

# ttime

MAGAZINE DU GROUPE TRELLEBORG

1-2023

*Solutions pour isoler, amortir et protéger des applications critiques.*

## Zoom sur les semi-conducteurs

Le besoin croissant de puces dope la demande

ET AUSSI  
L'AVENIR DE  
L'ÉLECTROMOBILITÉ  
S'ANNONCE RADIEUX

UN MATÉRIAU INNOVANT  
DANS LA PRÉVENTION  
DES ESCARRES

UN JOINT ANTIFUITE  
POUR LES WAGONS-  
CITERNES



## SOMMAIRE

# 10

### LA RÉVOLUTION DE L'ÉLECTROMOBILITÉ

Axel Weimann de Trelleborg prédit un avenir électrifié.

# 17

### LA SÉCURITÉ AVANT TOUT

Le défi des diverses réglementations pour les tuyaux au contact des aliments.



24



# 24

### RÉDUIRE LA COMPRESSION

Bien choisir le matériau du matelas pour prévenir les escarres.

# 26

### ZÉRO FUITE

Le couvercle de trou d'homme de l'Union Tank Car Company empêche les fuites dangereuses.



**Photo de couverture :**  
SweetBunFactory/Adobe Stock  
Le prochain numéro de T-Time paraîtra en juin 2023.

**Directeur de la publication :**  
Patrik Romberg,  
patrik.romberg@trelleborg.com  
**Rédactrice en chef :**  
Karin Larsson,  
karin.larsson@trelleborg.com  
**Co-rédactrice :** Donna Guinivan  
**Production :**  
Appelberg Publishing  
**Chef de projet :**  
Cajsa Högberg  
**Coordination linguistique :**  
Kerstin Stenberg  
**Direction artistique :**  
Markus Ljungblom  
**Abonnements :**  
trelleborg.com/en/media/  
subscribe  
**Adresse :** Trelleborg AB (publ)  
Box 153, SE-231 22 Trelleborg,  
Suède  
**Tél :** +46 (0)410-670 00

T-Time paraît trois fois par an.  
Les opinions exprimées dans  
cette publication sont celles  
de leurs auteurs et ne reflètent  
pas nécessairement celles de  
Trelleborg. Si vous souhaitez  
envoyer une question sur  
Trelleborg ou un commentaire  
sur T-Time, contactez :  
karin.larsson@trelleborg.com

linkedin.com/company/  
trelleborggroup  
twitter.com/trelleborggroup  
facebook.com/trelleborggroup  
youtube.com/trelleborg  
trelleborg.com

**Trelleborg** est un leader mondial  
des solutions polymères tech-  
niques utilisées pour l'étan-  
chéité, l'amortissement et la pro-  
tection d'applications  
stratégiques dans le cadre  
d'environnements exigeants. Ses  
solutions techniques innovantes  
sont des accélérateurs de crois-  
sance durables pour ses clients.  
Le Groupe Trelleborg a réalisé  
en 2022 un chiffre d'affaires  
annuel d'environ 30 milliards de  
couronnes suédoises (2,83 mil-  
liards d'euros, 2,98 milliards de  
dollars) et exerce ses activités  
dans environ 40 pays.

L'action de Trelleborg est cotée à  
la Bourse de Stockholm depuis  
1964 ainsi qu'au Nasdaq de  
Stockholm, Large Cap.

www.trelleborg.com

## ÉDITORIAL

### LES PETITS DÉTAILS

La pénurie de semi-conducteurs pen-  
dant et après la pandémie de COVID-19 a  
affecté non seulement l'industrie, mais aus-  
si les consommateurs du monde entier. Dans  
ce numéro de T-Time, nous vous expliquons  
ce que sont les semi-conducteurs, pourquoi  
ils sont si importants pour la société d'au-  
jourd'hui et la place des joints super propres  
de Trelleborg dans leur fabrication.

L'industrie automobile est un domaine  
dans lequel les semi-conducteurs jouent un  
rôle important. Dans ce numéro, l'expert  
automobile de Trelleborg évoque l'avenir des  
voitures électriques, « l'angoisse de la batte-  
rie déchargée » à laquelle sont confrontés les  
constructeurs, et les véhicules à hydrogène.  
Trelleborg est également un fournisseur

de matériaux critiques pour l'industrie  
médicale et de la santé. Dans les soins aux  
patients, les alèses peuvent protéger contre  
les escarres. Trelleborg joue ici un rôle  
majeur et nous sommes fiers de nos tissus  
enduits de polyuréthane qui préviennent ce  
genre de lésion. Je vous invite à découvrir ces  
produits et bien d'autres dans T-Time.

Bonne lecture !

Peter Nilsson,  
President et CEO



  
**TRELLEBORG**

PHOTO : ALAMY



# Des puces partout

Les puces (électroniques) font tourner le monde et la demande de semi-conducteurs qui composent ces circuits intégrés augmente de façon exponentielle. Parallèlement, les semi-conducteurs doivent se faire de plus en plus petits et de plus en plus puissants pour répondre à la demande d'appareils toujours moins encombrants, plus rapides et plus efficaces.

PAR DONNA GUINIVAN ▼



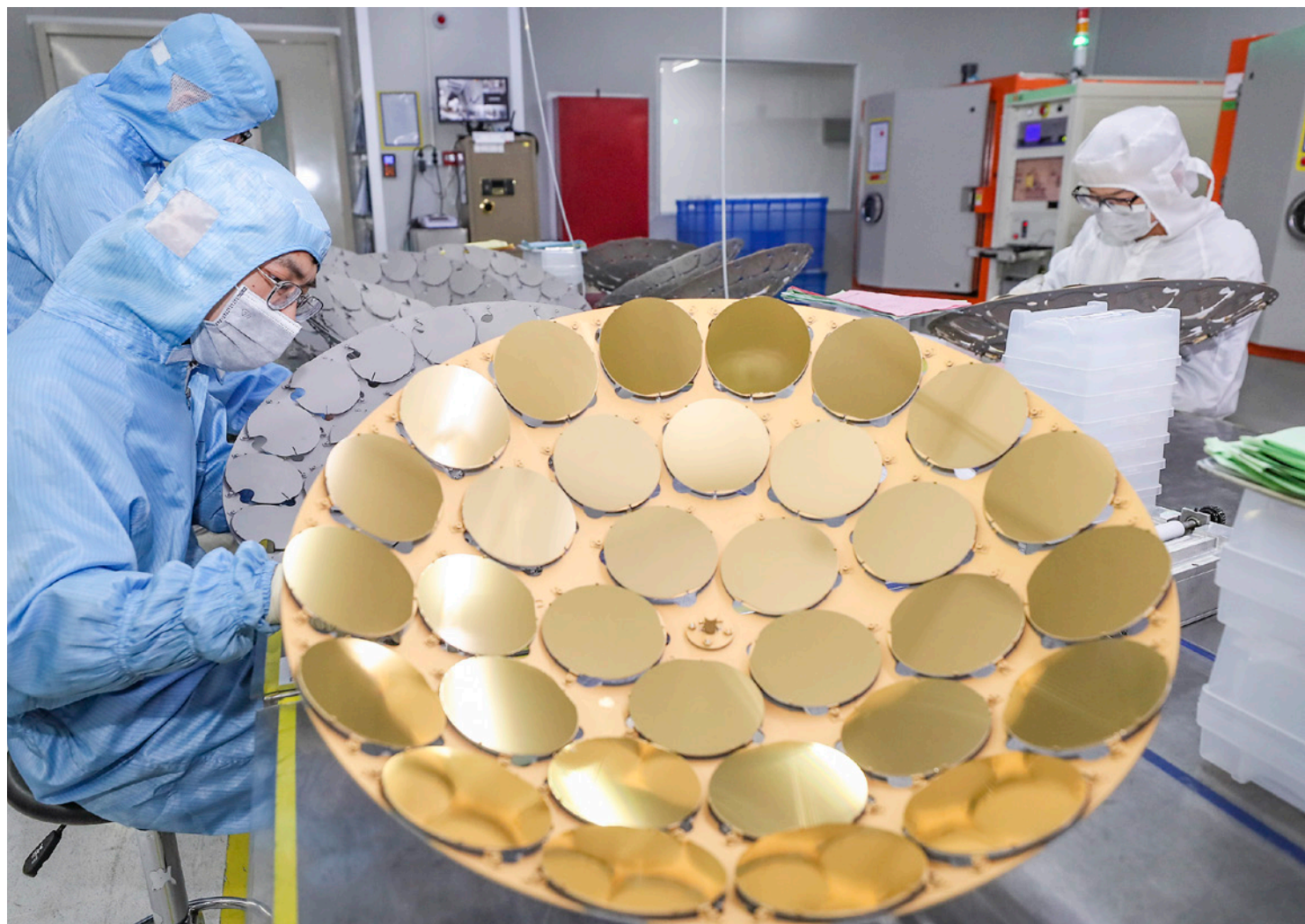


PHOTO : GETTY IMAGES

« **D**e nos jours, pratiquement tout contient des semi-conducteurs, explique Murat Gulcur, *Material Development Manager* semi-conducteurs chez Trelleborg. Les derniers modèles de téléphone portable ont plus de puissance de calcul que les gros ordinateurs d'il y a 10-15 ans, voire d'il y a cinq ans. Les gens tiennent pour acquis ce qui se trouve à l'intérieur. On ne pense jamais vraiment à ce qui se cache derrière la possibilité de poster une photo haute résolution sur les réseaux sociaux en moins d'une seconde, sachant que des millions d'utilisateurs font la même chose en même temps à l'échelle mondiale.

– Si 10% seulement de tous les utilisateurs des réseaux sociaux téléchargent une seule image par

### Ci-dessus :

La ligne de production de *wafers* épitaxiaux à LED dans une usine chinoise.



Murat Gulcur, expert en semi-conducteurs chez Trelleborg.

jour, imaginez la quantité de données à traiter et à stocker. Ajoutez à cela le courrier électronique qui doit être stocké en permanence. La quantité de données ne cesse de croître et tout cela repose sur des semi-conducteurs. »

**La puissance** de calcul d'une microprocesseur ou d'un circuit intégré est directement liée au nombre de transistors qu'elle contient. Pour augmenter la puissance de calcul, il faut donc faire entrer encore plus de transistors sur les puces.

« La technologie des semi-conducteurs a considérablement évolué avec le temps, surtout au niveau de la miniaturisation. Le tout premier circuit intégré ne comptait que 16 transistors d'une finesse de gravure de 40 micromètres ou 40 000 nano-



## Petit lexique des puces

**Semi-conducteur** : un matériau qui présente une résistance électrique réglable allant d'isolant à conducteur intégral.

**Fonderie de silicium** : une usine de fabrication de semi-conducteurs.

**Wafer** : la base de toutes les puces ou circuits intégrés. Ce disque est en cristal de silicium pur « dopé » d'ions pour lui donner les propriétés d'un semi-conducteur.

**Puce ou circuit intégré** : pratiquement la même chose, un ensemble de semi-conducteurs constitués de plusieurs éléments de circuit.

**Finesse de gravure ou nœud** : définit la taille des composants d'un semi-conducteur. Plus elle est petite, plus la puce est avancée.

**Transistor** : un élément de circuit semi-conducteur qui commute ou amplifie un signal électrique. Dans les ordinateurs, les transistors sont principalement utilisés comme commutateurs. Les transistors stockent des données et effectuent des calculs en mode binaire.

### À droite :

Le nœud technologique est actuellement de cinq nanomètres seulement.

Si un cheveu humain avait la taille du stade de Wembley, qui peut accueillir 90 000 spectateurs, la taille d'un semi-conducteur de cinq nanomètres correspondrait à celle d'un seul de ces spectateurs.



PHOTO : GETTY IMAGES

Les circuits intégrés d'aujourd'hui comportent des milliards de transistors et la fabrication se fait à l'échelle nanométrique. Le nœud technologique, autrement dit la finesse de gravure, est actuellement de cinq nanomètres seulement, soit cinq milliardièmes de mètre !

« **La loi de Moore** s'est vérifiée jusqu'à récemment, mais dans un proche avenir, on verra sans doute ralentir la progression du nombre de transistors dans un circuit intégré. Nous avons atteint une limite, la taille des composants approche les limites physiques. On ne peut plus accroître la concentration de transistors sur les deux dimensions spatiales d'une puce. »

Or, la puissance de calcul et la vitesse de transfert des données doivent augmenter. C'est une nécessité non seulement pour les appareils que nous voyons et utilisons, mais aussi pour les applications émergentes critiques qui exigent une énorme capacité de stockage et de traitement, par exemple la conduite autonome, l'intelligence artificielle, le big data, le cloud et l'Internet des Objets.

« Les ingénieurs en semi-conducteurs augmentent la puissance de traitement en créant une architecture complexe en trois dimensions pour faire entrer encore plus de transistors par unité d'espace. Nous sortons du domaine de la physique classique pour entrer dans celui de la physique et la mécanique quantiques. Et à ce niveau, les règles ne sont plus les mêmes. »

« **Ce n'est qu'au moment où ils sont prêts à être expédiés qu'ils quittent la salle blanche et sont spécialement conditionnés après un processus de nettoyage intensif.** »

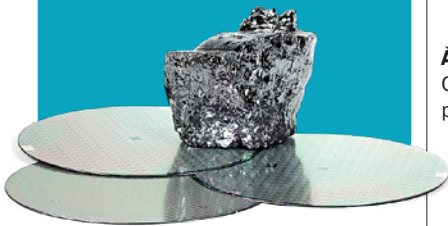
Murat Gulcur, Trelleborg

Les micropuces sont fabriquées dans des usines de semi-conducteurs, qui sont essentiellement d'énormes salles blanches avec des équipements de production spécialisés extrêmement coûteux. Une grande partie de ces équipements exige des joints critiques capables de résister aux conditions particulièrement sévères dans les fonderies de silicium.

« **Prolonger la durée de vie des joints** est essentiel pour espacer les entretiens planifiés. Cela permet de réduire le coût total de possession dans les usines de semi-conducteurs, mais surtout, d'optimiser la production de *wafers* de semi-conducteurs. Sur les lignes de production de semi-conducteurs à grand débit, chaque seconde compte. Les arrêts imprévus doivent être évités et les entretiens planifiés réduits à un minimum. »

### À gauche :

Cristal de silicium pur et *wafers*.



mètres, soit environ la moitié de l'épaisseur d'un cheveu humain. » La finesse de gravure (*feature size*), explique Murat Gulcur, correspond à la taille des composants d'un semi-conducteur.

En 1965, Gordon Moore, co-fondateur d'Intel, déclare que le nombre de transistors sur une zone donnée de silicium doublerait tous les deux ans. Quelques années plus tard, il révisé sa déclaration, connue depuis lors comme la « loi de Moore », en affirmant que le nombre de transistors par puce sera multiplié par deux tous les 18 à 24 mois. Une prédiction étonnante qui s'est vérifiée.





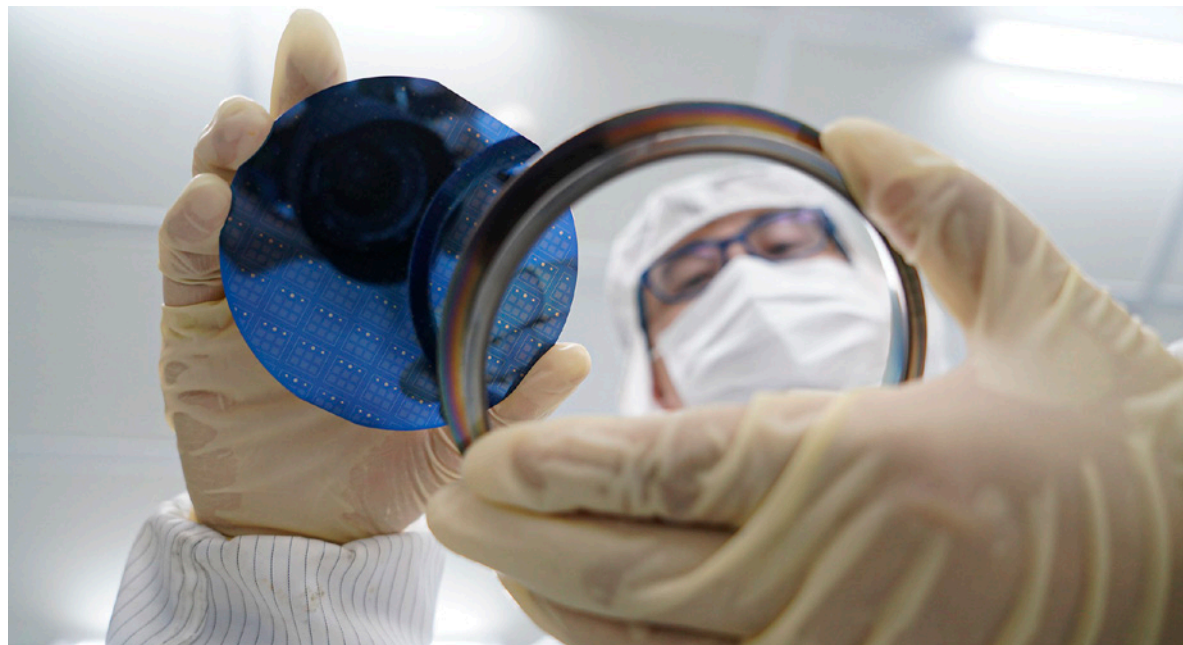
PHOTO : ADOBE STOCK





**À gauche :**  
Fabrication en  
milieu propre.  
Les opérateurs  
portent des  
combinaisons de  
protection stériles  
pour garantir la  
qualité des semi-  
conducteurs.





**À droite :**

Un wafer garni de nanotubes de carbone.

### « La technologie des semi-conducteurs a considérablement évolué avec le temps, surtout au niveau de la miniaturisation. »

Murat Gulcur, Trelleborg

À l'échelle du nanomètre, l'atmosphère est extrêmement chargée. En contexte de production, tout ce qui entre dans la fabrication des micro-puces, y compris les joints, doit être aussi propre que possible afin qu'aucune particule ne s'infiltre dans la fabrication des semi-conducteurs depuis l'extérieur. « Les particules non visibles à l'œil nu peuvent provoquer des défauts sur les wafers de semi-conducteurs. Il est de la plus haute importance que les joints pour les équipements de fabrication de semi-conducteurs soient super propres à la livraison pour éviter d'endommager les minuscules composants électroniques, provoquant des défauts dits "mortels". Nos joints pour la fabrication de semi-conducteurs sont donc fabriqués en salle blanche, depuis

la matière première jusqu'au produit fini. Ce n'est qu'au moment où ils sont prêts à être expédiés qu'ils quittent la salle blanche et sont spécialement conditionnés après un processus de nettoyage intensif. Cela aide nos clients à augmenter leurs taux de rendement. »

Les joints doivent aussi fonctionner sans faille à toutes les étapes de la production de semi-conducteurs, sachant que la difficulté augmente à chaque nouvelle étape et que les conditions dans les fonderies deviennent plus contraignantes.

« Aujourd'hui, le nombre d'étapes pour fabriquer une micropuce est plus élevé. Par exemple, lorsque la finesse de gravure était de 28 nanomètres, il fallait compter 400 étapes environ. À cinq nanomètres, il y en a des milliers, malgré la lithogra-

phie ultraviolette extrême avancée pour la fabrication de semi-conducteurs haut de gamme.

– Chaque étape du processus doit avoir lieu en salle blanche. Nos salles blanches sont propres. Au niveau ISO 5 ou classe 100, nous avons un maximum de 100 000 particules supérieures à 0,1 µm par mètre cube. Les salles blanches des fabricants de semi-conducteurs sont de classe ISO 1, soit 10 000 fois plus propres que les nôtres.

– Nos joints s'inscrivent dans un cycle de développement continu. Alors que l'industrie évolue pour répondre aux demandes toujours croissantes de puissance et de volume de traitement, les défis pour les fabricants de micropuces et pour nous augmentent.

– Les matériaux spécialisés qui étaient parfaitement adaptés jusqu'ici, sont poussés à leurs limites. Nous devons développer une nouvelle génération de matériaux supérieurs. Pour continuer à répondre aux exigences des fabricants d'équipements semi-conducteurs, nous devons être toujours attentifs pour être en phase avec les dernières tendances mais aussi pour les anticiper et prévoir leur impact sur nos produits. Nous devons toujours être prêts à agir. » ■



#### CONTACT

Pour plus d'informations :  
[murat.gulcur@trelleborg.com](mailto:murat.gulcur@trelleborg.com)

#### Ces objets contiennent des micropuces

- Les ours en peluche qui parlent
- Les réfrigérateurs connectés
- Les glucomètres
- Les implants d'identification pour chiens
- Les cartes bancaires
- Les cartes de vœux musicales
- Les dispositifs antiviol
- Les clés de voiture



# NEWS



## Nouveaux joints alimentaires

**Trelleborg vient de lancer** une nouvelle famille de joints en caoutchouc éthylène propylène diène (EPDM) appelée FoodPro® qui promet de révolutionner la sécurité alimentaire. La gamme FoodPro satisfait aux réglementations mondiales les plus complètes relatives aux matériaux en contact avec les produits alimentaires et a été mise au point spécialement pour la transformation des aliments et des boissons.



PHOTO : TRELLEBORG

## Acquisition d'un géant des polymères

**Trelleborg a acquis** Minnesota Rubber & Plastics, un des principaux fabricants de composants polymères et thermoplastiques, pour 950 millions de dollars US. Basée aux États-Unis, l'entreprise est active dans plusieurs secteurs à forte croissance, notamment les équipements médicaux, la gestion de l'eau et l'agroalimentaire. « C'est un palier pour Trelleborg Sealing Solutions, estime Peter Nilsson, président et CEO du groupe Trelleborg. La division aura désormais une position aussi forte en Amérique du Nord que celle dont elle jouit déjà en Europe. »



PHOTO : TRELLEBORG



## Une question d'adhérence

**Victory Grips**, entreprise basée aux États-Unis spécialisée dans les équipements de fitness est un client atypique de Trelleborg. Dirigée par l'ancien gymnaste et marine américain Victor Pellegrino, l'entreprise fabrique des « maniques antidérapantes » destinées à protéger les mains et à améliorer la prise sur les appareils d'exercice physique.

Les produits Victory Grips sont fabriqués à Rutherfordton, en Caroline du Nord, et se démarquent notamment par l'utilisation d'une technologie Trelleborg, plus précisément du caoutchouc polyéthylène chlorosulfoné sur du Kevlar®, qui assure une très haute résistance et réduit considérablement le risque de perte d'adhérence.



# LE PLEIN D'AVENIR

Les ventes de véhicules électriques progressent rapidement, mais l'industrie automobile risque-t-elle d'être victime de son propre succès ? Expert en mobilité électrique chez Trelleborg, Axel Weimann nous parle de superchargeurs, de camions roulant à l'hydrogène et nous dit pourquoi il a décidé de vendre sa voiture thermique pour passer au tout-électrique.

PAR PATRICK GOWER PHOTOS JEAN-CLAUDE WINKLER

**P**renez n'importe quel paramètre et la croissance des voitures électriques a tout d'un formidable phénomène de réussite.

Selon l'Agence internationale de l'énergie (AIE), le nombre de voitures électriques (VE) sur les routes à travers le monde a atteint 16,5 millions à la fin 2021. C'est trois fois plus qu'en 2018. Deux millions de VE ont été vendues au cours du seul premier trimestre 2022, soit 75% de plus par rapport à la même période un an plus tôt.

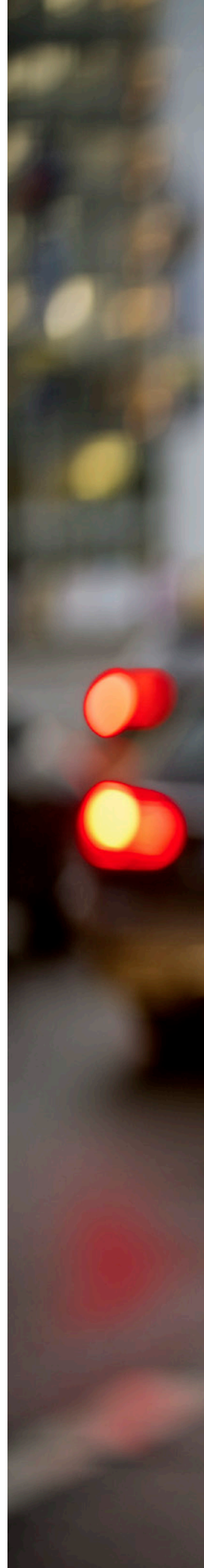
Or, un taux de croissance aussi rapide n'est pas sans inconvénient. Le prix des minéraux critiques essentiels à la fabrication des batteries s'envole. D'après les chiffres de l'AIE, par exemple, le prix du lithium a été multiplié par sept entre janvier et mai 2022.

Dans beaucoup d'endroits, l'extension de l'infrastructure de recharge n'a pas réussi à suivre le rythme de croissance des ventes, ce qui a suscité

l'hésitation des acheteurs potentiels.

L'inquiétude au sujet de l'autonomie revient régulièrement dans les enquêtes auprès des consommateurs, malgré toutes les publications des constructeurs sur sa progression : « Ceux qui n'ont jamais été propriétaire d'une VE voient évidemment les obstacles potentiels, pas les solutions, explique Axel Weimann, dont le travail coïncide avec sa passion pour l'avenir de l'automobile. Cette crainte sera balayée par certaines des améliorations technologiques que nous allons voir dans les prochaines années. »

Axel Weimann est l'expert attitré en électromobilité de Trelleborg et pourrait être considéré comme un « acheteur pionnier ». Il a acquis sa première VE, une Nissan Leaf, en 2015, à l'époque où les ventes mondiales de ce type de véhicule s'élevaient à un peu plus d'un demi-million par an. La VE moyenne affichait alors une autonomie d'une centaine de kilomètres en hiver, soit





## Axel Weimann

**Fonction :** *Regional Director Automotive Europe, et Director Global Segment Automotive, Trucks & Transportation chez Trelleborg.*

**Domicile :** Stuttgart, en Allemagne.

**État civil :** son épouse, trois enfants et un chien.

**Passion pour l'automobile :** a suivi des études en ingénierie aéronautique après avoir été inspiré par la lecture de romans de science-fiction à l'adolescence. « J'étais plus intéressé par le côté technologique que par le métier d'astronaute. Mais après avoir passé mon permis et découvert le plaisir de rouler, je me suis réorienté vers l'industrie automobile. »

Axel Weimann prédit d'énormes améliorations technologiques dans le domaine de l'électromobilité dans les années à venir.





environ un tiers de celle des modèles actuels comparables. « C'était une excellente deuxième voiture. » L'expert l'a ultérieurement troquée contre une Renault Zoé, autre VE plus performante et dotée d'une plus grande autonomie.

Or, pour de nombreux acheteurs potentiels, l'autonomie et les performances ne sont pas les seuls critères. Ils sont plus sensibles à des détails plus terre à terre, par exemple où recharger son véhicule lorsqu'on habite en immeuble. Mais d'après Axel Weimann, la question n'en sera bientôt plus une. Partout en Europe, les employeurs investissent dans des infrastructures de recharge et les stations-service sont en train de basculer en installant des superchargeurs capables de « faire le plein » de 250 km d'autonomie en 25 minutes seulement.

« Si vous parcourez au maximum 250 km par semaine, vous n'avez pas besoin d'un chargeur à domicile. Vous pouvez recharger pendant que vous faites vos courses ou que vous sortez prendre un café avec un ami. Ce qu'il faut, c'est un changement d'état d'esprit, profiter d'une période de stationnement pour recharger et faire autre une chose, au lieu de se rendre

PHOTO : TRELLEBORG



#### Ininflammable.

Léger et ultra-flexible, le FRV fait partie de la gamme de matériaux Trelleborg et entre dans la composition des modules de batterie pour les véhicules électriques.

spécialement à la station-service. »

La croissance des VE aura aussi pour effet de mettre le réseau de distribution électrique sous pression. D'après le Département américain de l'énergie, pour parcourir 160 km, un véhicule consomme autant d'électricité qu'un foyer américain moyen en une journée. Pourtant, si les VE posent un problème pour le réseau de distribution électrique, elles peuvent aussi faire partie de la solution, estime Axel Weimann.

La technologie de recharge intelligente connue sous le nom de « vehicle to grid » (V2G ou véhicule vers réseau) permet d'injecter l'énergie de la batterie dans le réseau électrique pour soulager en partie celui-ci lorsque la demande est la plus forte.

Cette technologie est déjà en cours d'étude au parlement allemand.

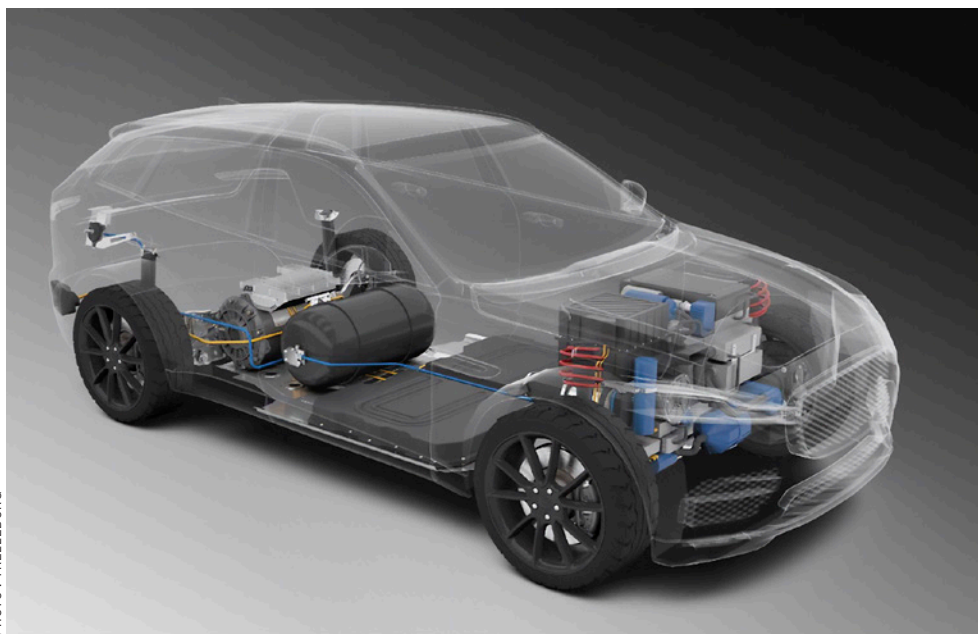
« Cet échange de bons procédés est une approche inédite et permet d'économiser énormément sur le réseau en évitant aux autorités d'utiliser leurs propres capacités de stockage. Il suffit d'utiliser celles des véhicules stationnés. »

La technologie des batteries est désormais si pointue qu'elle monopolise l'attention des gouvernements et des fabricants. Or, Axel Weimann fait remarquer que l'hydrogène se développe rapidement et offre des avantages par rapport aux VE dans certains contextes, en particulier les poids lourds.

**Il faudrait jusqu'à deux tonnes** de batteries pour alimenter un camion de taille standard, alors qu'un « plein » d'hydrogène ne pèse que le quart. Cela coûterait à l'exploitant 1,5 tonne de charge utile, et cela, sans tenir compte de la mince possibilité de trouver des superchargeurs en dehors des pays occidentaux développés. Les camions à hydrogène ont une fenêtre d'opportunité « pour au moins les dix ans à venir », estime Axel Weimann.

La pauvreté des infrastructures laisse entrevoir les limites aux-

PHOTO : TRELLEBORG



#### Solutions d'étanchéité.

Le cahier des charges pour les joints d'un moteur électrique sont généralement plus sévères que pour ceux d'un moteur thermique.





## « Les pays qui manquent d'infrastructures de recharge auront besoin d'aide pour se développer davantage. »

Axel Weimann, Trelleborg

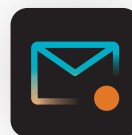
quelles l'électromobilité sera confrontée dans les années à venir. Elle laisse même présager une crise pour les économies en développement. En Chine, dans les Amériques et en Europe occidentale, les gouvernements ont fixé des objectifs ambitieux en matière de réduction des émissions, ce qui encourage les investissements dans les infrastructures visant à soutenir la croissance de l'électromobilité.

« Les voitures sont construites pour des marchés énormes. Les pays qui manquent d'infrastructures de recharge, ou qui n'ont pas le pouvoir de faire la transition, auront besoin d'aide pour se développer davantage. Autrement, il n'y aura bientôt plus de voitures neuves pour ces marchés. »

Pour l'instant, les constructeurs se concentrent sur leurs marchés intérieurs et cela fonctionne. Mais tout le monde sera-t-il disposé à passer au

### Ci-dessus :

Anticiper l'avenir. Axel Weimann va bientôt remplacer sa voiture de sport par une Tesla.



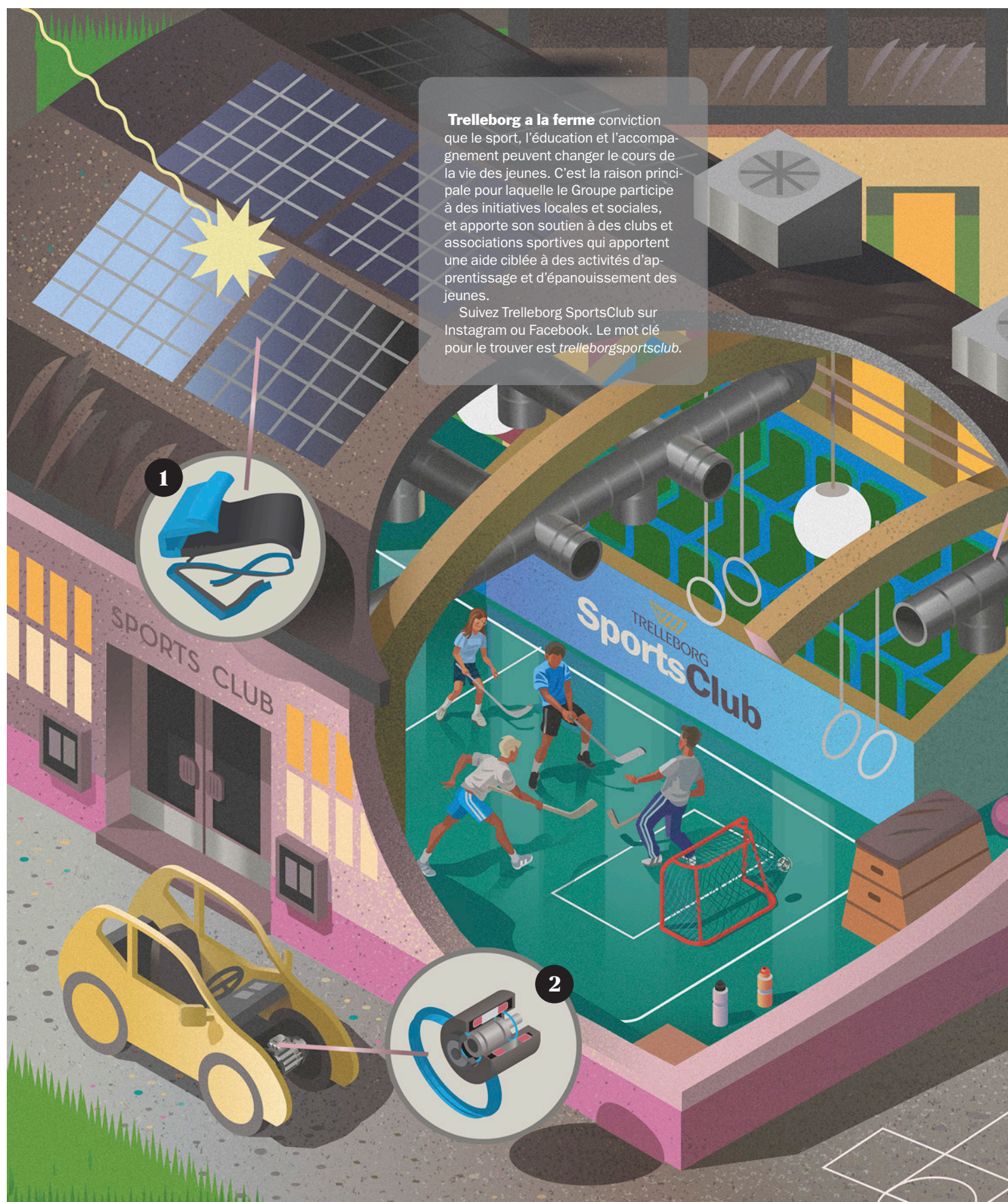
### CONTACT

Pour plus d'informations :  
[axel.weimann@trelleborg.com](mailto:axel.weimann@trelleborg.com)

véhicule électrique ? Les amateurs d'automobiles ont généralement une vision romantique des moteurs thermiques. Leur « convertibilité » est peut-être le test le plus fiable de la voiture électrique en tant que produit. De ce côté-là, Axel Weimann offre de l'espoir : il a décidé de vendre sa voiture de sport pour la remplacer par une Tesla.

« Si vous avez en tête un moteur V8 avec son vrombissement et toutes les sensations qu'il vous procure, bien sûr, c'est très séduisant, mais les choses évoluent et ses jours sont comptés. Mais si vous avez des panneaux photovoltaïques sur le toit et que vous pouvez rouler avec de l'électricité produite maison, c'est aussi une source de satisfaction et pas des moindres. » ■









PAR KARIN LARSSON  
ILLUSTRATION NILS-PETTER EKWALL

# APPRENDRE EN CONTINU

**Qu'est-ce qui est essentiel ?** Aucun État au monde ne peut faire l'économie de l'éducation pour se développer. C'est la condition préalable à son développement, à une bonne qualité de vie et au progrès social pour ses habitants. Le groupe Trelleborg est présent en milieu scolaire, à travers ses produits, ses solutions d'infrastructure et son engagement social en faveur des jeunes.

## 1. Panneaux solaires

Les joints qui équipent les panneaux solaires empêchent la poussière et les particules de pénétrer dans le système et maintiennent le verre en place.

## 2. Voitures électriques

L'essieu électrique intègre le moteur électrique et la transmission dans un même bloc. L'objectif d'atteindre la même autonomie qu'un véhicule thermique avec une seule recharge pose toute une série de défis techniques liés aux joints.

## 3. Systèmes de ventilation

Les systèmes de ventilation disposent de registres dont les pièces sont mobiles. Leur bon fonctionnement dépend de la qualité des joints.

## 4. La protection des câbles

Les dispositifs d'entrée de câble sont moulés et certifiés afin de protéger les câbles des équipements vulnérables tels que les systèmes de ventilation et les panneaux solaires.

## 5. Ordinateurs portables

Les semi-conducteurs des ordinateurs portables sont des composants très sensibles. Les joints des machines qui les fabriquent doivent être extrêmement propres et ne pas s'éroder sous forme de particules.

## 6. Vélos électriques

Les joints remplissent plusieurs fonctions critiques dans les vélos électriques au niveau des batteries, des capteurs et du moteur en protégeant les composants électroniques de l'humidité et des corps étrangers.





PHOTO : UNSPLASH

#### LE COMBAT DE JAMIE

Pendant longtemps, les cantines scolaires ont eu la réputation de servir des repas immangeables et mauvais pour la santé. En 2005, le chef britannique Jamie Oliver a mené avec succès une campagne auprès du gouvernement pour que celui-ci oblige les écoles à respecter un cahier des charges nutritionnel.

## Apprendre par les jeux vidéo

Avec la numérisation croissante de la société, l'idée d'un apprentissage par le jeu vidéo fait son chemin. Dans les pays développés, beaucoup d'élèves sont tellement habitués à y jouer que les enseignants en sont venus à intégrer des concepts du genre dans leurs cours pour rendre l'apprentissage plus intéressant et ludique.



PHOTO : UNSPLASH

# 87%

C'est le taux d'alphabétisation à l'échelle mondiale en septembre 2022, rapporté par la Banque mondiale. En 1820, le chiffre n'était que de 12 %.

L'Objectif de développement durable 4.6 des Nations unies vise à faire en sorte que tous les jeunes et une part substantielle des adultes sachent lire, écrire et compter d'ici à 2030.

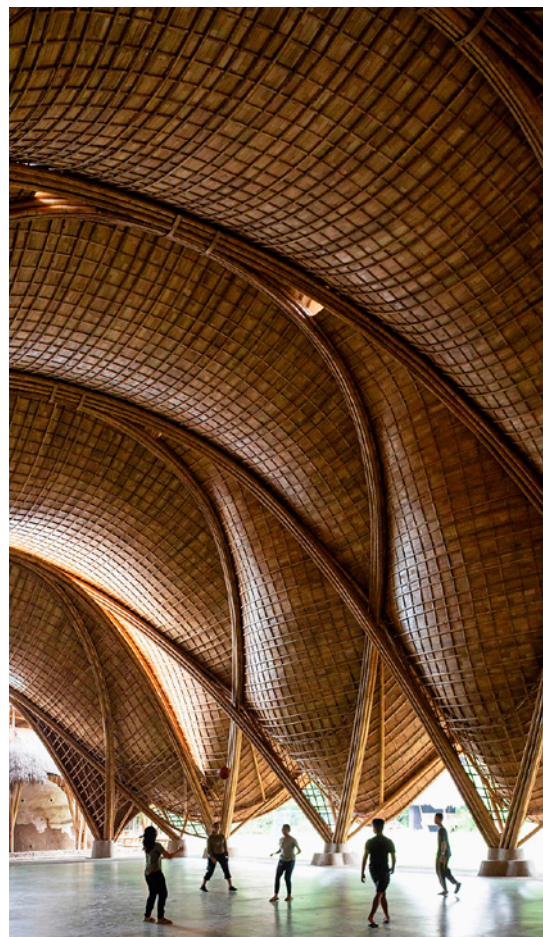


PHOTO : TOMMASO RIVA

#### ÉCOLES INSPIRANTES

Aujourd'hui, l'école n'est pas seulement un établissement éducatif mais aussi un lieu durable et inspirant pour apprendre. The Arc, le nouveau gymnase aux arches de bambou de la Green School de Bali, a reçu la distinction Architecture MasterPrize 2021.



# TRANSFERTS SANS PEINE

Derrière un simple tuyau se cache une technologie invisible qui s'améliore constamment. Un des principaux moteurs de développement est la quête de conformité réglementaire mondiale dans le transfert de produits alimentaires.

PAR DONNA GUINIVAN PHOTOS TRELLEBORG

**À première vue**, un tuyau n'est qu'un long cylindre en caoutchouc, mais sous le revêtement extérieur se trouvent des couches spécialement conçues pour que les boissons soient sûres à la consommation. Que ce soit pour le cognac fin ou le lait frais, les tuyaux sont absolument indispensables pour faire circuler les liquides au sein des systèmes de transformation.

« Les tuyaux les plus simples pour les aliments et les boissons ont au moins trois couches et cela peut aller jusqu'à 10 couches, explique Gérald Soulagnet, *Material* ►

**Ci-dessous :**  
Gérald Soulagnet,  
*Material Development Manager*  
*Fluid Handling Solutions* chez  
Trelleborg.





*Development Manager Fluid Handling Solutions* chez Trelleborg. Il y a une couche interne en contact avec le liquide et une couche externe exposée à l'environnement extérieur. »

La couche interne, ou tube, doit être compatible avec les liquides qui circulent dans les tuyaux pour éviter la contamination et assurer la neutralité organoleptique (odeur et saveur). Des protocoles de laboratoire surveillent la libération des molécules pour sélectionner les meilleures matières premières ainsi que les conditions techniques.

La couche extérieure, ou revêtement, doit être robuste et résister à l'usure, aux intempéries et à l'oxydation. Dans certains cas, elle doit présenter un faible frottement pour un transfert fluide dans les installations de transformation des aliments et les cuveries.

« Entre le tube et le revêtement se trouvent d'autres couches de renfort, et ces couches supplémentaires ont des fonctions diverses. Elles peuvent augmenter la résistance à la pression, la flexibilité ou encore la pliabilité. Dans certains

### Un acteur du changement

Proactif, Trelleborg veille à être impliqué dans l'élaboration des normes. Gérald Soulagnet représente Trelleborg au sein du comité de l'Association européenne des fabricants de pneus et de caoutchouc (ETRMA) auprès de l'UE à Bruxelles qui élabore et modifie les normes alimentaires en Europe. En France, il dirige une commission sur les matériaux au contact des denrées alimentaires [NdE : correspondance en français non trouvée sur Internet]. « Nous ne nous contentons pas d'observer les changements du marché de la transformation des aliments et des boissons. Nous les façonnons de l'intérieur. »

#### Ci-contre :

Tuyaux utilisés pour les transferts dans les cuveries.

contextes, il peut arriver qu'un camion écrase un flexible. Une couche de renfort peut éviter son aplatissement. Dans d'autres cas, il est souhaitable d'ajouter une barrière fonctionnelle, par exemple, en cas de diffusion de liquide à l'intérieur de la structure du tuyau, en vue de la limiter à une certaine épaisseur à l'intérieur. »

**Tout nouveau** tuyau destiné aux produits alimentaires doit suivre une réglementation stricte. « Aujourd'hui, nous constatons un renforcement des exigences légales à l'échelle mondiale. Auparavant, l'encadrement de la production agroalimentaire était surtout le fait de l'Europe et de l'Amérique. » Désormais, tous les pays de tous les continents ont leurs propres normes et exigences.

« Nous voulons fournir un produit qui soit le plus sûr possible, où qu'il soit utilisé. Cela implique de réunir toutes les exigences, de les satisfaire et même de les dépasser pour assurer la pérennité de nos tuyaux. »

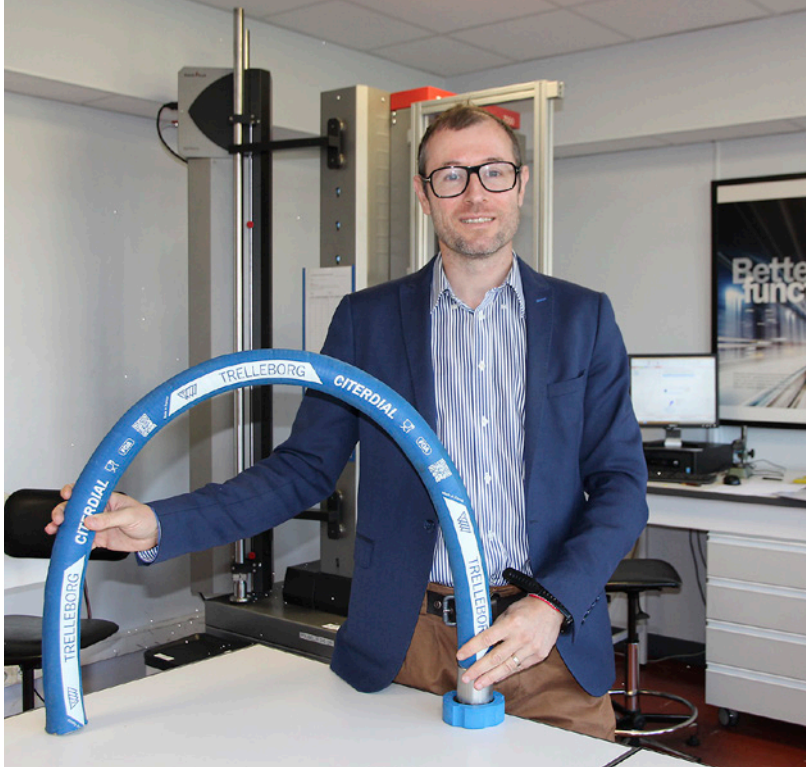
Plutôt que d'avoir des gammes de flexibles spécifiques pour chaque pays, Trelleborg a pour stratégie de proposer une gamme unique en conformité avec les lois et les normes de tous les pays. « Si nous arrivons à satisfaire à la réglementation



#### CONTACT

Pour plus d'informations :  
[gerald.soulagnet@trelleborg.com](mailto:gerald.soulagnet@trelleborg.com)





## « Trelleborg n'est pas seulement un fabricant mondial de tuyaux, mais aussi un fournisseur de solutions. »

Gerald Soulagnet, Trelleborg

européenne, l'universalité des spécifications que nous recherchons est acquise. Tant que nous avons des produits bien positionnés, cela nous facilite la vie lorsqu'il s'agit de viser d'autres marchés avec nos produits. Tout comme nous, si le client est international, il n'a pas envie de produire autant d'équipements différents qu'il y a de marchés. »

Est-ce que le fait d'avoir des cahiers des charges trop poussés pour les marchés ayant des réglementations moins contraignantes augmente les coûts sur ces marchés ? Pour Gérard Soulagnet, les

### Ci-dessus :

La sécurité est un aspect essentiel de la fabrication des tuyaux flexibles, affirme Gérard Soulagnet.

avantages de l'universalité l'emportent largement sur les économies qui pourraient être réalisées en proposant des tuyaux spécifiques à un marché. « En standardisant, nous réduisons notre gamme de produits, ce qui permet de simplifier et d'optimiser la planification de la production et la chaîne d'approvisionnement. Cela vaut non seulement pour nous mais aussi pour nos clients. »

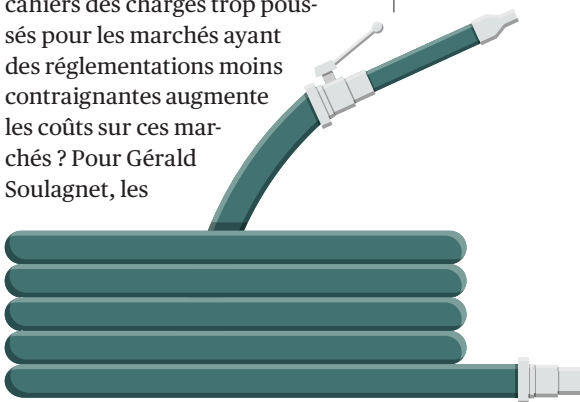
Un autre enjeu, c'est que la certification est une démarche coûteuse. Faire certifier un produit selon toutes les normes en même temps est financièrement plus intéressant. « La législation évolue en permanence. Les pays les moins exigeants finiront par rattraper les pays qui le sont le plus. Après tout, du lait est du lait partout dans le monde. Tôt ou tard, la même réglementation sera appliquée partout. »

À côté de cela, la question de la durabilité gagne constamment en importance, aussi bien pour les clients que pour Trelleborg : « Nous sommes désormais capables de développer des formules pour nos tuyaux qui contiennent 80 % d'ingrédients naturels et qui proviennent de sources renouvelables. Pour d'autres matériaux, en les utilisant tels quels, sans les transformer, nous n'utilisons pas d'énergie

pour les modifier. Et en travaillant sur la durabilité des procédés de fabrication des tuyaux, nous réduisons les émissions de CO<sub>2</sub> et la consommation énergétique. »

Dans l'avenir, prédit Gérard Soulagnet, les clients ne se contenteront pas de simples tuyaux : ils demanderont aussi les services qui vont avec. « Trelleborg n'est pas seulement un fabricant mondial de flexibles, mais aussi un fournisseur de solutions. Par exemple, nous proposons le prémontage de raccords choisis parmi une large gamme afin que le tuyau soit prêt à l'emploi à la livraison. Nous avons également développé un réseau de distribution efficace ainsi qu'un centre de services. »

La création d'une salle blanche a été récemment approuvée au centre de service Trelleborg à Lyon pour proposer des tuyaux « prêts à l'emploi ». « Les producteurs agroalimentaires ont des protocoles de nettoyage qu'ils doivent suivre après réception des tuyaux et avant la première utilisation pour le transfert d'aliments. Avec notre salle blanche, nous fournirons des flexibles propres, 100 % traçables et certifiés. Cela permettra aux producteurs de réaliser des économies en éliminant l'étape de nettoyage initiale chez eux. » ■



### Les innovations continuent

Le marché de l'agroalimentaire est généralement conservateur, mais l'innovation joue toujours un rôle clé. En 2023, Trelleborg prévoit de lancer un tuyau en caoutchouc compatible avec tous les types de liquides, y compris les substances grasses, à forte teneur en alcool, acides et aqueuses, et qui présentera une très bonne résistance chimique face aux agents de nettoyage pouvant atteindre 80 °C.



À vos marques, prêts  
pour les véhicules  
autonomes ? Sarah  
Elsser prédit qu'on les  
verra davantage sur  
les autoroutes que  
dans les villes.





# En route vers les véhicules autonomes

Autrefois reléguées à la science-fiction, les voitures autonomes sont maintenant à nos portes. L'experte en technologie Sarah Elsser nous en dit plus.

PAR PATRICK GOWER PHOTOS RONNY BARTHEL

**D**ans le numéro de janvier 1956 de *Life Magazine*, il y avait une illustration d'un véhicule autonome qui allait faire date. On y voyait une famille de quatre personnes dans une voiture, sur une autoroute à quatre voies, jouant à ce qui ressemblait à un jeu de dominos. Le père est assis à la place du conducteur, mais il tourne le dos au volant. Il sourit à son fils qui vient de finir de plier un avion en papier.

« Après avoir conquis les airs, nous avons commencé à rêver d'automatiser ce que nous faisons sur Terre, explique Sarah Elsser, conférencière, formatrice et experte en technologie. Les véhicules autonomes vont devenir une réalité, même si dans les prochaines années, ils ne pourront être utilisés que sur les autoroutes. Dans les villes, cela prendra beaucoup plus de temps en raison du grand nombre de facteurs imprévisibles. »

La fondatrice de l'agence de communication allemande Tech Well Told est consultante pour

Trelleborg Sealing Solutions. Elle a également travaillé avec Volkswagen, Mercedes, Porsche et la revue *Auto Bild*. Selon elle, beaucoup de constructeurs possèdent déjà la technologie pour concrétiser le rêve de *Life Magazine*. Dans quelques années seulement, poursuit-elle, de nombreux consommateurs auront l'opportunité de faire eux-mêmes l'expérience de véhicules autonomes.

On a l'habitude de considérer six niveaux d'autonomie, de 0 à 5. 0 correspond à une autonomie nulle, tandis que 5 signifie totalement autonome, sans aucune intervention du conducteur. Plusieurs constructeurs, dont Mercedes-Benz, ont déjà des systèmes de niveau 3, capables de rouler dans la circulation, de reconnaître les conditions météorologiques et de gérer des voies convergentes. Les systèmes de niveau 3 ne sont pas sans risques : il est fortement déconseillé de jouer aux dominos au milieu de l'autoroute.

Un véhicule de niveau 4 n'a pas besoin de volant. Il peut





## « Normalement, l'intelligence artificielle est limitée par les algorithmes que quelqu'un a programmés. Mais l'IA sans surveillance est une approche totalement nouvelle. »

Sarah Elsser

transporter, dans certaines limites géographiques, des personnes d'un point A à un point B sans aucune surveillance. L'unité de conduite autonome Waymo d'Alphabet, l'ancien projet de voiture autonome de Google, a déjà éliminé les conducteurs de secours de certains de ses véhicules autonomes à San Francisco, aux États-Unis. C'est la meilleure preuve, toutes proportions gardées, que la conduite autonome des années 1950 est déjà là.

Mais pour Sarah Elsser, le passage au-delà du niveau 4 représente un saut qualitatif significatif. Un

des principaux défis auxquels sont confrontés les concepteurs est la difficulté de modéliser ce qu'on appelle les « facteurs x » dans les agglomérations denses comme les villes. Par exemple, modéliser un enfant qui s'élance sur la route présente des difficultés particulières.

« La grande vision de la conduite autonome devrait être réduite à l'idée de faire rouler une voiture d'un point A à un point B. Ce qu'il faut, c'est créer un écosystème autonome et intelligent pour diminuer les embouteillages, réduire massivement le nombre de véhicules nécessaires et améliorer l'accessibilité pour les personnes handicapées. Les voitures doivent communiquer entre elles et avec l'ensemble de l'infrastructure également, mais les progrès sont limités par la réticence des constructeurs à partager les données. »

Et d'ajouter : « Pour avoir un système fluide et autonome, tout doit être connecté, mais il n'y a toujours pas de consensus autour de la question de la propriété des données. C'est un frein majeur au progrès. »

Ce manque de partage de données entre les entreprises privées est un des plus grands obstacles auxquels sont confrontés les pays qui cherchent à basculer vers des systèmes de transport plus durables dans les villes à travers le monde. Le manque de communication de voiture à voiture se reflète dans les réseaux de transport et freine le développement d'installations qui permettraient aux consommateurs de faire des choix plus efficaces et durables.

« On devrait pouvoir tout faire avec une seule et même application mobile : acheter des billets, vérifier la ponctualité du train, appeler un taxi ou choisir le trajet le plus écologique. La technologie existe depuis un certain temps déjà, mais trop de données sont confinées dans des silos. Certains disent que les données sont aujourd'hui ce que le pétrole était hier, mais en fait, ce n'est pas vrai. Ce ne sont pas des choses à posséder mais plutôt à partager et à utiliser efficacement. »

La ville espagnole de Barcelone donne des raisons d'espérer. Francesca Bria, économiste de l'innovation nommée par la maire Ada Colau, a révolutionné la façon dont la capitale catalane utilise les données en obligeant les entreprises privées à les partager pour le bien public. Elle a ainsi réussi à persuader Vodafone de signer un contrat aux termes duquel l'entreprise s'engage à fournir des données lisibles par machine à la mairie. Cela lui a valu le surnom de « Robin des bois des données ».

Des initiatives similaires ont été prises à Amsterdam, aux Pays-Bas, à Helsinki, en Finlande, et en Belgique où, dans le cadre du plan Good Move, la Région de Bruxelles-Capitale est en train de développer une application permettant aux voyageurs de changer facilement entre trains et bus, de partager des vélos ou même de recharger des scooters électriques.

De l'avis de certains experts, l'in-

**En bas :**  
Le futur selon  
*Life Magazine*  
en 1956.



© LIFE MAGAZINE VOLUME 40, NR 5, 1956, P. 8





## Sarah Elsser

**Domicile:** Mayence, en Allemagne, dont elle aime la cuisine, les habitants et la culture. « C'est comme une ville méditerranéenne mais au centre de l'Allemagne. »

**Profession:** experte en technologie, conférencière et formatrice. Fondatrice de l'agence Tech Well Told. Elle se décrit comme une « interprète des nerds » : « Ils inventent la technologie qui va façonner notre avenir. Et je veux veiller à ce que cet avenir nous appartienne à tous. »

**Loisirs:** elle danse la salsa, aime conduire des voitures de sport sur les circuits ou des voitures anciennes dans des rallies.

roduction d'une masse de données dans des algorithmes est une étape qui peut être sautée, voire résolue au moyen de l'apprentissage automatique. C'est particulièrement vrai dans le cas des véhicules autonomes.

**Sarah Elsser cite** l'exemple de la start-up israélienne Autobrains qui met en œuvre ce qu'elle appelle « une nouvelle approche d'auto-apprentissage qui imite la perception humaine de la conduite ». L'entreprise a levé 19 millions de dollars US en mars 2022, portant le financement de sa Série C à 120 millions de dollars. Elle est soutenue notamment par BMW et pense avoir la solution pour les « facteurs X » en agglomération en analysant moins de données et en apprenant ce qui est important.

Si des approches comme celle d'Autobrains sont couronnées de succès, la conduite autonome ne sera limitée que par ce que le grand public est prêt à accepter. Sarah Elsser raconte le malaise qu'elle a ressenti lorsqu'elle a pris place pour la première fois dans une voiture qui s'est garée toute seule : « Cela ne semblait pas naturel et beaucoup de gens auront besoin de temps pour s'y faire. » Mais d'après elle, ce n'est justement qu'une question de temps. Après cela, difficile de savoir vraiment jusqu'où on peut aller. « Normalement, l'intelligence artificielle (IA) est limitée par les algorithmes que quelqu'un a programmés. Mais l'IA sans surveillance est une approche totalement nouvelle. Nous ne savons vraiment pas quelles sont ses limites, et c'est vraiment passionnant. » ■

**Ci-dessus :** Sarah Elsser est une experte en technologie, mais elle avoue s'être sentie mal à l'aise lorsqu'elle a pris place pour la première fois dans une voiture qui s'est garée toute seule.





**À gauche :**  
Les personnes  
âgées sont  
sujettes aux  
escarres.

# Alléger la pression

Une escarre est une lésion douloureuse à la peau et aux tissus sous-jacents causée par une compression prolongée. Des surfaces d'appui techniquement avancées sont essentielles pour les prévenir.

PAR ÅSA BEXELL HOFFMANN PHOTOS TRELLEBORG

**L**es escarres touchent principalement les personnes âgées ou en fauteuil roulant pendant de longues périodes, d'où l'extrême importance de la conception et des matériaux des surfaces avec lesquelles elles sont en contact. C'est un sujet que connaît très bien l'équipe de l'usine Trelleborg de Nottingham, en Grande-Bretagne.

L'entreprise conçoit et fabrique des tissus techniques enduits de polyuréthane, spécialement conçus pour les surfaces d'appui médicales. Le polyuréthane permet au textile de s'étirer afin que le matelas ou le siège puisse redistribuer la pression. « Le revêtement du matelas ou du fauteuil roulant est la zone de contact entre la peau et le tissu, explique Richard Haxby, *Technical Director* tissus surfaces d'appui chez Trelleborg. L'extensibilité du tissu est essentielle pour pouvoir réaliser tout le potentiel de la surface d'appui. Si le tissu ne s'adapte pas aux contours du patient, la surface

d'appui ne le fera pas non plus. »

Les tissus sont respirants, ce qui signifie que l'humidité produite par le patient traverse le textile. Cela permet à la peau de la personne de rester fraîche et sèche. « Ces tissus offrent une excellente résistance à l'abrasion pour pouvoir résister à la manipulation et à l'usure. Ils résistent aussi aux agents de nettoyage agressifs utilisés dans les hôpitaux et autres établissements de soins », souligne le spécialiste en ajoutant que les textiles sont également utilisés pour les brassards de tensiomètre, les garrots, les blouses, les tabliers et autres matériels médicaux.

L'âme du matelas ou du siège est tout aussi importante pour contrer le développement des escarres. Les conditions de base sont similaires, mais les choix techniques peuvent varier en fonction des besoins cliniques du patient. « L'âme du matelas fait appel à une large gamme de matériaux : simples plaques de mousse, mousse façonnée, mousse viscoélastique, gels ou encore





## Le futur, c'est aujourd'hui

Trelleborg a mis au point un matelas avec capteurs de pression intégrés pour suivre le patient en continu. Les capteurs préviennent les soignants lorsque le patient doit être repositionné, s'il a bougé de lui-même ou si une forte pression s'exerce sur sa peau. Les sorties des capteurs sont reliées au système de commande du lit de façon à pouvoir reconfigurer le lit en fonction des besoins du patient. Trelleborg développe également des capteurs qui mesurent la température et l'humidité.

## Qu'est-ce que le polyuréthane ?

Il s'agit d'un polymère extrêmement polyvalent qui peut être transformé en mousse souple ou rigide, en fibres, en élastomères ou en revêtements de surface.



## Développements récents

Un nouveau procédé de fabrication innovant Trelleborg appelé « Zoned Coatings » permet de recouvrir de plus d'un polymère à la fois. On peut ainsi varier les propriétés physiques sur toute la largeur du tissu, sans jointures, ni coutures. L'entreprise vient aussi de lancer une nouvelle technologie appelée Dartex Repel qui permet de créer une surface antimicrobienne à action rapide sans recourir à des additifs chimiques.

poches à air fabriqués par l'usine Trelleborg de Monson, dans le Massachusetts. Chaque matériau apporte différentes propriétés techniques au dispositif médical. »

Pour bien comprendre les besoins du marché et comment les intégrer dans ses produits, Trelleborg s'implique activement dans le secteur des dispositifs médicaux. La société travaille avec des comités américains et européens sur les normes qui encadrent les surfaces d'appui, dans le but d'améliorer la qualité de vie des personnes alitées ou en fauteuil roulant.

Une des difficultés de la chimie du polyuréthane est de trouver le bon équilibre entre respirabilité et durabilité. L'amélioration de la perméabilité à la vapeur d'eau a entraîné une baisse de la résistance aux nettoyants hospitaliers. « En travaillant en étroite collaboration avec nos fournisseurs de polymères, nous avons développé un nouveau produit à la fois hautement respirant et durable. »

Le nouveau produit a été lancé vers la fin 2022. ■



Richard Haxby,  
Technical Director  
tissus surfaces  
d'appui chez  
Trelleborg.



## CONTACT

Pour plus  
d'informations :  
[richard.haxby@trelleborg.com](mailto:richard.haxby@trelleborg.com)



**Ci-dessus :** Le polyuréthane extensible utilisé dans ce matelas permet de redistribuer la pression.





# Réduire le risque de fuites dangereuses

Le couvercle de trou d'homme à trois boulons de l'Union Tank Car Company vise à simplifier des modèles quasiment inchangés depuis près d'un siècle, tout en réduisant les risques de fuites de substances dangereuses.

PAR PATRICK GOWER PHOTOS UTLX

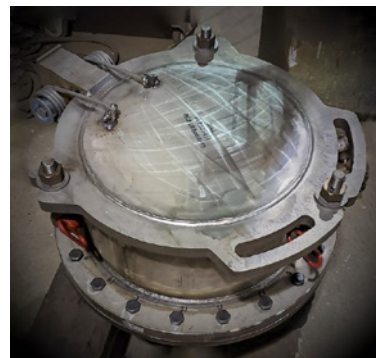


### À gauche :

Un wagon-citerne avec trou d'homme au sommet.

### Ci-dessous :

Un prototype d'un couvercle de trou d'homme à trois boulons UTLX.



### Étanchéité de pointe

Les trous d'homme pour les wagons-citernes nécessitent un joint qui garantit l'absence de fuite sur les longs trajets et résiste aux produits chimiques agressifs dans des environnements difficiles. L'équipe d'étude de Trelleborg, en collaboration avec l'entreprise Union Tank Car Company, a satisfait à ces conditions avec le joint SEE® Variseal® qui intègre le ressort Slantcoil® de Trelleborg.

**A**ux États-Unis et au Canada, des wagons-citernes laissent échapper des matières dangereuses quasiment tous les jours. Ces déversements de substances dangereuses pendant le transport sont qualifiés de « rejets non accidentels » car ils ne sont pas la conséquence d'un déraillement ou d'une collision. Selon l'Association of American Railroads, ils sont généralement causés par des vannes, des raccords ou des coques de citerne mal fixés ou défectueux. D'après les données les plus récentes de la fédération, 363 rejets non accidentels ont été répertoriés en 2019.

C'est un problème auquel l'entreprise de location, de fabrication et de réparation de wagons-citernes Union Tank Car Company (UTLX)

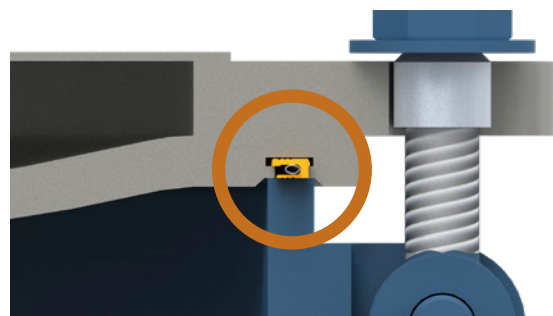
s'est attelée il y a plusieurs années. Après de nombreux essais, les ingénieurs ont proposé un nouveau couvercle de trou d'homme à trois boulons. Si cette nouvelle conception se caractérise par un ordre de serrage des boulons simplifié par rapport aux modèles plus courants à six ou huit boulons, l'élément le plus important est un nouveau joint conçu par UTLX en collaboration avec Trelleborg.

« **Ce modèle possède** un joint en élastomère à ressort qui exploite la pression interne du wagon-citerne pour fermer hermétiquement le trou d'homme, à la manière des autocuiseurs, explique Joe Perez, vice-président ingénierie flotte chez UTLX. C'est le premier du genre dans notre secteur. »

Les couvercles de trou d'homme

### Ci-dessous :

Détails du joint et du ressort Slantcoil® dans le couvercle de trou d'homme à trois boulons UTLX.





### « Lorsqu'on arrive avec une idée innovante, on en a tout de suite pour au moins deux ans, juste pour la valider. »

Joe Perez, Vice President of Fleet Engineering at UTLX



à charnières et à boulons n'ont pratiquement pas évolué depuis 100 ans. Et pourtant, ils ont toujours été une source importante de fuites. Joe Perez explique que les industriels prennent d'innombrables précautions en matière d'essais et de validation afin de ne pas risquer de déployer des modifications prématurées. D'où la lenteur des changements. L'entreprise UTLX s'est concentrée pendant des années sur son objectif de faire évoluer son concept et proposer une solution acceptable pour les acteurs du transport par wagons-citernes.

Dirigé par Dan Schmidt, ingénieur de projet ingénierie flotte chez UTLX, le bureau d'étude a simulé divers concepts par analyse

par éléments finis en vue de comprendre comment les produits réagissent aux forces, notamment la chaleur, la pression et les écoulements de fluides. « Dans un premier temps, nous avons cherché à intégrer les enseignements des concepts et prototypes antérieurs d'UTLX, notamment les moyens de réduire la complexité en utilisant moins de huit boulons, en ajoutant un contact métal-métal entre le couvercle du trou d'homme et la buse du wagon-citerne, et en explorant des possibilités de fermeture hermétique autres que le joint plat classique. Le point central de ces améliorations consistait à atténuer la cause principale des rejets non accidentels des couvercles de trou d'homme, à savoir les boulons mal serrés. »

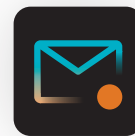
**La réduction** du nombre de boulons de huit à trois simplifie l'ordre de serrage, améliore le fonctionnement et aide à prévenir le sous-serrage des boulons et la surcharge ou l'écrasement du joint.

Jusqu'ici, le nouveau concept est une réussite. Selon les conditions d'homologation réglementaire, le

joint doit être mis sous pression à 1,25 de la valeur nominale conformément à la réglementation pendant une durée de dix minutes. Le couvercle de trou d'homme à trois boulons a passé ce test et doit maintenant subir un essai de fonctionnement de deux ans sur un groupe de wagons.

« Lorsqu'on arrive avec une idée innovante, on en a tout de suite pour au moins deux ans, juste pour la valider, conclut Joe Perez. À terme, nous voulons que cela devienne la solution standard sur la majorité de nos 100 000 wagons-citernes. Et nous sommes persuadés que d'autres en profiteront aussi. L'innovation que nous allons lancer va contribuer à réduire le problème des rejets non accidentels pour tout le secteur ferroviaire. »

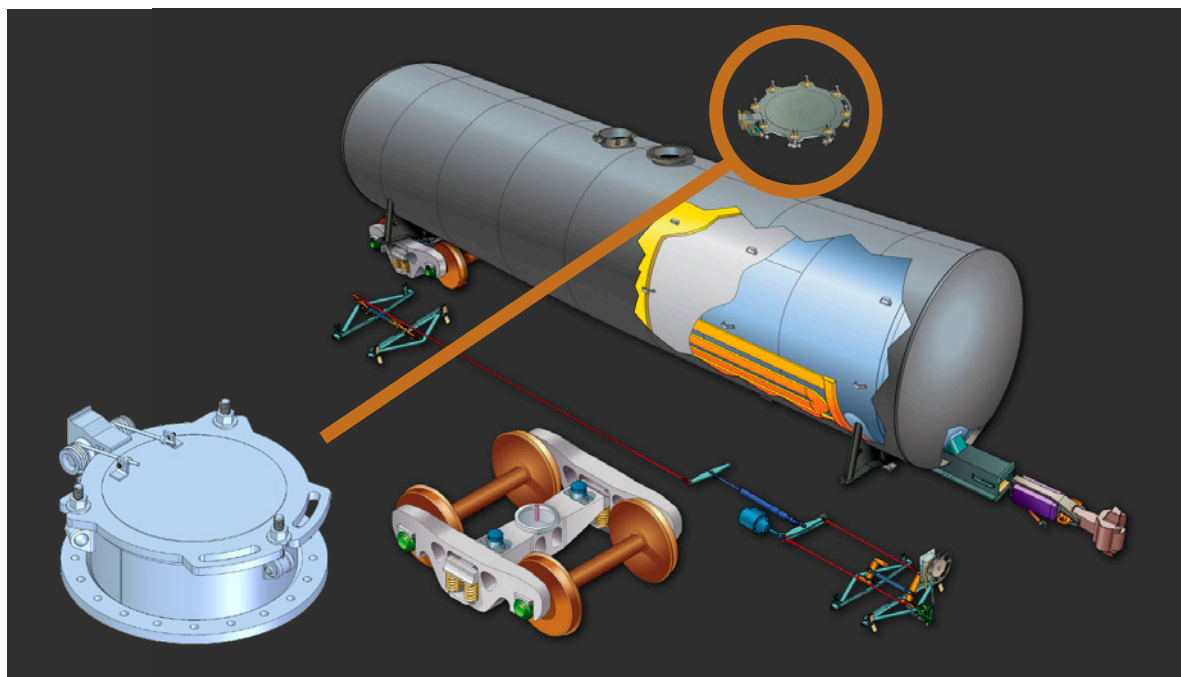
L'entreprise UTLX prévoit que le nouveau couvercle de trou d'homme à trois boulons sera disponible en 2024. ■



#### CONTACT

Pour plus d'informations :  
[susan.korb@trelleborg.com](mailto:susan.korb@trelleborg.com)

**À droite :**  
Le nouveau couvercle de trou d'homme à trois boulons développé par UTLX.





# NEWS



PHOTO : GETTY IMAGES

## Parrainage pour de longues études

**En 2016**, Trelleborg Inde a noué avec l'association à but non lucratif Akshaya Patra Foundation un partenariat pour offrir une bourse d'étude aux élèves méritants issus de milieux défavorisés, et plus particulièrement aux jeunes filles afin de donner à celles-ci une chance de trouver un emploi et devenir financièrement indépendantes.

En cinq ans, Trelleborg a accordé plus de 1 300 bourses, dont un millier à des étudiantes. Les boursiers ont pu suivre des cours préuniversitaires ou universitaires en ingénierie, en gestion d'entreprise, en sciences médicales, en stylisme ou en beaux-arts.

## 10 ANS!

**Le programme** d'études supérieures Trelleborg a fêté récemment son dixième anniversaire. Depuis sa création, il a été un élément clé de la stratégie People Development du Groupe. Il s'inscrit dans l'ambition de Trelleborg de former ses cadres de demain. En tout, 285 participants talentueux de 24 pays ont bénéficié des douze éditions organisées à ce jour.

## Nouvelle acquisition

**L'expert en solutions** d'étanchéité MG Silikon est le dernier arrivé dans la famille Trelleborg. Spécialisée dans les joints pour l'aéronautique (fuselage, hublots, cabines) et autres applications industrielles, l'entreprise allemande réalise un chiffre d'affaires annuel d'environ 120 millions de SEK. L'acquisition a permis d'élargir l'offre de joints à base de silicone de Trelleborg pour les intérieurs de cabine, notamment les joints moulés par injection pour hublots d'avion.



PHOTO : TRELLEBORG

PHOTO : TRELLEBORG



## Boost biopharmaceutique

**L'usine et le centre** d'excellence biopharmaceutique de Trelleborg à Northborough, dans le Massachusetts, aux États-Unis, sont en cours d'agrandissement. Divisé en trois volets, le chantier a débuté en janvier 2023 et devrait durer 18 mois. « L'investissement représente une étape majeure de notre stratégie biopharma mondiale et va nous permettre d'étendre l'offre à nos clients actuels et futurs », souligne Linda Muroski de Trelleborg.



# Petit mais puissant

Le système de positionnement et de pilotage de nouvelle génération CAT PRO de Trelleborg permet aux pilotes maritimes d'être encore plus précis et performants.

PAR DANIEL DASEY PHOTOS TRELLEBORG

**L**es pilotes maritimes comptent parmi les professionnels essentiels sur les voies navigables. Leur travail, qui consiste à guider les navires dans les ports et les eaux encombrées et dangereuses, rend la navigation plus fluide, réduit le risque d'accident et diminue considérablement le besoin de dragage et l'impact environnemental qui en découle.

Autrefois, les pilotes se fiaient presque entièrement à leur propre connaissance des voies navigables. Aujourd'hui, la technologie est en train de bouleverser leur façon de

travailler. Désormais, ils emportent généralement avec eux du matériel et des logiciels d'aide à la navigation, ce qui leur permet de mieux connaître les conditions du moment.

Depuis 2016, grâce à son système SafePilot, Trelleborg est un leader des systèmes de positionnement et de pilotage maritimes.

Développé au Danemark, SafePilot fonctionne en conjonction avec le système de navigation du navire dans le but de fournir au pilote des informations précises sur la position du bâtiment, les marées, la topographie (les caractéristiques

physiques du fond de l'océan) et tout danger lié au transport.

Dernière nouveauté de la gamme, SafePilot CAT PRO vient placer la barre encore plus haut en fournissant aux pilotes des données GPS indépendantes du navire et toute une série de nouvelles fonctionnalités à un prix abordable. « Le CAT PRO réunit une bonne partie des meilleures fonctionnalités de toute la gamme SafePilot dans un appareil de la taille de deux jeux de cartes à jouer, explique Tommy Mikkelsen, *Director Marine and Infrastructure Operation* chez Trelleborg au Danemark. Il est léger et facile à utiliser. Des pilotes nous ont déclaré que nos systèmes actuels les rendent 25% plus performants dans leur travail, et que le CAT PRO permettra d'améliorer encore plus la précision, l'efficacité et la sécurité. »

Selon Tommy Mikkelsen, lorsque le CAT PRO est utilisé en conjonction

## SafePilot CAT PRO mode d'emploi

Le SafePilot CAT PRO est un système avancé de géolocalisation et de pilotage maritime destiné à être utilisé tous les jours par les pilotes. L'appareil a la taille de deux jeux de cartes à jouer et pèse 420 g.

Un pilote emporte généralement deux appareils CAT PRO avec une tablette numérique à bord. Un appareil établit la position exacte du navire tandis que l'autre calcule le cap.

Grâce au logiciel de navigation de Trelleborg, l'appli SafePilot, le pilote visualise un flux en direct sur la tablette et donne des instructions aux remorqueurs pour guider le navire jusqu'à sa destination. Le système a été lancé en avril 2022.

En plus des systèmes pour les pilotes, la gamme SafePilot comprend des solutions pour l'industrie offshore, les opérateurs de remorqueurs, les grutiers et les capitaines de ferry et de paquebot de croisière.

### À droite :

Le SafePilot CAT PRO de Trelleborg, qui comprend des appareils CAT PRO et une tablette, contribue à la sécurité à bord.





avec le logiciel de navigation SafePilot App de Trelleborg, les pilotes peuvent visualiser la position d'un navire au centimètre près en temps réel, ce qui assure une précision extraordinaire pendant le pilotage. Grâce à la communication étroite avec les remorqueurs, les navires sont guidés pour emprunter la route la plus efficace vers leurs destinations, réduisant ainsi la durée de pilotage et la rotation dans le port.

Beaucoup de voies navigables subissent les effets de fonds sous-marins qui changent et du dragage continu. Le CAT PRO fournit aux pilotes des images nettes et actualisées du fond marin, réduisant ainsi le risque de contact. Grâce aux performances améliorées de la batterie, il dispose d'une autonomie de 30 heures après recharge complète, soit deux fois plus que ses prédécesseurs.

Une caractéristique clé du CAT PRO est sa capacité à utiliser plusieurs systèmes GPS pour calculer la position du navire, améliorant ainsi la précision. « Auparavant, les systèmes suivaient uniquement le système américain GPS et le système russe GLONASS. Mais CAT PRO fait appel à tous les systèmes disponibles, y compris européen, indien et chinois, pour offrir une précision au centimètre près. »

**Le système inclut** également de nouvelles fonctions de protection contre les attaques externes potentielles. « Les systèmes de géolocalisation ont l'inconvénient de pouvoir être infiltrés ou détournés. Une personne mal intentionnée peut envoyer un signal qui fera croire au système qu'il se trouve ailleurs. Cela pourrait être catastrophique pour un navire entrant dans un port. Le CAT PRO est capable de détecter ce type d'activité et en informera l'utilisateur. »

Autre fonction de sécurité clé, la capacité de CAT PRO à fonctionner de manière totalement indépendante du navire piloté, poursuit

Tommy Mikkelsen : « D'autres systèmes se branchent sur les instruments du navire et le pilote reçoit aussi les données du GPS. Il se base sur une combinaison de sources de données internes et externes. Le CAT PRO est différent : il est totalement indépendant du navire. Si celui-ci rencontre un problème, une panne de courant ou de moteur, le pilote garde le contrôle du système. Il peut parler aux opérateurs de remorqueurs pour diriger le bâtiment vers un lieu sûr. »

Un autre avantage du système est que les appareils CAT PRO sont interchangeables. Le pilote en emporte

généralement deux avec lui lorsqu'il monte à bord : un pour calculer la position du navire et l'autre pour le cap. « Dans tous les autres systèmes, on a deux appareils différents. Nous avons fusionné les deux. Les avantages sont qu'on peut recharger un appareil à l'intérieur pendant qu'on se sert de l'autre à l'extérieur. Et en cas de panne, ils sont interchangeables. » ■



#### CONTACT

Pour plus d'informations :  
tommy.mikkelsen  
@trelleborg.com

#### Ci-dessous :

SafePilot fonctionne en conjonction avec le système de navigation du navire. Le nouveau CAT PRO fournit des données de géolocalisation indépendantes du bâtiment.





# Protecting the essential

OPERATIONS

COMPLIANCE

SOCIAL  
ENGAGEMENT



## PROTECTING THE ESSENTIAL

Protéger l'essentiel, c'est minimiser nos impacts négatifs et maximiser nos impacts positifs, rendre vitale la mise en œuvre de changements durables, tant pour la planète que pour la collectivité. Nos domaines cibles sont l'environnement, la santé, la sécurité, mais aussi le respect des règles et l'entretien de relations éthiques avec nos parties prenantes et la société civile dans son ensemble. Tout en veillant à garder une perspective globale, nous devons aussi nous concentrer sur les domaines où nous pouvons vraiment faire la différence.