

BOLTED

UN MAGAZINE SUR LA TECHNOLOGIE DU BOULONNAGE

NUMÉRO 2 - 2019

TEMPÉRATURES EXTREMES

**PLUS QUE DES JOURS
D'HIVER GLACIALES**
Des défis de boulonnage
extrêmes en Antarctique

**SOYEZ CONNECTÉS
À VOTRE SUPERBOLT**
Entrez dans le monde
des produits intelligents

EDEKA SÜDBAYERN
La flotte de camions
la plus sûre d'Europe

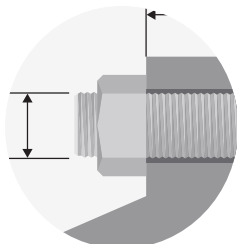
04 LE BOULONNAGE EN ANTARCTIQUE

Les rondelles Nord-Lock sécurisent les applications dans les lieux les plus froids du globe.



06 / 18 LES EXPERTS

Nos experts répondent à vos questions d'ingénierie les plus épineuses.



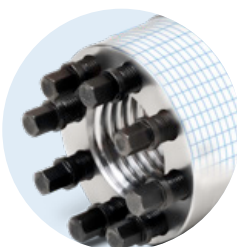
07 DES VIES SAUVÉES AVEC DES ROUES PLUS SÛRES

EDEKA Südbayern assure la sécurité de ses camions avec les écrous de roues Nord-Lock.



10 DES PRODUITS INTELLIGENTS

Superbolt lance un outil de surveillance de précharge en faisant appel à la technologie intelligente.



12 DES TEMPÉRATURES EXTRÊMES

Quels impacts ont-elles sur les matériaux métalliques ?



16 SOUS LES PROJECTEURS — ALLEN SMITH

Diffuser des stratégies de prévention de chute d'objets dans le monde entier.



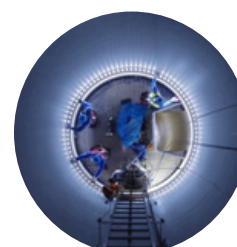
19 RESTAURER DES LIVRES POUR ENFANTS

Une utilisation inattendue des tensionneurs Superbolt



20 ASSURER LA SÉCURITÉ DES ÉOLIENNES

Une importante société d'énergie éolienne et un distributeur de fixations résolvent un problème de desserrage de boulons l'aide du groupe Nord-Lock.



22 LE SYSTÈME EXPANDER APPELÉ À LA RESCOURSSE

Comment une municipalité des États-Unis bénéficie de nouveaux axes d'articulation.



23 COURSES D'ÉTUDIANTS

Des étudiants en ingénierie apprennent la sécurité sur une piste de course.



RÉDACTRICE EN CHEF

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

DIRECTEUR DE LA RÉDACTION

Alexander Wennberg
alexander.wennberg@nord-lock.com

COORDINATION LANGUES

Groupe Nord-Lock

CONTENU PRODUCTION

Groupe Nord-Lock

DIRECTEUR ARTISTIQUE

Christopher Bailiff

ASSISTANT RÉDACTEUR EN CHEF

Ariane Osman

DESIGN

Christopher Bailiff
Gabriel Jacobi

IMPRESSION

Exakta

Le magazine Bolted est publié par le groupe Nord-Lock, avec pour objectif d'améliorer les connaissances sur les assemblages boulonnés et sur les solutions d'ingénierie. Bolted est publié deux fois par an en dix langues, le chinois, l'anglais, le finnois, le français, l'allemand, l'italien, le japonais, le coréen, l'espagnol et le suédois.

Veuillez noter que les manuscrits non sollicités ne sont pas acceptés. Les informations contenues dans cette publication ne peuvent être reproduites sans notre autorisation. Les demandes d'autorisation doivent être soumises au directeur de la rédaction. Le contenu rédactionnel et les opinions exprimées dans Bolted ne reflètent pas nécessairement les visions du groupe Nord-Lock ou de l'éditeur. Bolted est publié à des fins d'informations. Les informations fournies sont de nature générale et ne doivent pas être considérées comme des conseils ni être prises en compte pour une prise de décision ou pour une utilisation d'un type particulier. Toute utilisation de ces informations est au seul risque de l'utilisateur et le groupe Nord-Lock décline toute responsabilité pour tout dommage direct, indirect, fortuit ou consécutif résultant de l'utilisation des informations fournies par Bolted.

Vous avez reçu le magazine Bolted parce que vous êtes, soit notre client, soit un partenaire, soit un distributeur et parce que vous avez fourni votre adresse lors de la commande de nos produits, lors d'une exposition ou parce que vous vous êtes abonné à ce magazine.

Si nous n'avons pas collecté ces informations auprès de vous, nous avons reçu vos coordonnées d'un tiers. Nous traitons vos coordonnées pour vous fournir le magazine Bolted sur la base légale de votre intérêt légitime à recevoir des informations à jour sur nos produits et nos services. Si vous souhaitez vous désinscrire et ne plus recevoir nos prochains numéros, veuillez nous contacter à l'adresse suivante : unsubscribe@nord-lock.com

N'hésitez pas à nous contacter pour tout commentaire sur info@nord-lock.com.



Fredrik Meuller
CEO du groupe Nord-Lock

Soyons extrême !

Saviez-vous que la température d'une fusée peut fluctuer entre $-100\text{ }^{\circ}\text{C}$ à l'ombre et $150\text{ }^{\circ}\text{C}$ lorsqu'elle est face au soleil ? Ou que la combustion d'un réacteur peut atteindre une température allant jusqu'à $900\text{ }^{\circ}\text{C}$?

Dans ce numéro de Bolted, nous examinons comment des températures extrêmes affectent les matériaux métalliques utilisés dans les applications classiques du boulonnage. Nous y expliquons ce que vous devez garder à l'esprit lorsque vos machines travaillent dans des conditions de températures extrêmement froides ou chaudes pour que vos applications continuent de travailler au plus haut niveau.

Pour savoir comment des opérateurs réussissent à travailler dans de telles conditions, nous sommes allés jusqu'au Pôle Sud pour rencontrer l'installateur Trygve Jakobsen qui fixe des antennes satellites géantes dans le sol dans à des températures glaciales et sous des vents violents — nulle part ailleurs, la nature est plus extrême !

Le groupe Nord-Lock fixe et sécurise les boulons dans toutes sortes de situations, des gigantesques réacteurs aux minuscules composants que vous avez sans doute à la maison. Quel que soit le défi que nous relevons, nous mettons toujours la sécurité au premier plan. Cette valeur est aussi celle du plus grand groupe de supermarchés d'Allemagne, EDEKA, qui possède « la flotte de camions la plus sûre

au monde ». Nous leur avons rendu visite pour en savoir plus sur leur projet.

A propos de sécurité, nous avons aussi suivi Allen Smith de la société DROPS sur une lointaine plateforme pétrolière en Écosse. Il voyage dans le monde entier pour former le personnel de sociétés industrielles sur tout ce qu'il faut savoir sur la prévention des chutes d'équipements — une cause essentielle d'accidents sur les sites industriels partout dans le monde. Dans ce numéro, vous découvrirez tout cela et bien plus encore sur le monde du boulonnage.

Je saisis cette occasion pour vous remercier, lecteurs, clients et partenaires commerciaux, de votre soutien. Le groupe Nord-Lock continue à renforcer sa position de leader du marché en lançant de nouveaux produits, tels que notre « Superbolt Tool », et en investissant dans la technologie numérique et SMART (intelligente). Nous vous présentons quelques exemples pour illustrer la manière dont nous aidons les ingénieurs du monde entier à résoudre les défis les plus difficiles d'assemblages boulonnés et d'ingénierie.

Nous vous souhaitons une bonne lecture !

DE PÔLE EN PÔLE UNE INSTALLATION EXTRAORDINAIRE

L'Antarctique, c'est bien plus qu'un hiver glacial. C'est aussi le lieu le plus venteux de la terre. Ces conditions climatiques font subir une pression extrême aux équipements utilisés pour survivre dans ces régions du globe — ainsi que sur les assemblages boulonnés qui assurent la cohésion de ces équipements.

C'est ici que l'installateur Trygve Jakobsen a dû fixer au sol en toute sécurité des radômes géants d'antennes satellites. Un radôme (radar + dôme) est un revêtement de protection qui protège l'antenne radar des éléments naturels. Dans très peu de régions, cette installation est aussi cruciale qu'en Antarctique. « Lorsque les vents atteignent la force d'un ouragan, les grands radômes agissent presque comme des ailes d'avions — ils génèrent une force de levage allant jusqu'à 40 tonnes, » explique Trygve Jakobsen, soudeur et expert en installation chez LNS Spitsbergen, société établie à Longyearbyen, la ville la plus au nord du monde, sur la côte ouest de l'île de Spitzberg.

M. Jakobsen est récemment rentré chez lui après avoir passé deux mois à installer les fondations en acier d'un nouvel ensemble de satellites à la Station de recherches Troll en Antarctique, — une base destinée aux chercheurs en climatologie de l'Institut polaire norvégien et site affecté à la communication commerciale par satellites et géré par la société Kongsberg Satellite Services.

Auparavant, les fondations de l'antenne étaient soudées ensemble. Désormais, les structures en acier sont boulonnées. Le processus est beaucoup plus efficace et tout aussi résistant — à condition que les matériaux soient de très haute qualité. Dans ce climat rigoureux, les fixations doivent pouvoir endurer des températures allant jusqu'à -60° et des vents atteignant 88 kilomètres par heure.



« Notre travail consiste à construire des tours de fondation qui ont jusqu'à 13 mètres de hauteur, les antennes et le radôme de protection étant perchés dessus, » affirme M. Jakobsen. « Étant donné les vents violents, ainsi que les lourdes charges et les fortes vibrations endurés par la fondation, nous n'avons pas droit à l'erreur et les maillons faibles sont impensables lorsque nous boulonnons tous ces éléments ensemble. »

M. Jakobsen et son équipe ont enfoncé des pieux profondément dans le sol. Les composants préfabriqués des fondations sont placés au sommet des pieux et soudés sur place. À partir de là, toutes les pièces sont boulonnées ensemble. Dans ce cas, les installateurs font confiance aux rondelles Nord-Lock pour que les assemblages boulonnés soient le plus stables possible.

« Ces rondelles sont un peu différentes, car chaque pièce comprend deux rondelles collées ensemble, » poursuit Jakobsen. « Cette solution offre un assemblage incroyablement solide. »



FAIRE FACE AUX CONDITIONS CLIMATIQUES LES PLUS RUDES

DÉTAILS TECHNIQUES

Hans Roger Borgersen, fondateur et CEO de la start-up norvégienne HR Tech AS, nous a aidés à concevoir cette installation à la station Troll. La base de sa clientèle est constituée de professionnels des industries du pétrole et du gaz, pour lesquels les vents forts, l'eau salée et les températures glaciales ne sont que quelques-uns des défis que Borgersen relève avec passion. Il s'explique :

« Mon travail consiste essentiellement à fournir des outils de qualité, à souder des équipements et des fixations utilisés sur des installations situées sur l'archipel du Svalbard en Norvège, au Canada et en Antarctique où les climats extrêmes exigent une très haute qualité de chaque pièce du puzzle. »

Outre la vente de nombreuses pièces que HR Tech conserve en stock, la société réalise aussi un travail de développement et de consulting pour s'assurer que les installations critiques sont planifiées et exécutées correctement.

« Les installations situées dans des zones exposées à des climats polaires venteux sont soumises à de lourdes charges et à de fortes vibrations qui sollicitent fortement chaque joint », ajoute Borgersen. « C'est la raison pour laquelle nous avons choisi les rondelles originales Nord-Lock pour la Station de satellites Troll. »

Grâce à la fiabilité des produits Nord-Lock, la durée de vie des nouveaux systèmes d'antennes de la station Troll a augmenté par rapport aux installations précédentes. « Dans de telles conditions, c'est un véritable tour de force. »

Client

Kongsberg Satellite Services

Clients finals

La Station de satellite Troll en Antarctique

Application

Fondations pour antennes radars

Défi

Fixer fermement de grands radômes protégeant les antennes satellites contre des vents de 80 km/h (22 m/s).

Solution du groupe Nord-Lock

Des rondelles originales Nord-Lock revêtues de zinc lamellaire

Avantages obtenus

Fiabilité, stabilité et allongement de la durée de vie de l'installation



Trygve Jakobsen
EXPERT EN INSTALLATION
CHEZ LNS SPITSBERGEN



Hans Roger Borgersen
CEO CHEZ HR TECH

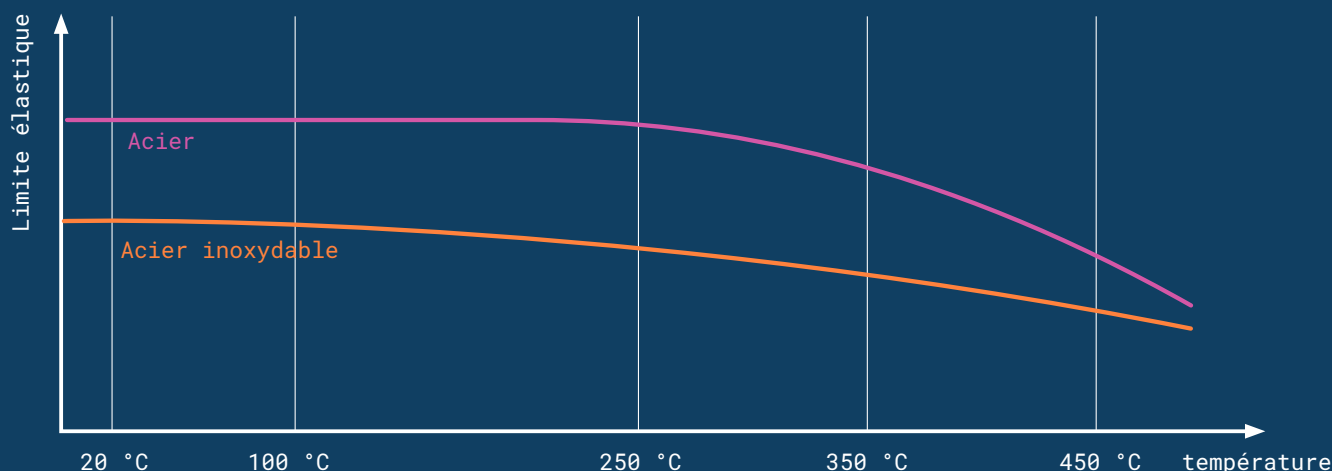
Quels sont les effets thermiques sur les assemblages boulonnés préchargés ?



Damien Thomas
DIRECTEUR TECHNIQUE EUROPE
DU GROUPE NORD-LOCK

Envoyez vos questions sur les technologies du boulonnage à experts@nord-lock.com

Perte de résistance mécanique et augmentation de température



Effets négatifs sur les assemblages boulonnés

Des températures de service supérieures à 250 °C activent les phénomènes de fluage et de relaxation dans les alliages d'acier et les aciers de construction. Par conséquent, bien que les boulons soient préchargés dans leur état élastique à la température de service, une partie de la précharge se détend à proportion de la diminution de la limite élastique de la fixation en acier.

Suite aux variations de températures, les pièces et les fixations se dilatent ou se contractent à diverses amplitudes en fonction du changement de température, du poids et de la taille des pièces, de la conductivité des métaux et du coefficient de dilatation de chaque matériau pris individuellement. Ces différences de dilatation ou de rétraction relatives entre les matériaux et les pièces génèrent des variations de la précharge dans l'assemblage. Il arrive fréquemment que l'amplitude maximale de la variation de précharge survienne durant des états transitoires.

Les cycles thermiques peuvent aussi générer des fatigues thermiques, puisque toutes les zones ne s'étendent pas simultanément à la même amplitude. Les frontières entre les zones « plus chaudes » et « plus froides » subissent des contraintes supplémentaires, ce qui peut conduire à une fatigue locale du matériau. Néanmoins, lorsque la température de toutes les pièces est stable et uniforme, nous recommandons d'utiliser des matériaux ayant des coefficients de dilatation homogènes pour minimiser la variation de la charge de serrage ou pour prendre en compte la modification de la précharge dans le design de l'assemblage.

Il est possible de régler les problèmes évoqués ci-dessus en respectant les directives relatives aux codes de conception

les plus perfectionnés, à la sélection des matériaux et au calcul des assemblages et en prenant les mesures suivantes :

- Choisir des matériaux en tenant compte de leurs caractéristiques mécaniques à température de service pour éviter les transformations métallurgiques brutales, telles que les précipitations, le vieillissement ou le traitement thermique (p. ex. trempe et recuit).
- Contrôler qu'aucune contrainte excessive ne se produit suite à une variation de la charge causée par les charges de service et par les dilatations (ou contractions) thermiques relatives différentielles durant les cycles thermiques.
- Anticiper l'ampleur de la perte de précharge suite aux phénomènes de fluage et de relaxation.

Expérience et solutions Nord-Lock

Les produits du groupe Nord-Lock, des rondelles à effet de cames aux tensionneurs à vis multiples, sont souvent utilisés dans des environnements extrêmes.

Lorsque nous conseillons les clients sur la sélection et le design des produits, ainsi que sur les phases de conception des assemblages, nous suivons les directives les plus récentes pour leur fournir des composants sûrs et durables pour les assemblages boulonnés. Nous revoyons avec eux leur sélection de produits pour tenir compte des températures de service et des risques de corrosion et de fluage.

Ensuite, nous vérifions la gamme de précharge, du serrage à température ambiante à la charge résiduelle (ou supplémentaire) en service. Si nécessaire, nous appliquons un revêtement, un lubrifiant ou des films secs. Nous assistons aussi les utilisateurs lors de la phase de conception pour éviter tout risque de rupture de l'assemblage lui-même.



LA SÉCURITÉ DES CAMIONS POUR UN DÉTAILLANT EN ALIMENTATION

*Les accidents impliquant les camions et
les usagers de la route les plus vulnérables
finissent souvent tragiquement :*

peut-on agir pour les éviter ?

*Oui, si vous demandez à EDEKA Südbayern,
détaillant allemand en alimentation devenu
pionnier dans la sécurité du trafic. —————>*

Le besoin de systèmes de sécurité sur les camions est un des thèmes de sécurité routière les plus âprement discutés en Allemagne. Selon le Bureau des statistiques fédéral allemand, 3 100 accidents impliquant des camions et des cyclistes se sont produits en 2017.

Soixante-six de ces cas ont conduit au drame — ce qui signifie plus d'un mort par semaine. Environ un tiers de ces accidents entraînant des blessures à des personnes a été causé par des camions tournant à droite, le conducteur n'ayant pas vu le cycliste. Ces dernières années, de nombreux enfants ont été victimes de ces accidents.

Des demandes ont été faites pour bannir les camions des villes et des pressions sont exercées sur le gouvernement pour qu'il prenne des mesures. Une réglementation de l'UE sur des systèmes étendus de sécurité liés aux camions est déjà en cours de discussion, mais il faudra attendre 2024 pour qu'elle devienne une loi.

Prendre l'initiative sur la sécurité liée aux camions

EDEKA Südbayern, un des plus grands détaillants en alimentation d'Allemagne, n'attend pas la nouvelle législation. Il y a quatre ans, la société a mis au point un assistant de changement de direction avec une caméra intégrée qui élimine « l'angle mort » pour le chauffeur qui peut ainsi voir plus facilement les cyclistes et les piétons.

« Après plusieurs accidents routiers mortels impliquant des camions dans

la région, j'ai dirigé des recherches et j'ai trouvé qu'il n'existait pas encore de solutions à ce problème sur le marché » explique Anton Klott, directeur technique de la société. « Nos camions passent par toutes les grandes villes et prendre un virage est toujours une manœuvre dangereuse. J'ai décidé de mettre au point moi-même une solution et deux mois plus tard, le premier assistant de changement de direction était sur la route. »

Aujourd'hui, le système est distribué en externe par un partenaire fabricant de camions. Aujourd'hui, — cette solution qui fait partie d'un projet ne générant pas de bénéfices pour EDEKA Südbayern — a été installée dans plus de 2 000 camions appartenant à d'autres sociétés.

« Détaillant en alimentation, nous tenons beaucoup à la sécurité, » affirme M. Klott. « Ces accidents ont des conséquences dramatiques, même pour les chauffeurs de camions. Les statistiques ont montré que tous les conducteurs qui ont été impliqués dans un accident mortel souffrent de stress à long terme et sont incapable de reprendre le travail. La police et les autres premiers intervenants ont aussi besoin d'un soutien psychologique pour gérer ces accidents. »

La flotte de camions la plus sûre d'Europe

EDEKA Südbayern possède une flotte de près de 300 camions et 475 chauffeurs de camions circulant dans la totalité du sud de l'Allemagne et travaillant par équipes, 24 heures sur 24.

M. Klott a une formation de mécanicien automobile et de carrossier, il travaille pour la société depuis 40 ans — dont 19 ans comme directeur technique. Il partage une grande vision avec la direction de la société : avoir la flotte de camions la plus sûre d'Europe. Et l'assistant de changement de direction n'en est qu'une petite partie.

« La sécurité est plus importante que l'argent, » insiste Anton Klott.

Il cite l'extincteur en cabine de camion comme exemple. C'est un dispositif de sécurité qui n'est pas exigé par la loi, mais c'est un équipement standard dans tous les camions de EDEKA Südbayern. « Nos conducteurs ont pu éteindre des feux qui se sont déclarés après des accidents d'autoroutes et ont sauvé plusieurs vies. Plusieurs collègues ont été récompensés par la Médaille de sauvetage bavaroise pour leur bravoure ».

Les véhicules sont aussi munis d'un assistant de recul qui peut initier un freinage automatique. Des capteurs ultrasons à l'arrière empêchent de rouler sur des personnes ou des objets. EDEKA Südbayern avait aussi installé des feux clignotants latéraux, avant même que cette technologie soit approuvée. Lorsque le conducteur change de direction, la totalité du côté du camion clignote et prévient les cyclistes qui roulent parallèlement au camion.



LES AVANTAGES DES ÉCROUS DE ROUES NORD-LOCK

- Fiabilité à 100 % et donc meilleure sécurité routière
- Montage et démontage simples et rapides
- Après avoir été serrés et resserrés, les écrous de roues tiennent jusqu'à ce qu'ils soient desserrés manuellement – inutile de les contrôler
- Nord-Lock, un partenaire fiable (EDEKA Südbayern présente la solution de sécurisation des roues de Nord-Lock dans les salons)

La perte d'écrous fait désormais partie de l'histoire

« Autrefois, la perte d'écrous de roues nous posait de sérieux problèmes, » déclare M. Klott. « Parfois, ils n'étaient pas correctement dérouillés, quelquefois le conducteur oubliait de les resserrer. Des solutions alternatives étaient toujours compliquées à trouver. Par exemple, le conducteur devait régulièrement vérifier que certains indicateurs sur les écrous de roues pointaient dans la bonne direction. Désormais, tout cela appartient au passé. La solution des écrous de roues de Nord-Lock est un système parfait pour augmenter la sécurité. »

« Les accidents dus aux écrous de roues qui se desserrent peuvent avoir des conséquences tragiques et donner une image très négative de la compagnie de transport, » affirme Stephan Gruber, ingénieur commercial du groupe Nord-Lock. « C'est pour cette raison que de plus en plus de sociétés utilisent Nord-Lock pour éliminer ce type d'accidents. »

EDEKA Südbayern nous prouve que les grandes visions ne coûtent pas nécessairement très chers. « La totalité de nos attributs de sécurité ne représentent que près de 1 % des coûts d'acquisition totaux de nos camions, » confirme M. Klott.

La sécurité des camions est un point essentiel du programme gouvernemental allemand et EDEKA a conclu un partenariat de sécurité avec le Ministère allemand des transports. Anton Klott est fier que sa société ait inspiré les autres pour améliorer leur sécurité.

« Aujourd'hui, en Allemagne, la loi oblige tous les camions longs à avoir un assistant de changement de direction et des feux clignotants latéraux. Bien sûr, c'est une grande satisfaction pour nous. »

LES ÉCROUS DE ROUES NORD-LOCK CONNAISSANCES TECHNIQUES

Le desserrage des écrous de roues — un problème qui se produit plus souvent qu'on ne le pense. Dans le seul Royaume-Uni, jusqu'à 400 détachements de roues se produisent chaque année sur les camions. Aux États-Unis, les détachements de roues provoquent environ 20 accidents par semaine.*

Les écrous de roues Nord-Lock sont adaptés tant aux véhicules routiers qu'aux tout-terrains (M16-M24x1.5 & 7/8"-11 BSF). Ces produits sont conçus sur le même principe que le système d'effet de cames de Nord-Lock, en faisant appel à la précharge au lieu de la friction. Chaque écrou de roue est attaché en permanence à une paire de rondelles Nord-Lock. Chaque rondelle présente des surfaces de cames d'un côté et des stries de l'autre.

« Lorsque l'écrou de roue est serré, les stries des faces externes serrent à la fois la fixation et la surface correspondante de la jante de la roue, créant ainsi un ajustement serré, » explique Stephan Gruber, ingénieur commercial au sein du groupe Nord-Lock.

« Chaque rotation de l'écrou entraîne une augmentation immédiate de la précharge, rendant le desserrage spontané impossible. »

Sur tous les véhicules, il est important de pouvoir desserrer les écrous de roues simplement et rapidement, par exemple lorsqu'il faut changer les roues. Là aussi, ce produit présente de grands avantages, selon Stephan Gruber.

« Les écrous de roues peuvent être installés et retirés à l'aide d'équipements et d'outils standards, c'est donc un processus rapide et simple. Les écrous de roues Nord-Lock sont aussi réutilisables, en fonction des conditions d'utilisation, et peuvent donc être réinstallés. »



Client

EDEKA Südbayern

Lieu

Gaimersheim en Allemagne

Projet

Optimiser les quelque 300 camions de la société pour obtenir la flotte de camions la plus sûre d'Europe

Solutions

Divers dispositifs de sécurité comme l'assistant de changement de direction, l'assistant de recul, les feux clignotants latéraux, l'extincteur et une solution fiable d'écrous de roues

Produit du groupe Nord-Lock

Écrous de roues Nord-Lock M22 x1,5

*Département des transports du Royaume-Uni
Rapport : Détachements des roues sur les poids lourds

Texte Linda Karlsson **Photos** Jörgen Lindström



Stephan Gruber
INGÉNIEUR COMMERCIAL
DU GROUPE NORD-LOCK



Anton Klott
DIRECTEUR TECHNIQUE
CHEZ EDEKA SÜDBAYERN

Le saviez-vous ?

En 2019, Nord-Lock a lancé une gamme étendue d'écrous de roues pour couvrir tous les besoins des véhicules routiers et tout-terrains. Les écrous de roues sont maintenant disponibles en 6 tailles (M16 à M24, y compris 7/8" BSF).

SOYEZ CONNECTÉS À VOTRE SUPERBOLT

Superbolt atteint la précharge souhaitée pour tout assemblage boulonné critique avec facilité et grande précision. Pour renforcer encore cette capacité, le groupe Nord-Lock s'apprête à lancer sur le marché une technologie intelligente de surveillance de la précharge qui vient perfectionner ses Tensionneurs à vis multiples Superbolt (MJT) : le tensionneur de détection de charge (LST). Les clients pourront ainsi s'assurer facilement que leur application est serrée correctement.

Texte Ariane Osman

Le Tensionneur à vis multiple Superbolt (MJT) est issu d'une technologie révolutionnaire permettant de savoir comment les boulons de grandes tailles sont serrés. Plutôt que d'utiliser des outils spéciaux pour atteindre les exigences de forte précharge d'un grand boulon, le MJT décompose la précharge en couples plus modestes en utilisant des vis de pression filetées dans le corps de l'écrou. Ce qui permet aux opérateurs d'installer et de retirer facilement le MJT à l'aide de simples outils.

« Le MJT Superbolt » est un produit unique » affirme Steve Busalacchi, chef de produit international de Superbolt du groupe Nord-Lock. « Il a permis de résoudre de nombreux problèmes de boulonnage, mais nous pouvons encore l'améliorer pour aider le client. Par exemple, donner une indication externe sur la précharge exacte. »

Le groupe Nord-Lock a adopté une technologie intelligente pour inclure cette caractéristique dans les MJT Superbolt sans ajouter de complications pour le client. Il existe déjà différentes méthodes de surveillance de la précharge, mais elles se basent sur le fait que le client doit remettre à neuf ses goujons ou boulons existants ou même acheter entièrement un autre système — un processus long et coûteux.

Mesure de la précharge à l'aide de la dilatation de l'écrou

Le groupe Nord-Lock a réalisé de nombreux tests dans ses Centres techniques européens à Lyon et à St Gallenkappel en Suisse pour trouver le moyen le plus pratique de surveiller la précharge. La question suivante s'est posée : Est-il possible de corrélérer l'action de flexion inhérente au MJT à la précharge générée dans le boulon ?

C'est ce que l'on appelle la dilatation de l'écrou — un processus où un objet cylindrique se dilate lorsqu'il est sous pression. D'autres tests ont montré que cette relation était linéaire, ce qui signifie que les vis de pression sont tendues avec une double force, la dilatation du corps de l'écrou sera double — ce qui est facile à mesurer.

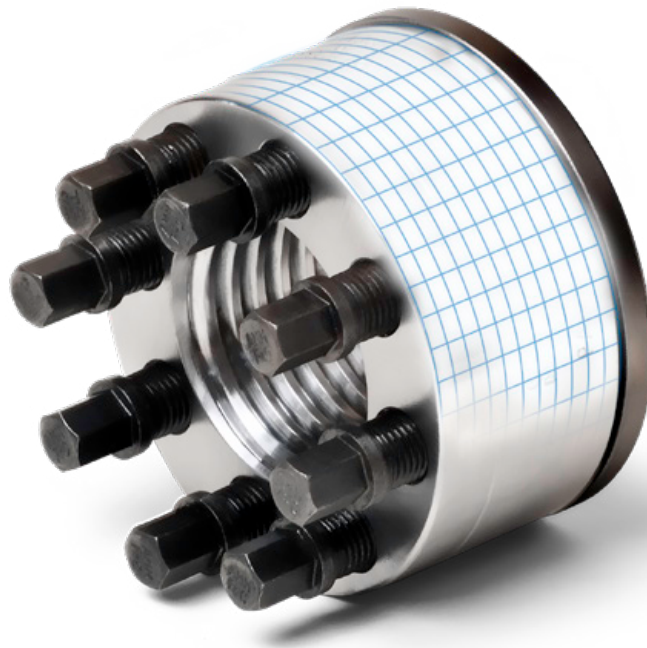
« La mesure est prise à partir de capteurs à jauge de contrainte placés à des points stratégiques du MJT, » explique Pierre Kellner, responsable du développement, des produits et services intelligents du groupe Nord-Lock. « Nous mettons les capteurs sous tension et si le matériau se dilate, la résistance augmente et s'il rétrécit, la résistance diminue. Si l'on calibre ces mesures, il est possible de les traduire en kiloNewton et de mesurer ainsi la précharge. »



Steve Busalacchi
CHEF DE PRODUIT INTERNATIONAL
DE LA TECHNOLOGIE SUPERBOLT
DU GROUPE NORD-LOCK



Pierre Kellner
RESPONSABLE DU DÉVELOPPEMENT
COMMERCIAL ET DES PRODUITS ET
SERVICES INTELLIGENTS DU GROUPE
NORD-LOCK



Des données accessibles partout et à tout moment

Les capteurs à jauge de contrainte placés sur le MJT sont connectés à un émetteur sans fil. Cela permet à l'opérateur, soit de lire la précharge localement sur un appareil, par exemple durant l'installation, soit de la surveiller à distance à partir du portail Nord-Lock.

C'est une véritable solution d'Internet Industriel des Objets (IIoO). Le concentrateur IIoO et le Stream Analytics de la plateforme Microsoft Azure sont utilisés pour collecter et analyser ces données. Il est possible de régler facilement des notifications et des alertes pour des scénarios qui ont besoin d'être surveillés.

« Cette évolution sera très utile pour les applications critiques, » note M. Busalacchi. « Supposons des assemblages critiques ayant des brides d'étanchéités ; ce sont des montages très instables qui peuvent entraîner une dégradation de l'étanchéité et une perte de la précharge. Surveiller la précharge permet de savoir s'il faut resserrer les boulons ou remplacer le joint avant qu'il ne s'abîme, ce qui évite des complications à long terme. »

La tranquillité d'esprit avec chaque installation

La fiabilité du LST permet aux clients de savoir lorsque ses MJT Superbolt ont atteint la précharge correcte. Cela procure à juste titre une tranquillité d'esprit. Bien que le Superbolt fournisse aux clients des valeurs de couples très précises qui sont corrélées avec la précharge souhaitée, il ne met pas à l'abri des erreurs de manipulation.

Ainsi, pouvoir surveiller la précharge durant l'installation donne à l'équipe de service l'assurance qu'elle a bien fait son travail et au propriétaire de l'application la conviction que son équipement fonctionnera comme prévu.

La création du Superbolt LST est une étape passionnante dans le monde des produits intelligents du groupe Nord-Lock, car il permet à la société d'améliorer des produits déjà couronnés de succès et d'offrir à ses clients des solutions encore plus pratiques et innovantes. Comme d'autres produits sont en cours de développement, la technologie intelligente du boulonnage a tout à gagner.



Qu'est ce qu'un produit intelligent ?

Un produit intelligent est un produit qui intègre un élément numérique qui lui permet de collecter des données et de les transférer à une base de données en ligne, telle que le Cloud. Ces données sont par exemple la localisation, la surveillance d'un état ou le diagnostic d'erreurs. Les produits intelligents font partie de l'Internet des Objets (IIoO) qui est la connectivité en ligne de produits quotidiens qui peuvent être suivis et contrôlés à distance.

L'IMPACT DE L'EXTRÊME

IMPACT SUR LES MATÉRIAUX MÉTALLIQUES

Une météorite qui s'est écrasée sur terre il y a environ 35 millions d'années a produit ce que l'on pense être la température la plus chaude jamais apparue naturellement sur notre planète. Les scientifiques estiment qu'une température de 2 370 °C a été atteinte lors de cet impact d'un élément extraterrestre, soit près de la moitié de la température de la surface du soleil.

À l'extrême opposé, la température naturelle la plus basse jamais enregistrée sur terre au niveau du sol est de -89,2 °C à la Station soviétique de Vostok, en Antarctique, le 21 juillet 1983.

Texte Hugh O'Brien

FUSION NUCLÉAIRE

(RÉACTEURS EXPÉRIMENTAUX COMME L'ITER, LE TORE-SUPRA, LE JT-60SA)
PLASMA : 100 MILLIONS DE °C, CONFINÉS PAR UN CHAMP
MAGNÉTIQUE DANS UNE CHAMBRE À VIDE QUI DOIT ÊTRE
REFROIDIE PAR UN CRYOSTAT À -196 °C OU MÊME À -269 °C

AVIATION

COMBUSTION DANS LES
RÉACTEURS 700 °C À 900 °C

PRODUCTION D'ÉLECTRICITÉ

TURBINES À GAZ ET À VAPEUR : 350 °C À 500 °C
CENTRALES NUCLÉAIRES : 160 °C À 550 °C

AÉROSPATIAL

DES ÉCARTS DE TEMPÉRATURES GIGANTESQUES
ENTRE - 100 °C À L'OMBRE ET + 150 °C
FACE AU SOLEIL
EXPOSITION DANS LES VAISSEaux SPATIAUX,
LES SATELLITES, LES FUSÉES, AINSI QUE LES
BOOSTERS OU RÉSERVOIRS DE CARBURANTS
REMPLIS D'HYDROGÈNE LIQUIDE (H_2),
D'HÉLIUM (He) OU D'AZOTE (N_2)

PÉTROLE ET GAZ, CHIMIE

RÉACTEURS CHIMIQUES JUSQU'À 450 °C
GAZ LIQUÉFIÉS ET CRYOGÉNIE, -196 °C
POUR L'HYDROGÈNE (H_2), L'HÉLIUM (He),
L'AZOTE (N_2) ET LE MÉTHANE (CH_4)
INGÉNÉRIEURS : 800 À 1 000 °C

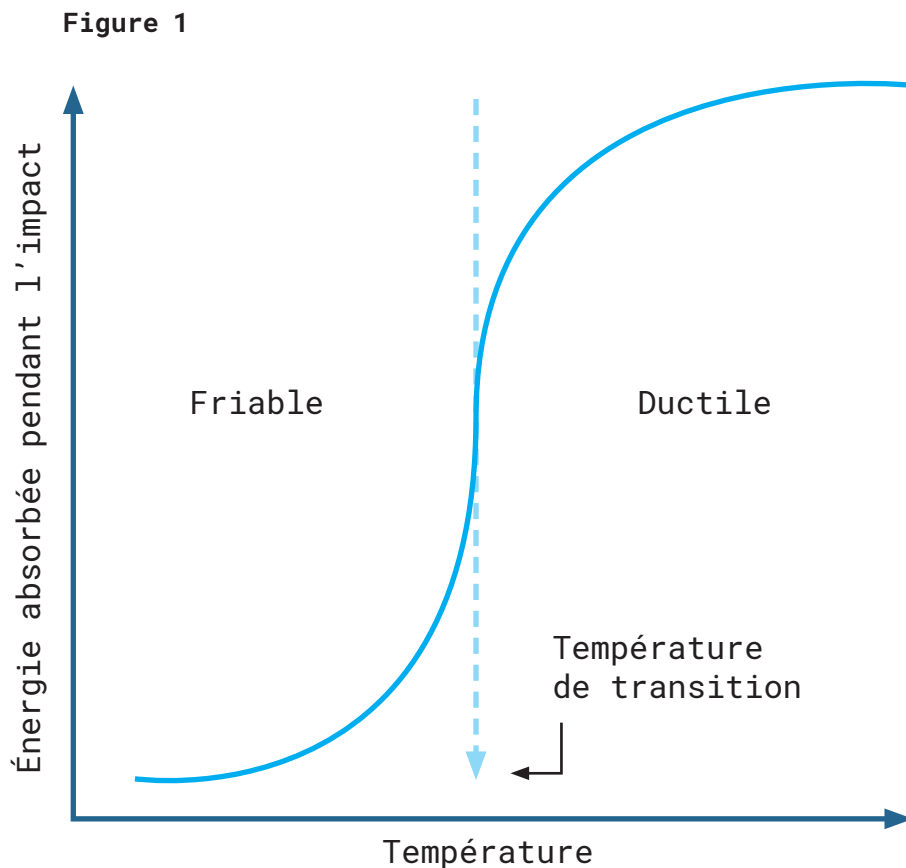
Tableau 1: Exemples d'application
de températures extrêmes pour
les matériaux métalliques

TENDRE VERS LE « ZÉRO ABSOLU »

Alors que les températures mentionnées plus haut se produisent naturellement, les températures auxquelles sont soumis les métaux dans les applications industrielles approchent parfois ces valeurs, ce qui représente de véritables défis. Prenons par exemple un réacteur : sa température peut atteindre 900 °C, tandis que les fours industriels vont jusqu'à 1 200 °C. A l'extrême inverse, la cryogénie peut impliquer des températures de -196 °C ou même de -269 °C. Pour ceux qui se souviennent de leurs cours de physique au lycée, c'est juste au-dessus du « zéro absolu » qui est de -273 °C, la plus basse température possible — rien ne peut être plus froid, aucune énergie thermique ne subsiste dans la matière à cette température.

C'est pour cela que lors de la conception d'équipements destinés à toute application impliquant de très basses ou de très hautes températures, ou de grands écarts de températures, il est vraiment important de prendre en compte les effets que ces températures auront sur les métaux utilisés. Il existe des dizaines d'applications de boulonnage et de fixations qui impliquent des températures extrêmes ; nous vous en avons présenté quelques exemples à la page précédente.

La science de la métallurgie étudie la manière dont divers métaux se comportent sur de larges plages de températures et comment des métaux ou des combinaisons de métaux spécifiques peuvent aider à diminuer d'éventuels effets négatifs. Ainsi, les alliages d'acier ou d'autres métaux peuvent être conçus spécialement de manière à satisfaire aux exigences d'une application soumise à des températures extrêmes.



LES DÉFIS POSÉS PAR LES BASSES TEMPÉRATURES

Les effets négatifs primaires causés par les basses températures sont la perte de ductilité (faculté de résister à une déformation plastique avant rupture) et une fragilisation croissante du matériau alors que la température baisse en dessous de ce que l'on appelle la température de transition ductile-fragile ou DBTT (en anglais) (voir fig. 1).

« Un matériau ductile commence par se déformer avant de se rompre, » explique Alexandre Fleurentin, expert en métallurgie, en traitements thermiques et de surface, et fondateur de la société Métallo Corner en France, « tandis qu'un matériau fragile a tendance à se rompre immédiatement lorsqu'une charge dépasse sa limite élastique. »

Alors que la température baisse, de nombreux matériaux passent de ductile à fragile à la température DBTT. Manifeste-

ment, l'éclatement aura des conséquences plus négatives que la déformation et à températures très basses, les aciers sont généralement plus sensibles aux impacts, avec un risque de se rompre en cas de pliure ou de choc soudain. Cette caractéristique est proche de la résilience et est évaluée dans un test d'impact.

D'un autre côté, une température basse favorise fréquemment la résistance mécanique à la traction d'un métal et diminue l'allongement à la rupture. Pour obtenir une résistance à la traction élevée et obtenir un matériau moins fragile, on préfère souvent des aciers inoxydables austénitiques avec une teneur élevée en nickel et en azote.



Alexandre
Fleurentin
EXPERT EN MATÉRIAU
CHEZ MÉTALLO CORNER

LES TEMPÉRATURES ÉLEVÉES SONT ENCORE PLUS COMPLEXES

À des températures extrêmement élevées, des phénomènes réversibles et des phénomènes permanents se produisent. Les réversibles, qui régressent si la température retourne à un niveau considéré comme normal, entraînent une perte temporaire de résistance mécanique à la traction et un changement de ductilité.

Quant aux phénomènes permanents, les processus de vieillissement et de traitement thermique apparaissant à des températures élevées peuvent provoquer un sur-revenu qui entraîne une moindre résistance à la fatigue. La température de service doit donc rester en dessous de la température de recuit ou de trempe de l'acier.

Pour ce qui est des aciers inoxydables, les températures élevées peuvent entraîner une perte ou une diminution de la couche de passivation protectrice, de sorte qu'à ces températures, le concepteur doit veiller aux facteurs ambiants, tels que l'humidité et

certains éléments de l'atmosphère. « Même les fluides, qui ont des impacts indirects sur la performance des métaux peuvent être influencés, » poursuit M. Fleurentin. Par exemple, certains lubrifiants comme le disulfure de molybdène (MoS_2) changent de propriétés à températures élevées et perdent complètement leur faculté de lubrifiant (le MoS_2 devient du MoS_3 = trisulfure de molybdène), entraînant divers problèmes. »

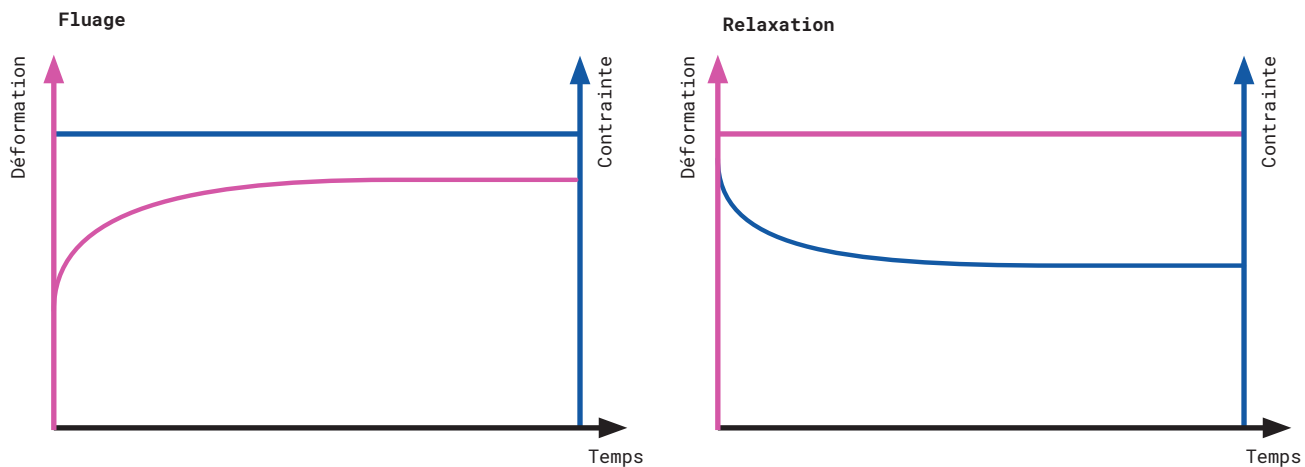
LE FLUAGE ET LA RELAXATION PEUVENT AUSSI ÊTRE ACTIVÉS PAR LA CHALEUR

Les phénomènes importants, et souvent néfastes, de fluage et de relaxation peuvent aussi être activés à hautes températures. Le fluage se définit comme la déformation lente et permanente d'un matériau lorsqu'il est soumis à une contrainte mécanique constante, même si celle-ci se situe en dessous de la limite élastique du matériau. On parle de relaxation lorsqu'un matériau, même s'il est au départ soumis à

une charge inférieure à sa limite élastique, relâche la contrainte lorsqu'il est exposé à un effort fixe, en transformant une partie de sa déformation élastique en déformation plastique (voir figure 2).

Les métaux sont plus facilement sujets au fluage comme à la relaxation s'ils sont soumis à des températures élevées, même avant que les charges ou les déformations ne dépassent la limite élastique du matériau. L'ampleur du fluage ou de la relaxation dépend de la quantité de contrainte, de la température et du temps d'exposition. Ces phénomènes peuvent être activés à partir de 200 °C environ pour les aciers et à une température à peine supérieure à 100 °C pour certains alliages légers et aciers inoxydables. Pour les applications vraiment sensibles, les designers peuvent choisir des alliages résistants au fluage à base de nickel ou de cobalt. Il convient de garder à l'esprit que le fluage et la relaxation modifient en permanence les pièces en termes de déformation et de relâchement des contraintes.

Figure 2



LE COEFFICIENT DE DILATATION THERMIQUE VARIE SUR UNE LARGE PLAGE DE TEMPÉRATURES

Autre conséquence des températures extrêmes, un matériau se dilate ou se contracte en proportion de la température, du fait de ses propriétés physiques. Lorsque la température augmente dans une structure en acier, les atomes commencent à vibrer de plus en plus. Cette agitation thermique conduit à son tour à une augmentation des distances interatomiques et entraîne ainsi une dilatation du matériau.

Cette dilatation effective, qui intervient lorsque la température augmente, est décrite par ce que l'on appelle le coefficient de dilatation ou d'expansion thermique linéaire (CET Coefficient d'expansion thermique) qui est normalement défini à 20 °C pour

divers matériaux. Il est généralement constant sur une plage de températures définie, disons de 0 à 100 °C. « Néanmoins, constate M. Fleurentin, le CET pour un matériau donné n'est pas toujours constant sur une large plage de températures, de sorte qu'on l'actualise tous les 100 °C. »

« Outre le fait que le CET lui-même varie avec la température, le designer doit aussi tenir compte du vieillissement et des changements de propriétés des matériaux durant le temps de service. Ces deux points sont extrêmement importants pour tout type d'équipement ou pour les solutions de boulonnage et de fixation qui seront soumis à des températures extrêmes. »

ALLEN SMITH

Allen Smith voyage à travers le monde pour faire un travail de familiarisation et d'encadrement pour DROPS, un groupe de travail mondial qui propose des stratégies de prévention de chute d'objets dans le secteur industriel. Cela comprend des sessions de formation de formateurs, des formations pratiques et de prise de conscience dans le cadre d'une classe. Dans son emploi du temps chargé entre New-York et Mascate dans le sultanat d'Oman, il a trouvé le temps de discuter avec le magazine Bolted sur les dernières tendances en matière de sécurité dans l'industrie du pétrole et du gaz et bien d'autres encore.

Texte David Nikel

Photo Justin Scobie



Quel niveau de prise de conscience de la sécurité constatez-vous lors de vos voyages ?

Il existe depuis longtemps une prise de conscience significative du potentiel et des conséquences des chutes d'objets dans le secteur des services de forage et d'entretien des puits. Il s'agit d'une réflexion fondamentale sur le travail et chacun est conscient de ce problème quel que soit son rôle dans l'entreprise. L'effort concerté de ces 20 dernières années grâce à DROPS a permis d'établir un consensus sur les meilleures pratiques de prévention et d'atténuation. Une ressource reconnue a ainsi été créée que d'autres peuvent exploiter librement et dont ils peuvent bénéficier.

Comment les secteurs industriels coopèrent-ils sur la sécurité ?

Grâce à DROPS, un nombre représentatif de sociétés du secteur énergétique a collaboré pour explorer et développer des outils et des techniques conçus pour réduire ou éliminer les objets qui tombent.

Ces outils et techniques comprennent une série d'applications, de la prise de conscience à l'évaluation du risque en passant par la planification et le contrôle des tâches, la conception et la fabrication d'équipements, la gestion des contrôles et des stocks, les transports et la logistique, et bien plus encore. Tous les guides et documents techniques de DROPS portent la marque d'un engagement à partager et à apprendre.

D'un point de vue du boulonnage, DROPS a encouragé une appréciation et une compréhension plus vastes des principes de fixation qui ont profité à la conception des équipements et à l'inspection des sites de fabrication.

Quelle importance ont la qualification et la certification dans l'industrie ?

La qualification et la certification sont très importantes dans un secteur où l'intégrité est essentielle pour assurer la sécurité et l'efficacité. Elles permettent la sélection de produits approuvés et adéquats dont bénéficie tout le cycle de vie. La certification apporte de la clarté et de la certitude sur les matériaux, sur les processus de tests et sur la précision des données de sécurité.

Quelles sont les prochaines étapes pour DROPS ?

Il existe un potentiel de développement des normes industrielles communes qui exigent une plus grande réflexion sur la prévention des chutes d'objets, en particulier sur la manière dont les fixations sont sélectionnées et gérées.

Pour permettre cela, DROPS continuera à promouvoir un environnement collaboratif où les fabricants de produits, les spécialistes des équipements et les autorités techniques peuvent étudier diverses technologies et techniques dans des groupes de travail ouverts et transparents.

Nom

Allen Smith

Titre

Principal formateur DROPS
chez Silverdot Limited

Âge

53

Parcours professionnel

Directeur de Silverdot Ltd, société établie à Banchory en Écosse. Silverdot administre et facilite DROPS dans le monde entier, au nom du Comité de pilotage de DROPS.



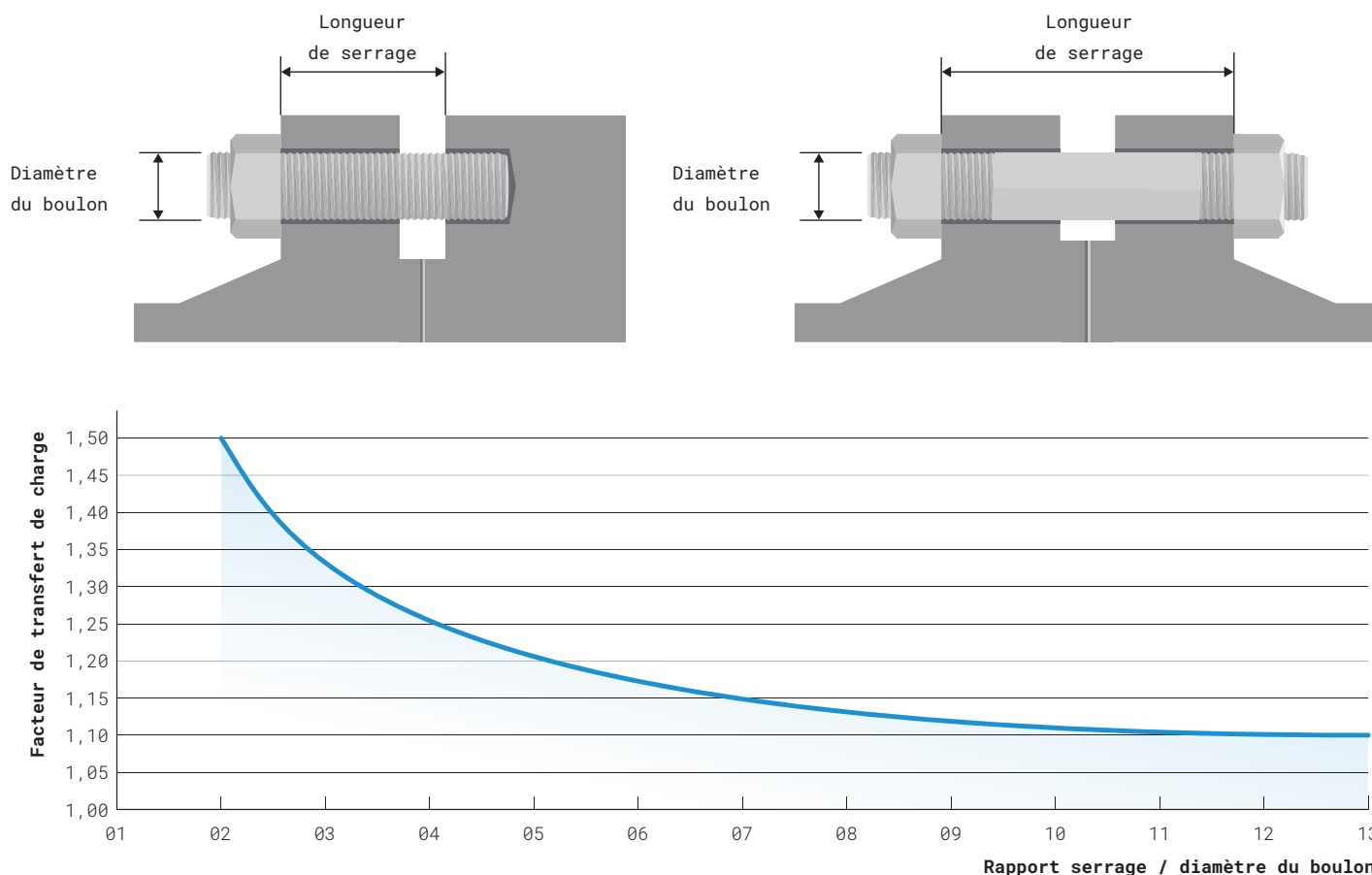


Lee Campbell

INGÉNIEUR EN CHEF DE LA
TECHNOLOGIE BOLTIGHT
DU GROUPE NORD-LOCK

Qu'est-ce que le facteur de transfert de charge ?

Envoyez vos questions sur les technologies du boulonnage à experts@nord-lock.com



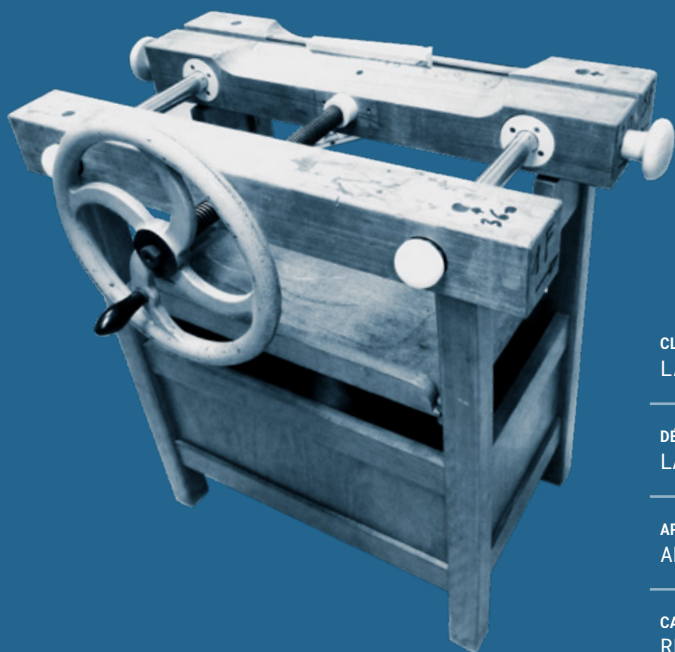
Lorsque l'on utilise des tendeurs hydrauliques pour induire une précharge contrôlée dans un assemblage boulonné, plusieurs facteurs clés, notamment le facteur de transfert de charge, doivent être examinés. Ce facteur est un élément clé lorsqu'il s'agit de s'assurer que l'outil sélectionné est capable de fournir une charge supérieure à celle requise par l'assemblage pour compenser toutes pertes potentielles.

La précharge peut diminuer dans un assemblage suite à un certain nombre de facteurs comme une faiblesse localisée, la déformation de l'assemblage et une mauvaise géométrie. Néanmoins, on observe parfois que les différences de rigidité entre la structure de l'assemblage et le boulon peuvent avoir un effet sur la perte de charge globale dans l'assemblage. La perte de charge dans un assemblage peut être théoriquement calculée à l'aide d'une formule variable basée au départ sur les données connues du diamètre du boulon et de la longueur de serrage. C'est la valeur résultant de ces calculs que l'on appelle communément le facteur de transfert de charge (LTF). Le LTF donne un rapport théorique qui peut être multiplié par la précharge requise pour générer une charge appliquée qui compense les pertes théoriques.

Charge appliquée = précharge + LTF

Le LTF est important autant pour la conception des outils que pour leur sélection. La force exercée maximale par l'outil doit correspondre au minimum à la charge appliquée, mais elle excède souvent cette valeur. On étudiera avec soin les contraintes dans l'assemblage et le boulon pour s'assurer que les conditions de charge ne dépassent pas les critères de conception acceptés. En outre, calculer le coefficient LTF peut mettre en lumière le besoin de changer les conditions de charge, la conception de l'assemblage et la solution retenue pour la conception du tensionneur.

Il est important de se souvenir que le facteur de transfert de charge est une valeur théorique qui ne peut pas être utilisée pour déterminer avec précision la perte de charge dans un assemblage boulonné. Mais, pour la conception et l'application de la charge, le LTF fournit des conditions de chargement qui tiennent compte des pertes physiques dans l'assemblage. Pour effectuer une mesure précise de la charge, on utilisera des systèmes tels que la mesure de l'allongement du boulon avec des indicateurs à aiguilles ou des mesures par ultra-sons via la gamme d'échomètres de Boltight.



CLIENT
LA MÉDIATHÈQUE DE TOUL EN LORRAINE

DÉFI
LA PRESSE ÉTAIT EXTRÊMEMENT LOURDE ET DIFFICILE À FAIRE FONCTIONNER

APPLICATION
ANCIENNE PRESSE À RELIER LES LIVRES

SOLUTION
TENSIONNEURS SUPERBOLT

CAPACITÉ
RÉPARATION DE 20 LIVRES D'ENFANTS PAR SEMAINE

Dans toute bibliothèque, l'usure des livres est un problème. C'était le cas de la médiathèque de Toul en Lorraine, mais un ingénieur retraité est venu à la rescousse avec des tensionneurs Superbolt pour faire revivre une vieille presse à relier les livres.

UN PROBLÈME PRESSANT

Texte Anna McQueen Photos Patrick Pignot

On a coutume de dire à juste titre « Ingénieur un jour, ingénieur toujours ». Philippe Gauvin a pris sa retraite après avoir été ingénieur consultant pour l'entreprise de service public EDF Hydro en 2012, mais il a gardé intact son envie de résoudre les problèmes techniques.

« Mon travail était d'analyser les causes des pannes et des dégâts occasionnés aux équipements de nos centrales hydroélectriques dans toute la France, » précise-t-il. « Je devais ensuite étudier les données techniques pour trouver des solutions à long terme pour corriger les erreurs. »

Les tensionneurs Superbolt étaient souvent utilisés pour résoudre ces problèmes et lorsque la médiathèque de sa ville natale de Toul dans le nord-est de la France a eu besoin d'aide, il est arrivé avec une idée précise en tête.

Pour la bibliothèque d'une petite ville avec un budget serré, l'usure des livres les plus

appréciés est un vrai défi. Gauvin s'est souvenu qu'à l'école où travaillait sa femme, il y avait des techniciens très talentueux qui réparaient des tas de choses. Ils avaient fabriqué une presse à relier les livres, par exemple. « Je suis retourné au lycée, nous avons cherché et nous avons trouvé la presse rangée au fond d'un placard ! » poursuit-il.

La presse a été réparée, mais c'est un objet lourd et encombrant, qui n'est pas facile à faire fonctionner. « Je savais que la taille des boulons ordinaires ne permettrait pas un usage très fréquent, » affirme M. Gauvin qui, se rappelant l'expérience positive qu'il avait eue avec les tensionneurs Superbolt, a appelé son ancien contact Sébastien Bruyas du groupe Nord-Lock et lui a commandé quatre tensionneurs Superbolt.

« Utilisés sur la presse, les tensionneurs Superbolt ont permis à la médiathèque de

réaliser l'entretien de la presse sans utiliser de clé 30 mm qui aurait nécessité une force considérable. »

La presse a été remise en parfait état de fonctionnement et la médiathèque répare 20 livres par semaine. Le processus est très simple : le livre est placé fermement en sandwich dans la presse et les pages sont coupées à l'équerre, la reliure est cousue et la couverture remise en place et collée.

« Cela a été un réel plaisir de faire remarquer une machine qui avait été mise aux oubliettes, » conclut M. Gauvin. « Pour à peine plus de 100 euros, nous donnons aux jeunes lecteurs le plaisir de lire des livres d'enfants que d'autres bibliothèques auraient été obligées de remplacer depuis longtemps. C'est un parfait exemple d'économie circulaire ».

UNE SITUATION GAGNANT-GAGNANT

DÉFI

Ce n'est guère visible de loin, mais les éoliennes sont conçues pour se plier et se courber, ce qui les aide à dissiper les forces significatives auxquelles elles sont soumises. Ces pliures et ces courbures étaient pourtant à l'origine des défaillances de boulons sur les éoliennes d'une grande compagnie d'énergie éolienne d'Amérique du Nord. Ces défaillances de boulons qui maintenaient les différentes plateformes des éoliennes étaient dangereuses et coûtaient très chères (voir figure 2, page 21).

C'était un problème majeur. La société a elle-même possède 6 000 éoliennes fabriquées selon ce concept et si l'on totalise toutes les sociétés éoliennes, il existe jusqu'à 35 000 tours de ce type en Amérique du Nord. Les fabricants d'équipements d'origine (OEM) ont proposé diverses réparations consistant principalement à placer des boulons plus forts dans les étréques de fixation en L. Cette réparation était complexe et coûteuse, exigeant des travaux de maintenance dépassant parfois 24 h et immobilisant les éoliennes. Mais les pannes ont continué.

Après avoir lutté plusieurs années contre ce problème, un ingénieur créatif de cette société d'énergie a conclu que le problème ne venait pas des boulons, mais de l'étréque de fixation. Concluant que la solution viendrait probablement d'un assemblage articulé, il a passé de très nombreux appels à la recherche des bonnes pièces. Comme aucune pièce en stock n'était immédiatement disponible, l'ingénieur a contacté son magasin Fastenal local pour chercher un équipement qui pourrait remplacer l'étréque OEM.

LA SOLUTION

De longues discussions ont eu lieu entre l'ingénieur et les experts techniques de Fastenal. Finalement, une solution simple, basée sur un assemblage articulé fermement fixé avec les rondelles à effet de cames Nord-Lock (voir figure 1 ci-après) a été choisie et installée sur deux des éoliennes de la société en guise de test.

Les rondelles Nord-Lock sont importantes car elles empêchent les boulons des assemblages articulés de se desserrer, en maintenant les plateformes fermement en place durant le fonctionnement; un résultat que les méthodes précédentes ne parvenaient pas à obtenir. Le design sélectionné permet aux plateformes de bouger légèrement dans de multiples directions lorsque le mât se déforme sous l'effet du vent.

RÉSULTAT

L'état des vingt nouvelles étréques tests a été contrôlé pendant plus d'un an sur les plateformes lacet d'orientation et de pontet des éoliennes en fonctionnement et aucun signe d'usure n'a été constaté. Sur la base de ces résultats positifs, la société d'énergie et Fastenal ont créé, avec le soutien du groupe Nord-Lock, un simple kit de remplacement pour étréques de plateforme.

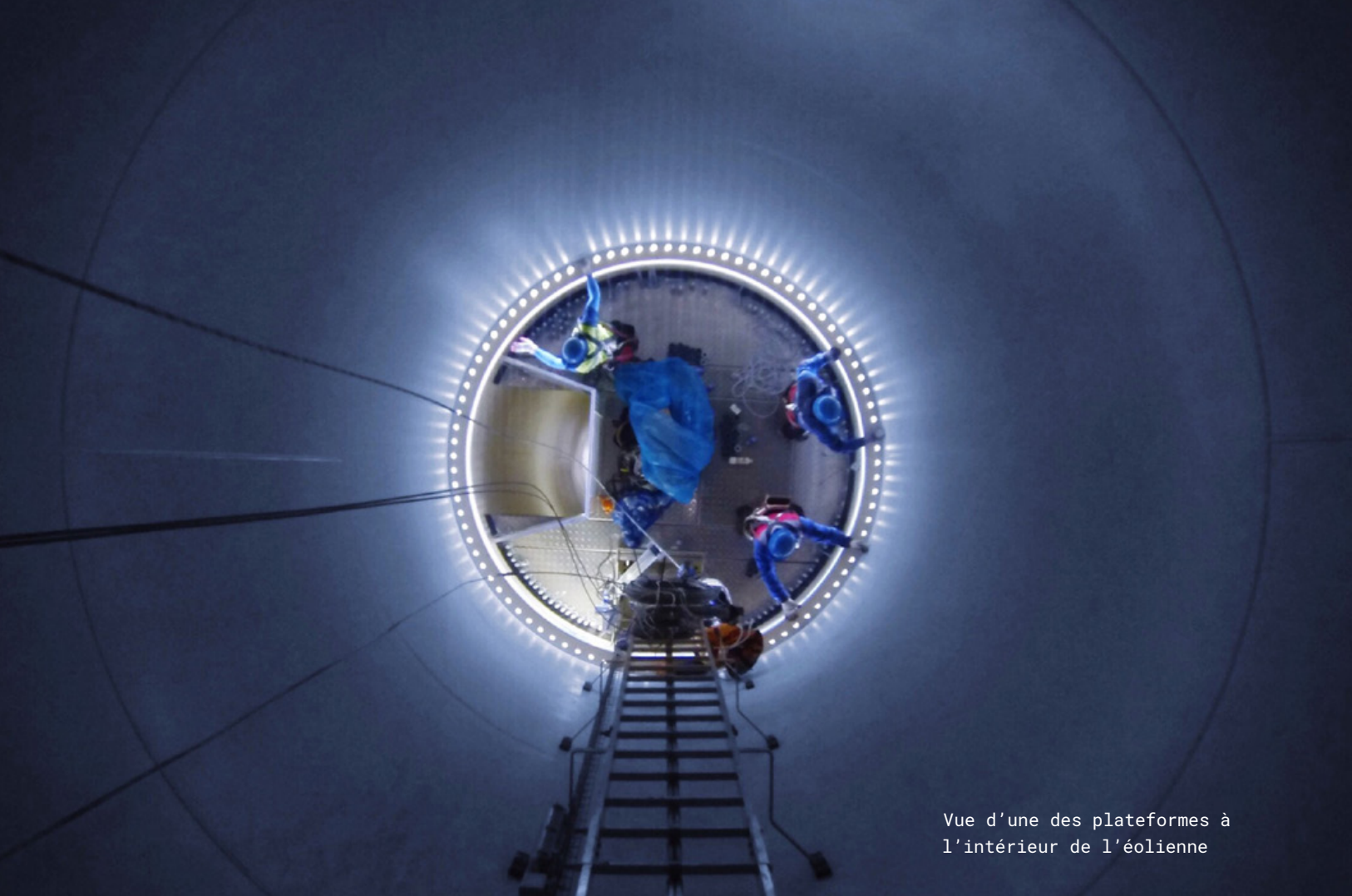
Le kit qui sera bientôt disponible pour les parcs éoliens à des fins de travaux de remplacement, comprend cinq assemblages articulés et les boulons associés, ainsi que les rondelles Nord-Lock. Non seulement cette option représente une solution permanente au problème, mais l'assemblage articulé est aussi beaucoup plus rapide à installer : 3 à 4 heures suffisent. Cette solution est positive et rentable, notamment en raison de la génération de revenus de la sécurité du personnel, des coûts de maintenance et des retombées financières à long terme.

Texte Hugh O'Brian Photos Hide Araki and Getty Images



Figure 1

Installation sur la plateforme d'accès à la couronne d'orientation d'une éolienne en fonctionnement. Les rondelles originales Nord-Lock placées sur chacun des boulons aident à atténuer les problèmes résultant des contraintes et des vibrations.



Vue d'une des plateformes à l'intérieur de l'éolienne

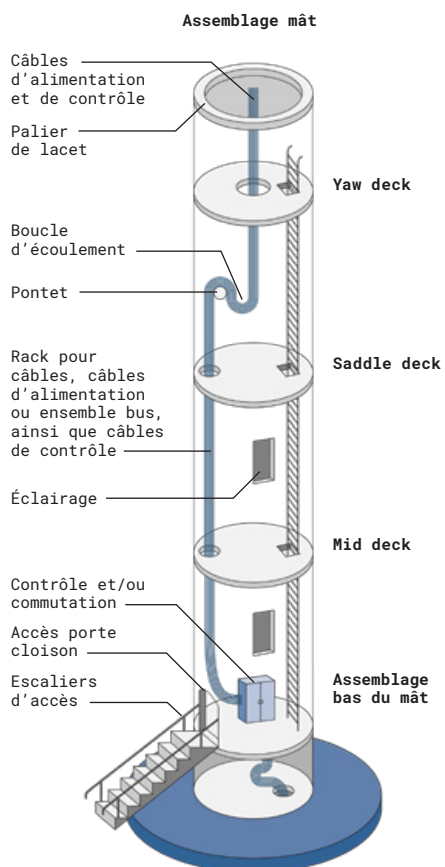


Figure 2
Les plateformes supérieures du mât sont plus en hauteur et donc plus impactées par le mouvement.

Client

Importante société de distribution et d'alimentation en courant d'Amérique du Nord

Client final

L'industrie de l'énergie éolienne

Lieu

Jusqu'à 35 000 éoliennes aux États-Unis, au Canada et autres

Application

Équerres de fixation boulonnées cruciales sur les différentes plateformes du mât (yaw, saddle, mid) d'éoliennes en fonctionnement

Solution

Assemblage articulé gérant les contraintes et sécurisé par les rondelles à effet de cames Nord-Lock

DES PROJETS MUNICIPAUX SUR LA BONNE VOIE

Le système Expander est une solution simple qui a permis de réparer un problème coûteux et chronophage.

Une des plus grandes villes de l'Iowa aux États-Unis avait des problèmes récurrents avec un excavateur Liebherr 900 utilisé pour creuser des tranchées et des regards. Le problème venait des quatre axes d'articulation droits traditionnels maintenant le godet qui se desserraient fréquemment dans les oreilles de fixation, empêchant un fonctionnement correct du godet.

La municipalité a dû remplacer au moins 18 fois les axes d'articulation de la section du godet durant les huit années qui ont suivi l'achat de l'excavateur. Statistiquement, cela signifie qu'ils ont remplacé en moyenne plus de deux des quatre axes d'articulation tous les ans.

La machine devait être acheminée vers un atelier pour y subir un alésage en ligne, un processus coûteux et chronophage qui engendrait de long temps d'immobilisation. C'était un véritable problème car la municipalité possédait peu d'excavateurs, l'ensemble des projets devait donc être maintenu en suspens jusqu'à réparation de l'excavateur.

Le coût de l'excavateur grandissant année après année, il fallait trouver une solution. La ville a décidé d'essayer le système Expander et a installé un axe dans la zone du godet dans un premier temps. Inutile d'acheminer l'excavateur vers un atelier, l'axe d'articulation du système Expander était installé en quelques heures directement sur le site, faisant gagner à la ville du temps et des coûts précieux.

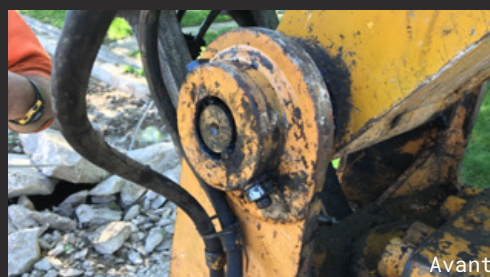
Après un an d'essai fructueux du système Expander, la municipalité a décidé d'en installer un autre. Il fut rapidement suivi d'un troisième axe, puis d'un quatrième, qui fixent maintenant la totalité de la zone du godet de l'excavateur.

« Nous recommanderions le système Expander à quiconque utilise des équipements lourds et rencontre des problèmes avec les axes d'articulation, » confirme un contremaître qui travaille à la municipalité. « Nous avons aussi parlé du système Expander au personnel de maintenance d'une autre municipalité et nous projetons d'utiliser cette solution sur d'autres machines de notre flotte. »

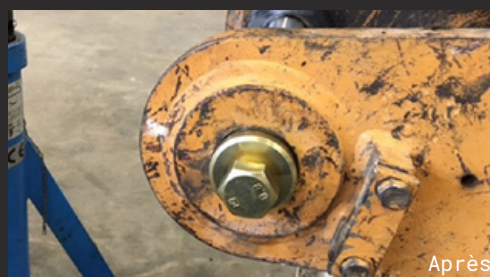
Texte Ariane Osman Photos Matt Sommers et Alf van Beem



Liebherr 900



Avant



Après

CLIENT
UNE VILLE DE 130 000 HABITANTS

DÉFI
AUGMENTER LES TEMPS D'EXPLOITATION
DES MACHINES ET RÉDUIRE LES COÛTS
POUR LA MUNICIPALITÉ

SOLUTION
SYSTÈME EXPANDER

AXES REMPLACÉS DEPUIS QUE LE SYSTÈME A ÉTÉ INSTALLÉ
AUCUN

LIEU :
IOWA, ÉTATS-UNIS



ASSURER LA SÉCURITÉ LORS D'UNE COURSE AUTOMOBILE ÉTUDIANTE

La course automobile gagne en popularité en Corée. La Course automobile des étudiants de Corée (KSAE) permet aux étudiants en ingénierie de concevoir et de participer avec leurs propres voitures — afin de tester leurs talents d'ingénieurs dans la vie réelle.

BAQU4 est l'équipe d'étudiants de course automobile de l'Université de Hanyang, une des plus prestigieuses institutions du pays, bien connue pour ses programmes d'ingénierie. L'équipe a participé pour la première fois à la Course automobile des étudiants en 2012 et a gagné le Grand prix. Depuis, leur participation s'est maintenue à un niveau constamment élevé et ils ont amélioré année après année la qualité de leur voiture de course.

L'habileté et la passion de ces étudiants en ingénierie a attiré l'attention du groupe Nord-Lock qui sponsorise maintenant l'équipe et soutient leurs travaux d'ingénierie. « Ce sponsoring a été pour nous l'occasion d'amé-

liorer notre ingénierie, » explique un membre de l'équipe. « Le groupe Nord-Lock nous a encouragés à revoir la notion de « sécurité », un des principes les plus basiques que l'école ne nous apprend pas vraiment. »

Avoir l'occasion d'utiliser les rondelles Nord-Lock a appris aux étudiants la valeur d'une fixation de haute qualité et la différence que cela peut apporter à la performance d'une application. « Jusqu'à présent, nous avons utilisé des écrous en nylon et des câbles de sécurité pour empêcher le desserrement, mais cela ne durait jamais longtemps, » explique un des étudiants. « Nous avons remarqué une nette différence en utilisant les rondelles Nord-Lock. »

Le groupe Nord-Lock soutient régulièrement des initiatives locales variées liées à l'avenir de l'ingénierie. Faites-nous connaître votre projet sur info@nord-lock.com, ou en contactant votre bureau local.

Texte Ariane Osman **Photo** équipe Baqu4



LA SÉCURITÉ NOUS FAIT VIBRER

Que vous voyagiez en train, que vous passiez sur un pont ou que vous utilisiez un ascenseur, la dernière chose à laquelle vous pensez sont les assemblages boulonnés qui maintiennent toutes les pièces ensemble.

Par exemple, sur des montagnes russes, il existe des milliers d'assemblages boulonnés critiques. Et pendant que vous ressentez de grands frissons, nous nous occupons de la sécurité.



Nous avons fait une vidéo pour que vous puissiez expérimenter la joie des montagnes russes dans toute sa splendeur. Amusez-vous bien tout en apprenant quelles mesures de sécurité se cachent derrière vos sensations fortes.