RESPONSABLE DE LA CONCEPTION
ET DE LA CONSTRUCTION À MMG

Au cours de la crise la plus grave qu'ait connue le transport maritime, Mecklenburger Metallguss a réinventé l'hélice de navire afin d'aider les plus gros porte-conteneurs au monde à essayer la tempête.

TEXTE :
LINDA KARLSSON

PHOTO :
MMG ET KARL-HEINZ HOCHHAUS



L EST TARD et des camions très chargés, escortés par des voitures de police aux gyrophares allumés, traversent la cité endormie de Waren, au nord-est de l'Allemagne. Pourtant, les habitants des petites maisons pittoresques ne sont pas inquiets : ils savent qu'une énième hélice de navire s'apprête à quitter la ville.

Avec ses 20 000 habitants, Waren abrite Mecklenburger Metallguss GmbH (MMG), leader mondial de la conception et de la production d'hélices pour gros porte-conteneurs. L'entreprise a notamment fabriqué une énorme hélice à six pales pesant 131 tonnes pour Maersk, la plus grosse pièce de ce type au monde.

Le transport de ces gigantesques composants constitue un véritable défi. Hambourg, le plus grand port maritime allemand, se trouve à 200 km et pour un convoi de véhicules longs et lourds, il est très long de s'arrêter sur l'autoroute. Il y a quelques années, une route nationale ainsi que deux voies de chemin de fer ont dû être déplacées en raison du développement de l'entreprise et des fréquents embouteillages créés par le transport d'hélices. Mais comment se fait-il qu'un fournisseur de navires géants soit aussi éloigné de la mer ?

« Nous avons commencé à fabriquer des hélices il y a 70 ans, alors que la région était occupée par l'armée soviétique et qu'il fallait reconstruire l'industrie navale d'Allemagne de l'Est après la guerre, explique Jörn Klüss, responsable de la conception et de la construction à MMG, lui-même originaire de Waren. À l'époque, les hélices étaient beaucoup plus petites. Aujourd'hui, nous restons ici en raison du savoir-faire présent dans la région. »

AU COURS DES 40 dernières années, la capacité de chargement des navires a augmenté de 1 200 %. Il y a 15 ans, ils transportaient 5 000 EVP (équivalent vingt pieds, représentant un conteneur standard de 6,1 mètres de long). Aujourd'hui, les très grands porte-conteneurs peuvent accueillir jusqu'à 22 000 EVP.

Toutefois, pendant la crise financière de 2009, la demande en conteneurs s'est effondrée, et les commandes de nouvelles hélices ont cessé. « C'est notre programme de "modernisation" qui nous a sauvés, affirme M. Klüss. Il s'agit d'installer une nouvelle génération d'hélices qui optimisent le rendement des vieux navires. »

AUPARAVANT, les hélices étaient construites pour des navires se déplaçant à la vitesse maximale. Après la crise, les bateaux ont commencé à réduire leur vitesse, faisant tourner leurs moteurs à un régime inférieur pour diminuer la consommation de carburant. Des navires qui traversaient les océans à 25 nœuds (46,3 km/h) ne se déplaçaient plus qu'à 18 nœuds (33,3 km/h) ou moins.

« Or, plus le moteur tourne lentement, plus l'hélice peut être imposante, explique M. Klüss. Après avoir analysé le profil de fonctionnement du navire, nous adaptons le nombre de pales et le diamètre afin d'obtenir l'hélice offrant le meilleur rendement. »

L'entreprise s'est également penchée sur le bouchon, c'est-à-dire la partie de l'hélice située derrière les pales qui protège les composants en acier de l'arbre contre la corrosion provoquée par l'eau de mer. Elle a ainsi créé un nouveau bouchon réduisant la consommation d'énergie (MMG-escap). La forme de ses ailettes est différente. Elle permet de redresser le tourbillon et prévient l'usure du gouvernail.

Grâce à cette innovation, l'hélice offre un rendement supérieur de 10 %, ce qui permet d'économiser environ 200 000 euros pour un trajet Asie-Europe.

DE NOMBREUSES COMPAGNIES maritimes ont alors souhaité moderniser leurs vieilles hélices en les équipant du dispositif MMG-escap qui permet



→ à lui seul d'augmenter l'efficacité du système de propulsion de 3%. En général, les bouchons sont installés sur l'hélice grâce à des boulons sécurisés par une colle de blocage. Toutefois, cette technique nécessite d'amarrer le navire pendant au moins trois jours, ce qui entraîne des frais de mouillage d'environ 15 000 dollars par jour auxquels viennent s'ajouter les coûts liés au changement du calendrier de navigation.

« Nous avons donc commencé à envisager l'installation sous-marine du nouveau bouchon grâce à des plongeurs, raconte M. Klüss. Mais cela exclut une fixation à la colle, car pour que celle-ci durcisse, il faut de l'oxygène. C'est ainsi que nous avons découvert les rondelles de blocage et l'inventeur de cette technologie, le groupe Nord-Lock. »

CEPENDANT, l'industrie du transport maritime est très réglementée et des sociétés de classification garantissent la sécurité des navires et définissent les standards techniques pour la construction navale et les opérations maritimes. Sans classification, il est impossible d'utiliser un navire, car celui-ci ne pourra pas être assuré et ne recevra aucun ordre de fret. Les rondelles Nord-Lock n'avaient pas été testées et approuvées pour une utilisation avec l'alliage de cuivre spécial employé sur le bouchon d'hélice. Il était donc urgent d'obtenir une certification garantissant la sécurisation efficace du bouchon d'hélice par les rondelles Nord-Lock. Dans tous les pays où sont implantés des chantiers navals, on trouve également une organisation de classification. MMG travaille avec toutes ces organisations. Dans ce cas précis, l'entreprise a contacté DNV GL qui est l'une des plus importantes.

« Si la compagnie maritime et la société de classification sont d'accord, il est possible de réaliser une application et d'effectuer des vérifications par la suite, précise M. Klüss. Les rondelles Nord-Lock possédaient déjà de nombreuses certifications et DNV GL était disposée à les tester dans une autre configuration en raison du côté innovant de notre alliage acier-cuivre. »

LE PREMIER ASSEMBLAGE SOUS-MARIN du bouchon d'hélice avec des rondelles Nord-Lock a été réalisé en 2014 sur un grand porte-conteneurs européen. Seuls trois plongeurs et une journée de travail et demie ont été nécessaires pour cette installation qui s'est déroulée sans perturber le calendrier de navigation du bateau et sans frais de mouillage : un véritable succès !

MMG, DNV GL et Nord-Lock se sont réunis en septembre 2016. Moins d'un an après, les rondelles avaient été testées et approuvées.

« L'industrie du transport maritime est très conservatrice, déclare M. Klüss. Mais nous l'avons convaincue des avantages de la solution faisant appel à des plongeurs, et Nord-Lock représente désormais le nouveau standard pour tous nos assemblages vissés. » ■



Grâce aux rondelles de blocage, il est possible d'assembler les bouchons d'hélice sous l'eau, ce qui permet de réaliser des économies considérables.

INFORMATIONS :

LA SOLUTION

CLIENT :

Mecklenburger Metallguss GmbH.

CLIENT FINAL :

Compagnies maritimes du monde entier, chantiers navals principalement en Asie.

LIEU :

Waren (Müritz), Mecklembourg-Poméranie-Occidentale, Allemagne.

APPLICATION :

Sécurisation d'un bouchon d'hélice de navire grâce à des rondelles Nord-Lock pour remplacer la colle.

SOLUTION DU GROUPE NORD-LOCK :

Rondelles SMO pour vis en acier inoxydable.

AVANTAGES :

- Excellentes performances de blocage.
- Réduction du nombre d'erreurs d'assemblage grâce à la simplicité d'utilisation.
- Possibilité de fixer le bouchon sur une hélice existante sous l'eau.

Prévenir les risques : les centres techniques du groupe Nord-Lock

LE GROUPE NORD-LOCK a fondé plusieurs centres techniques un peu partout dans le monde pour mener à bien les activités de recherche et développement autour de ses technologies et pour tester les applications de ses clients.

Le centre de R&D de Lyon réalise chaque année des centaines de tests de vibration, de couple et de précontrainte pour ses clients du monde entier afin de garantir la fiabilité absolue de leurs produits.

C'est à lui que la société MMG s'est adressée pour effectuer les tests destinés à prouver les propriétés des rondelles de blocage Nord-Lock en association avec les alliages de cuivre, des matériaux standard pour les hélices de navire en raison de leur résistance à la corrosion. On ajoute de l'aluminium, du zinc et du fer à l'alliage afin d'augmenter sa limite d'élasticité. Des représentants de MMG, de Nord-Lock et de la société de classification DNV GL se sont réunis au centre technique de Lyon en janvier 2017 afin d'observer les éléments suivants :

- le processus de serrage avec et sans les rondelles ;
- l'allongement des vis au cours du serrage ;
- la perte de précontrainte au fil du temps.



Avec le test Junker, les assemblages vissés ont été soumis aux vibrations les plus extrêmes. Les essais ont été couronnés de succès. Tobias Klanck, ingénieur commercial du groupe Nord-Lock ayant participé aux tests, fournit un exemple : « nous avons prévu d'observer les éventuelles pertes de précontrainte dues aux problèmes d'installation pendant 12 heures ».

AUCUNE PERTE de précontrainte n'a été relevée dans la demi-heure suivant l'installation, une période critique. Le délai d'attente a pu être réduit à une heure. Tous les tests étaient donc terminés au bout de deux jours au lieu d'une semaine prévue à l'origine.

« Je suis ravi que nos rondelles aient été approuvées et que cela soit utile à MMG et à ses clients, ajoute M. Klanck. À Nord-Lock, nous ne nous contentons pas de vendre des produits. Nous tâchons également d'aider nos clients lorsque c'est nécessaire. » En effet, où qu'ils se trouvent, les clients du groupe Nord-Lock peuvent contacter leur point de vente local, par exemple pour tester une application ou un couple. Le bureau sélectionnera alors un laboratoire adapté en fonction de la tâche et du souhait éventuel du client d'assister aux tests sur place.

« Pas de stock, pas de déchet, et la possibilité d'une fabrication locale »

Depuis son lancement en 2013, 3D Hubs, une start-up néerlandaise d'impression 3D, a produit plus d'un million de pièces, ce qui fait d'elle le leader mondial de la fabrication distribuée. Son directeur marketing Filemon Schöffers nous explique le concept.

TEXTE :
RICHARD ORANGE

PHOTO :
SIMON VAN BOXTEL

Quel est le concept derrière 3D Hubs ?

« La chaîne de production actuelle des biens génère beaucoup de déchets. De nombreux produits ont été fabriqués en très grandes quantités pour réaliser des économies d'échelle, mais un tiers de ces objets ne sont jamais vendus. La fabrication distribuée permet une production "à la demande" : les biens ne sont créés qu'au moment où ils sont vendus. Il n'y a pas de stock, pas de déchet, et la fabrication peut être réalisée localement. »

« L'impression 3D est une nouvelle technologie de fabrication très efficace. Le scepticisme vis-à-vis de cette technologie vient des particuliers : peu de gens voient ce qu'il se passe. C'est donc le message que je veux faire passer : l'impression 3D est présente dans le secteur de la fabrication. »

Quels sont les avantages de l'impression 3D en matière de fabrication ?

« Pour le moulage par injection, le procédé le plus fréquemment utilisé en Chine, il faut d'abord créer un moule, ce qui représente un investissement important. Puisqu'elle ne nécessite pas de moule, l'impression 3D est très compétitive pour les petits volumes. De plus, elle est réalisée à la demande. Vous téléchargez un fichier, et la production commence instantanément. Comme il s'agit d'un procédé de fabrication additive, il est possible de créer des formes très complexes. »

À quels secteurs ou à quelles applications cette technologie bénéficie-t-elle ?

« L'impression 3D est en train de conquérir entièrement le marché du prototype. Elle est également présente dans les secteurs où il



« Bien qu'elle soit plus adaptée à la production de petits volumes, l'impression 3D peut également se révéler avantageuse pour le secteur des fixations, notamment pour la fabrication à la demande de pièces de rechange », affirme Filemon Schöffers.

faut produire des formes très complexes en petits volumes, par exemple des prothèses, des appareils auditifs et des implants dentaires. De nombreux avions de ligne contiennent déjà des pièces imprimées en 3D. Le marché des pièces de rechange constitue également un débouché important où la fabrication à la demande prend réellement tout son sens. »

Quels sont les avantages de cette technologie pour le secteur des fixations ?

« C'est un cas intéressant. Par définition, les éléments de fixation sont des pièces standardisées. L'impression 3D n'est donc pas un procédé de fabrication compétitif. Toutefois, dans une perspective plus large, à l'échelle de la chaîne de valeur, l'impression 3D peut s'avérer intéressante pour fabriquer des pièces de rechange et proposer une livraison "à la demande". Nous constatons que cette technologie est beaucoup utilisée dans le secteur des services techniques notamment, même pour des pièces standardisées. Pour moi, c'est sous cet angle que le secteur des fixations pourrait tirer profit de cette technologie. » ■

INFORMATIONS : FILEMON SCHÖFFERS

TITRE : Directeur marketing, 3D Hubs, Amsterdam, Pays-Bas.

ÂGE : 32 ans.

PARCOURS : Je suis ingénieur en conception industrielle et physicien. Je maîtrise donc bien le domaine de la fabrication, mais j'ai toujours travaillé dans le secteur de la publicité et des campagnes créatives.

RÉSIDENT : Près du siège de 3D Hubs, dans le quartier très vivant de Westerpark, à Amsterdam, où l'on trouve start-up, galeries et bars branchés.

PASSION : l'Ajax Amsterdam.

ANECDOTE INTÉRESSANTE : Peter, l'ancêtre de Filemon, a travaillé avec Gutenberg au XV^e siècle.

« L'impression 3D pourrait permettre de relocaliser la fabrication de nombreux objets, et fait appel à la fois à des compétences et à des savoir-faire. Je pense que c'est comparable à ce qu'il s'est passé avec l'imprimerie. »

Doosan Heavy Industries & Construction recherchait une solution de serrage pour les goujons de la cuve sous pression d'un réacteur nucléaire. Boltight a fourni une solution rentable pour un assemblage auquel s'appliquaient des restrictions et une charge élevée.

Un serrage très précis

TEXTE :
ALASTAIR MACDUFF

PHOTO :
THIERRY VIALARD ET BOLTIGHT

LE DÉFI Doosan Heavy Industries & Construction est une entreprise sud-coréenne présente dans de nombreux secteurs, notamment celui de l'énergie nucléaire. En 2016, la société recherchait une solution de serrage pour les goujons de la cuve sous pression d'un réacteur nucléaire. Après avoir examiné les propositions de plusieurs fournisseurs, Doosan s'est adressée à Boltight via un intermédiaire.

Pour Boltight, la difficulté consistait à concevoir un outil permettant d'atteindre un allongement précis du goujon sans dépasser la contrainte de compression d'assemblage maximale autorisée pour la tête du réacteur. La charge devant s'appliquer à l'assemblage était extrêmement élevée (14 500 kN) et l'espace très réduit. Le rayon disponible pour installer et actionner le tensionneur s'avérait particulièrement restreint. Les outils de serrage devaient également compenser le comportement dynamique de l'assemblage.

LA SOLUTION En novembre 2016, Boltight a fourni une solution sur mesure à Doosan : un système de serrage adapté à la précontrainte particulièrement élevée pour l'espace disponible.



Les représentants de Doosan étaient présents dans les locaux de Boltight à Walsall pour les essais de certification. Pour le moment, ils sont très satisfaits de la solution qui a été mise en service.

Les ingénieurs de Boltight ont également intégré un piston hydraulique rétractable à la solution afin de permettre une réinitialisation rapide de l'équipement. Un écrou à réaction sphérique et une interface à pistons ont également été ajoutés pour s'adapter à d'éventuels effets de flexion en cas de rotation des brides.

Différents mécanismes de sécurité protègent à la fois les outils et les opérateurs. Des soupapes permettent d'éviter la surpression

du système de retour hydraulique. En outre, un multiplicateur « flottant » a été conçu pour éviter la détérioration de la chaîne dynamique en cas de défaut d'alignement des écrous.

LE RÉSULTAT Ce projet apporte plusieurs avantages techniques importants en termes de serrage des assemblages. À présent, le multiplicateur est en contact direct avec l'écrou denté. Ainsi, il n'est plus nécessaire d'installer une douille lourde et coûteuse, et cela permet d'obtenir le couple nécessaire pour faire tourner l'écrou. Le corps de l'outil peut tourner indépendamment de la jupe, une différence notable avec les précédents systèmes utilisés par Doosan. De plus, la configuration réduit considérablement l'angle d'inclinaison lorsque le système est soulevé.

Doosan a activement participé à l'ensemble du projet. Boltight a été capable de fournir rapidement une solution rentable pour un assemblage auquel s'appliquaient des restrictions et une charge élevée. En effet, un grand nombre de goujons au diamètre important ainsi que l'application d'une précontrainte élevée étaient nécessaires. ■

Les transports du futur

EN 2015, ELON MUSK, le milliardaire qui finance les entreprises Tesla et SpaceX qui mettent au point des technologies de transport futuriste, a lancé le concours Hyperloop Pod Competition. Il invite les étudiants à concevoir les meilleures navettes possible pour l'Hyperloop, le moyen de transport imaginé par Elon Musk grâce auquel nous voyagerons dans une capsule en lévitation sur des rails, capsule qui se déplacera à une vitesse supersonique dans un réseau de tunnels géants qui reliera les plus grandes villes du monde.

Lors de l'édition 2017, c'est finalement l'équipe WARR Hyperloop de l'Université technique de Munich qui a remporté le trophée en titane. Elle a battu le record mondial de vitesse pour une navette de l'hyperloop en utilisant les rondelles de blocage Nord-Lock afin de sécuriser chaque vis de la capsule.

FORTE DE 30 MEMBRES, l'équipe WARR Hyperloop était divisée en plusieurs sous-groupes qui s'occupaient de différents domaines, de la conception sur ordinateur au marketing, en passant par la structure, l'approvisionnement et le financement. Florian Janke, responsable du sous-groupe chargé de la conception sur ordinateur, explique que le projet de système de transport futuriste ultrarapide porté par Elon Musk l'a enthousiasmé, notamment l'idée que l'on pourrait se rendre de Munich à Berlin en seulement 30 minutes.

Il déclare : « lorsque Elon Musk a lancé ses concours SpaceX, il fallait que j'y participe. Nous étions bien classés à toutes les étapes de l'Hyperloop Pod Competition. Lors de la dernière étape, qui mettait l'accent sur la vitesse maximale, nous avons atteint 324 km/h. »

La navette légère de WARR Hyperloop a pulvérisé le précédent record qui était de 310 km/h et qui avait été établi par l'équipe



Fabriquée en plastique renforcé par fibres de carbone, la navette WARR Hyperloop mesure 400 x 2 400 mm et pèse 20 kg au total. Le moteur de 50 kW, alimenté par une batterie lithium-polymère, offre un couple de 40 Nm. Il passe de 0 à 350 km/h en 12 secondes. Les freins pneumatiques permettent de l'arrêter en cinq secondes.

« Lorsque Elon Musk a lancé ses concours SpaceX, il fallait que j'y participe. »

californienne Hyperloop One, dans un tube mesurant 500 mètres. « Bien entendu, lorsque l'on effectue un test à une telle vitesse dans un tube relativement court (1,2 km), il y a beaucoup d'accélération et de vibrations, explique M. Janke. Il était essentiel de sécuriser les assemblages. Nous avons donc utilisé les rondelles de blocage Nord-Lock qui maintenaient fermement les vis en place. Elles

correspondaient parfaitement à nos besoins. »

L'équipe WARR s'est inscrite au prochain concours Hyperloop, le troisième de ce type, et a passé avec succès la première étape. Certains membres de l'équipe participent à l'édition 2018, occupant de nouveaux postes au sein du groupe, mais la plupart poursuivent leurs études. Quelques-uns se rendent de salon en salon pour présenter la navette lauréate en 2017.

L'ÉQUIPE A TRAVAILLÉ en étroite collaboration avec de nombreux fabricants pour obtenir un soutien financier et différentes pièces. Certains membres ont depuis décroché des entretiens auprès de ces entreprises et envisagent désormais d'y travailler. ■

ROB HYDE





Testé et approuvé

DANS LA VIE, COMME DANS L'INDUSTRIE, le temps est précieux. Alors que de plus en plus d'applications industrielles font appel à d'énormes quantités de vis et de fixations, la capacité à mesurer rapidement la tension, la charge et l'allongement d'un assemblage constitue un atout majeur pour beaucoup d'entreprises.

LES TECHNOLOGIES s'appuyant sur les ultrasons existent depuis le milieu du siècle dernier, et leur développement constant a naturellement fait émerger un tas de capacités plus complexes. C'est désormais la méthode privilégiée pour déterminer l'allongement des éléments de fixation. « Par rapport aux comparateurs, les ultrasons donnent des résultats plus rapides, affirme Joseph Vernam, directeur technique chez

Boltight. Ils permettent de réaliser des contrôles alors que les appareils sont en cours d'utilisation. En outre, les équipements d'assemblage n'ont pas besoin d'être démontés et réinstallés lors de la mesure. »

L'ÉCHOMÈTRE DE BOLTIGHT fait partie de la gamme de produits de l'entreprise depuis toujours. Grâce aux progrès technologiques, les ultrasons permettent désormais d'obtenir rapidement des informations précises concernant l'état des éléments de fixation pendant le processus de serrage en associant des fonctionnalités intégrées d'enregistrement de données et de création de rapports. Il s'agit de mesurer le temps que met une onde pour parcourir la fixation. On effectue une mesure avant et après le serrage de la vis, et la valeur s'affiche sur l'écran de l'échomètre. La

différence entre les deux mesures correspond à l'allongement de la vis.

Pour assurer la sécurité et les performances d'une application, il est essentiel de déterminer à quel point un assemblage s'est étiré. D'après M. Vernam, un certain nombre de secteurs utilisent l'échomètre de Boltight.

« **NOUS TRAVAILLONS AVEC E.ON** (l'un des principaux fournisseurs d'énergie du Royaume-Uni). L'entreprise utilise l'échomètre lors des contrôles de maintenance des mâts sur ses parcs d'éoliennes offshore. Le secteur du pétrole et du gaz vérifie lui aussi le couple de ses assemblages. Dans l'industrie automobile, l'appareil est utilisé comme solution autonome. Grâce à ses fonctionnalités, son maniement ne nécessite qu'une brève formation. » ■

ALASTAIR MACDUFF

La preuve par l'exemple

SI COMME LE VEUT L'ADAGE, « un bon croquis vaut mieux qu'un long discours », une vidéo est probablement encore plus précieuse. Le groupe Nord-Lock produit donc de plus en plus de vidéos utiles sur les assemblages vissés. Suivez notre chaîne YouTube (www.youtube.com/user/nordlockgroup) pour consulter des documents susceptibles de simplifier votre travail et de le rendre plus fructueux.


PLUSIEURS VIDÉOS du groupe Nord-Lock ont engrangé de nombreuses vues sur YouTube et sur les réseaux sociaux, car elles présentent des inventions ou des tests intéressants montrant les performances de différents assemblages vissés.

Un film récent explique comment effectuer simplement les mesures pour le système Expanders. Puisque le système s'adapte à vos exigences, il vous suffit de prendre les mesures pour obtenir la cheville adéquate. Une autre vidéo montre qu'il est possible d'installer le système Expanders sur le terrain, sans ramener le véhicule ou l'équipement à l'atelier.

Dans notre domaine, les connaissances s'étendent bien au-delà des technologies que nous proposons. C'est



pourquoi nous partageons également de plus en plus de vidéos générales sur les assemblages vissés. Ainsi, nous diffusons actuellement un document expliquant les avantages de la lubrification. Vous souhaitez consulter des vidéos sur un sujet précis ? Envoyez votre demande à info@nord-lock.com, et nous nous y mettrons directement ! ■

 **NORD-LOCK SUR YOUTUBE**

Scannez le code QR pour vous rendre sur la chaîne YouTube du groupe Nord-Lock.



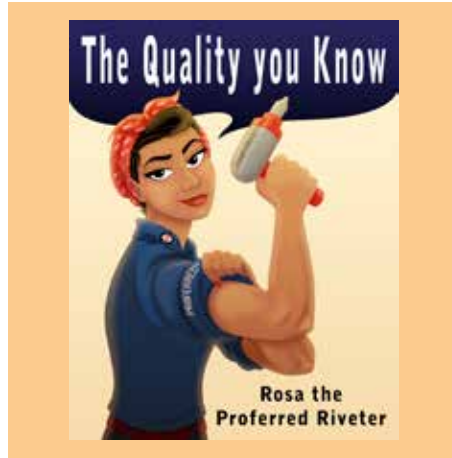
WIFI fait progresser la présence féminine dans le secteur des fixations



ÊTRE UNE FEMME dans un secteur majoritairement masculin n'est pas forcément synonyme de solitude, du moins pas si l'organisation américaine Women in the Fastener Industry (Femmes dans le secteur des fixations – WIFI) a son mot à dire.

« Aux États-Unis, le secteur des fixations emploie 42 000 personnes, mais les femmes ne représentent que 11 % des salariés, explique Rosa E. Hearn, présidente de WIFI. Pour les nouvelles arrivantes dans l'industrie, c'est difficile, c'est pourquoi nos membres s'unissent pour se former, se conseiller et s'encourager mutuellement. »

WIFI EST NÉ EN 2009 sous la forme d'un forum sur LinkedIn créé par Pam Berry, vice-présidente exécutive de la société Advanced Components. Lorsqu'elle a hérité d'une entreprise de fixations alors qu'elle ne s'y attendait pas,



Présente depuis 25 ans dans le secteur des fixations, Rosa E. Hearn parle d'expérience. D'après elle, la diversité constitue un facteur clé du succès.

Mme Berry a demandé conseil aux autres femmes du secteur. Trois ans plus tard, WIFI était devenue une organisation à but non lucratif qui compte aujourd'hui 1 500 membres (particuliers et entreprises). Il y a quatre ans, WIFI a mis en place deux bourses destinées à aider financièrement des femmes souhaitant

s'inscrire au Fastener Training Institute (Institut de formation sur les fixations) et au salon international des fixations de Las Vegas.

« Voici un exemple de la manière dont WIFI peut faire progresser la cause des femmes dans le secteur : l'une de nos membres, qui n'aurait jamais pu assister au salon sans la bourse, a rencontré un tel succès que son employeur l'a promue du poste de comptable à celui de vice-présidente en charge des finances », raconte Mme Hearn.

LA MÉFIANCE INITIALE qui a accueilli la création du groupe a disparu depuis longtemps, et sa mission est de plus en plus partagée par les employés. « Il ne s'agit pas d'opposer les hommes et les femmes, affirme Mme Hearn. Des hommes formidables sont ouverts aux conseils, au partage et à l'assistance. Nous avons d'ailleurs créé une confrérie WIFI qui leur est destinée. »

Mme Hearn a rejoint le secteur des fixations il y a 25 ans et a travaillé chez des distributeurs comme chez des fournisseurs. Selon elle, la diversité est capitale : « Les entreprises dont la main-d'œuvre est diversifiée, masculine et féminine, bénéficient d'un regard différent sur leurs solutions. » ■ **LINDA KARLSSON**

Un coureur automobile toujours sur le circuit

LORSQUE MIKE ROBERTS a fondé TR Fastenings en 1973, il participait à des courses automobiles depuis trois ans déjà. « J'étais deuxième lorsque mon engin s'est écrasé lors de l'avant-dernier tour. Mon véhicule était complètement détruit et ma fierté en avait pris un coup », précise Mike en racontant sa première course sur le circuit britannique de Silverstone.

Il ne s'en est pas beaucoup mieux sorti lors de sa course suivante à Castle Combe, dans le Wiltshire. « Dans le dernier tour, mon véhicule s'est retourné à 225 km/h environ. J'ai fait plusieurs tonneaux et j'ai dû aller à l'hôpital. Mais j'ai fini par m'améliorer ! »

M. Roberts a obtenu un permis international en 1976, et lorsque son emploi le lui permettait, il participait à des courses dans différents sports sur des circuits célèbres tels que celui du Mans, de Spa et de Monza.

AUJOURD'HUI ÂGÉ DE PLUS DE 70 ANS, Mike Roberts est toujours sur le circuit avec une MG Lola EX257. Il a récemment contacté son ami et collègue Geoff Budd, directeur général de TR Fastenings, désormais membre du groupe Trifast PLC, au sujet d'un mécanisme de changement de vitesse desserré. M. Budd précise : « Le véhicule peut atteindre 320 km/h et il arrive que

la vitesse change 50 fois par minute. Cela implique beaucoup de pièces mobiles soumises à des vibrations extrêmes. Le mécanisme était fixé par une vis à tête M6, une rondelle et un écrou. »

« J'ai recommandé les rondelles Nord-Lock, poursuit-il. Cela fait des années que nous travaillons avec ces produits, car ils sont bien conçus. J'avais lu des tests indiquant que les assemblages fixés avec des pièces Nord-Lock ne se desserraient pas. Je n'aurais jamais recommandé à mon ami une solution dont je n'étais pas sûr à 100 %. Depuis l'installation de la rondelle, le mécanisme de changement de vitesse n'a rencontré aucun problème ! » ■ **DAVID NIKEL**



Nord-Lock a aidé Mike Roberts à rester sur le circuit à l'âge de 74 ans.

QUAND LA SÉCURITÉ PASSE AVANT TOUT

Pour le groupe Nord-Lock, personne ne devrait jamais mettre en doute l'intégrité des solutions mécaniques essentielles à notre mode de vie. Nous renforçons les infrastructures publiques et industrielles qui façonnent la modernité pour les décennies à venir.

Nous sommes fiers d'inventer des solutions originales et d'être la première entreprise de sécurisation des assemblages vissés à proposer une garantie complète sur l'ensemble du cycle de vie pour toutes ses technologies. Nous garantissons que vos applications fonctionneront comme vous le souhaitez de l'installation jusqu'à la fin de leur cycle de vie normal.

