

# t-time

MAGAZINE DU GROUPE TRELLEBORG

2-2022

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

ET AUSSI  
SERVICES PAR DRONE  
EN AUSTRALIE

JOINDRE LES  
DEUX RIVAGES

L'ESSOR DES DISPOSITIFS  
MÉDICAUX PORTABLES



## Mobilité électrique durable

L'Inde accélère la transition vers les véhicules électriques.

## SOMMAIRE

# 08

### UN MODÈLE À SUIVRE

Sudha Chandrasekharan prône l'apprentissage par la pratique. Elle croit aussi en la diversité et elle a joué un rôle déterminant dans l'élaboration du programme *Women Influencers* adopté par Trelleborg.



# 14

### HOME SWEET HOME

Le rêve universel d'accéder à la propriété a accru la demande en logements modulaires bien construits et durables.



## EDITORIAL

# VASTES PERSPECTIVES

**Notre ambition** est de faire de Trelleborg le principal fournisseur mondial de solutions polymères pour applications industrielles spécialisées dans nos secteurs de prédilection (santé, médecine, automatisation, aéronautique, etc.). Nous distinguons également un potentiel considérable d'expansion vers des solutions et produits connexes pour compléter et renforcer notre offre existante.

En mars 2022, Trelleborg a signé un accord en vue de céder son activité pneumatiques. C'est une étape essentielle à bien des égards, ne serait-ce que parce que nous faisions partie du secteur des pneumatiques depuis 1905. Toutefois, en évaluant les différentes options qui s'offraient à nous, nous sommes parvenus

à la conclusion que c'était la cession de cette activité qui allait générer le plus de valeur pour les actionnaires et nous ouvrir des perspectives fort intéressantes.

Ce numéro de *T-Time* est en grande partie consacré aux infrastructures vitales. Je suis fier de vous convier à une plongée en profondeur dans nos solutions de gestion de l'eau.

The signature of Peter Nilsson, President and CEO of Trelleborg.

Peter Nilsson,  
Président et CEO



### Photo de couverture :

Yulu Bikes  
Le prochain numéro de *T-Time* paraîtra en octobre 2022.

### 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 :

Anne Hammarskjöld et

Cajsa Höglberg

### Coordination linguistique :

Kerstin Stenberg

### Direction artistique :

Markus Ljungblom

### Conception graphique :

Frida Diaz

### Abonnements :

trelleborg.com/en/media/subscribe

**Adresse :** Trelleborg AB (publ)  
Box 153, SE-231 22 Trelleborg,  
Suède

**Tél :** +46 (0)410-670 00

**Fax :** +46 (0)410-427 63

*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](http://linkedin.com/company/trelleborggroup)  
[twitter.com/trelleborggroup](http://twitter.com/trelleborggroup)  
[facebook.com/trelleborggroup](http://facebook.com/trelleborggroup)  
[youtube.com/trelleborgtrelleborg.com](http://youtube.com/trelleborgtrelleborg.com)

**Trelleborg** est un leader mondial des solutions polymères techniques utilisées pour l'étanchéité, l'amortissement et la protection d'applications stratégiques dans le cadre d'environnements exigeants. Ses solutions techniques innovantes sont des accélérateurs de croissance durables pour ses clients. Le Groupe Trelleborg réalise un chiffre d'affaires annuel d'environ 34 milliards de couronnes suédoises (3,34 milliards d'euros, 3,95 milliards de dollars) et exerce ses activités dans environ 50 pays.

Le Groupe se compose de trois divisions : Trelleborg Industrial Solutions, Trelleborg Sealing Solutions et Trelleborg Wheel Systems.

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

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

The logo of Trelleborg, featuring a stylized 'T' and 'W' intertwined, with the company name 'TRELLEBORG' in capital letters below it.



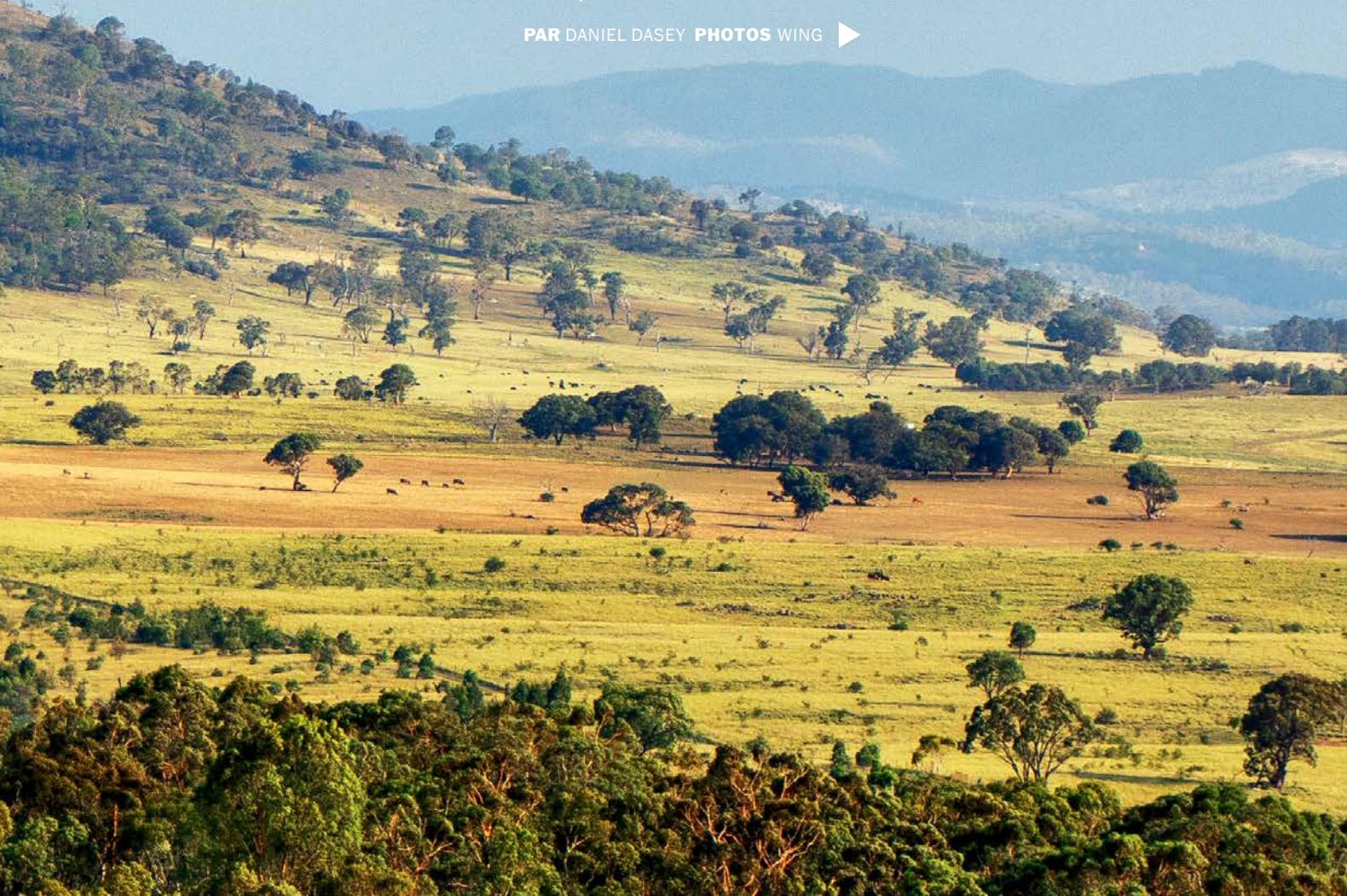
À L'AVANT-GARDE LES DRONES EN AUSTRALIE



# Les drones à la rescoussse

Les drones qui livrent des repas de restauration rapide, des articles de parapharmacie et des produits de supermarché font déjà partie intégrante du quotidien à Logan, en Australie. Aujourd'hui, après un décollage laborieux à l'échelle mondiale, la technologie des drones pourrait être sur le point de prendre pour de bon son envol à la conquête des marchés.

PAR DANIEL DASEY PHOTOS WING ▶



**D**ans son épicerie de Logan, dans l'est de l'Australie, Maz Rizk vient de recevoir une commande pour ses délicieux poulets rôtis livrables à domicile. Dans d'autres régions du monde, il pourrait remettre la commande à un coursier Uber Eats, DoorDash ou Just Eat pour qu'elle soit livrée au client en voiture ou à moto. Mais à Logan, les choses se passent différemment.

Son épicerie a conclu un partenariat avec Wing, une société de livraison par drone, pour gérer les nombreuses commandes de poulet rôti qui lui parviennent tous les jours. Emballées dans des boîtes en carton personnalisées, les portions sont récupérées par un drone survolant une zone de lancement. Un membre du personnel attache la boîte à un grappin à l'extrémité d'un filin lâché par le drone et surveille la manœuvre tandis que l'aéronef sans pilote la hisse et l'arrime à lui avant de s'éloigner en vrombissant.

« Les clients sont très friands du service de livraison par drone »,

constate Maz Rizk, dont l'épicerie Friendly Grocer Crestmead fait souvent appel à Wing pour livrer du lait, du pain ou encore des confiseries. « Le drone peut transporter une charge allant jusqu'à 1,5 kg. Une livraison de ce type ne remplace pas un sac de courses plein, mais il permet d'éviter aux clients un trajet à l'épicerie lorsqu'ils manquent de temps ou qu'ils s'aperçoivent en rentrant chez eux qu'ils ont oublié quelques articles ».

Les consommateurs qui attendent le déploiement à grande échelle de drones de livraison ont été déçus plus d'une fois depuis que le concept a capté l'attention du grand public en 2013. Le géant du commerce en ligne Amazon projetait alors de s'en servir pour livrer ses commandes aux clients par le biais d'un service aujourd'hui connu sous le nom de Prime Air. Pour qu'une si grande entreprise défende l'idée, beaucoup pensaient que nous étions à l'aube d'une nouvelle ère où les drones allaient faire partie intégrante du paysage urbain et livrer tous types de biens de consommation.



**En haut :**  
Les drones vont prendre de plus en plus de place dans la vie quotidienne, mais aussi dans les soins d'urgence.

**À gauche :**  
Un drone de Wing peut transporter une charge allant jusqu'à 1,5 kg.

Or, la mise en pratique s'est avérée plus compliquée que prévu. Neuf ans plus tard, Amazon n'est toujours pas parvenu à rentabiliser Prime Air, et ce malgré un nombre incalculable d'heures d'essais, de promotion et de lobbying pour obtenir les autorisations réglementaires. D'autres services de livraison par drone inaugurés en grande pompe ont finalement fait pschitt peu de temps après.

**Toutefois,** les expériences positives de Wing à Logan ont redonné espoir à bon nombre d'acteurs appelant de leurs voeux le développement des livraisons par drones.

Catherine Ball, futurologue et maître de conférences à l'*Australian National University* (ANU) évoque le « cycle du hype » pour expliquer le



## Étanchéités et innovations

Trelleborg met son savoir-faire et ses compétences en matière d'étanchéité aéronautique au service des ingénieurs qui mettent au point les drones destinés à rester performants indépendamment des conditions d'utilisation. Conçus pour résister à des environnements particulièrement contraignants, les matériaux spécialisés peuvent supporter des températures extrêmes : froides à haute altitude, ou chaudes au plus fort de l'été australien. Pour que les moteurs et l'électronique aient une longue durée de vie et fonctionnent sans pannes, une préoccupation clé est de prévenir les infiltrations de poussière et d'eau afin de protéger les composants dynamiques électriques sensibles.

**« Je pense que les drones sont actuellement au bord de la “pente de l'illumination”. »**

Dr Catherine Ball, maître de conférences à l'*Australian National University (ANU)*



succès très mitigé des drones à ce jour. Conceptualisé par le cabinet de recherche américain Gartner, ce modèle vise à suivre la trajectoire des nouvelles technologies innovantes, de leur développement à leur adoption à grande échelle. La première phase est celle des « pics d'attentes exagérées » : les gens discernent les avantages potentiels de la nouvelle technologie. Cette phase est suivie par le « gouffre des désillusions » car les résultats escomptés

**En haut :**  
Un membre de l'équipe Wing prépare un drone pour sa prochaine livraison.

tardent à se manifester. Viennent ensuite la « pente de l'illumination » quand les entreprises tirent les leçons de leurs erreurs, puis le « plateau de productivité », une fois qu'elles parviennent à exploiter la technologie commercialement et à la rentabiliser.

« Je pense que les drones sont actuellement au bord de la “pente de l'illumination”. Ils ont fait le buzz en 2015-2016. Puis, en 2017-2018, ils ont commencé à devenir moins glamour. Plus récemment, pendant la pandémie, il se sont imposés dans un certain nombre d'endroits », observe Catherine Ball, qui est également co-fondatrice du *World of Drones and Robotics Congress*.

Wing, propriété du groupe Alphabet dont fait partie Google, teste ses services de livraison par drone

## À L'AVANT-GARDE LES DRONES EN AUSTRALIE

en Finlande, aux États-Unis et en Australie depuis 2019. En dehors de Logan, l'entreprise effectue des livraisons par drone dans certains quartiers de Canberra, ville du sud de l'Australie qui abrite le Parlement fédéral et la capitale du pays.

Il y a peu de différences entre passer une commande par le biais de ce service ou en faisant appel à un service conventionnel de livraison par voie terrestre. Dans les deux cas, les clients utilisent une appli pour sélectionner les produits voulus dans une liste : café, repas de restauration rapide, articles d'épicerie, confiseries et produits de parapharmacie de type dentifrice. Toutefois, quelques détails distinguent ces deux modes de livraison. En effet, pour recevoir une livraison par drone, l'utilisateur doit avoir accès à un espace dégagé adéquat, sans arbres ni lignes électriques. En outre, les livraisons sont limitées à un certain périmètre pendant la phase d'essai.

À ce jour, Wing a déjà livré avec succès des milliers de cafés, de miches de pain et de poulets rôtis aux habitants de Logan. Rien qu'en 2021, l'entreprise a effectué plus de 140 000 livraisons dans les trois pays où elle est présente, soit un bond de plus de 600 % depuis 2020.

**Catherine Ball** est convaincue que la réussite de Wing à Logan tient au fait que les autorités ont édicté des politiques spécialement destinées à autoriser et réglementer l'utilisation commerciale des drones. Or, dans la plupart des régions du monde, ce n'est pas le cas. Autre facteur ayant pu donner des ailes à Wing, il s'agit d'une zone plutôt résidentielle, avec de nombreux parcs et espaces ouverts.

Selon elle, plusieurs obstacles entravent la poursuite du déploiement des drones commerciaux à l'échelle mondiale, mais des solutions font leur apparition : « Singapour et Toronto envisagent d'avoir recours à des systèmes de gestion de la circulation à distance à base de drones, avec des transpondeurs et des marqueurs embarqués pour pouvoir suivre la position des



### Les drones de Wing

**Les drones** utilisés par Wing sont des multirotors électriques et autonomes de type « lift-and-cruise », pouvant atteindre une vitesse maximale de près de 100 km/h. Ceux-ci sont dotés de 12 hélices à portance verticale et de deux hélices avant.

**Chaque aéronef** pèse 4,8 kg et peut transporter des charges allant jusqu'à 1,5 kg.

**Ils peuvent** parcourir environ 20 km avant de devoir être rechargeés et, par souci de redondance, ils associent plusieurs batteries et systèmes de navigation.

drones en quatre dimensions. Cela permettrait d'avoir des couloirs aériens qui leur seraient réservés, pour qu'ils puissent non seulement voler sans entraves, mais aussi être suivis à la trace ».

De même, le problème des nuisances sonores est en passe d'être résolu. Les drones de nouvelle génération sont nettement plus silencieux que leurs prédecesseurs et Catherine Ball souligne que d'autres méthodes de livraison peuvent être assez bruyantes, notamment les motos avec moteur

**En haut :**  
En 2021,  
Wing a effectué plus de  
140 000 livraisons dans les  
trois pays  
où elle est  
installée.

à deux temps qui apportent des pizzas à domicile.

Alors, que nous réserve l'avenir ? La futuriste prévoit une commercialisation bien plus vaste des prestations par drone à l'échelle mondiale au cours de la décennie à venir. Outre les livraisons, nous pouvons nous attendre à une progression de leur utilisation par les services de secours, notamment pour apporter du matériel aux victimes de morsures de serpents ou atteindre des personnes bloquées par des inondations. D'autres usages sont aussi envisageables : échanges de documents entre services gouvernementaux, livraisons urgentes de pièces de rechange dans le cadre de services B2B, etc. « Tout le secteur s'est considérablement développé ces dix dernières années. Je pense que dans les dix ans qui viennent, nous allons assister à la réalisation de nombreux modèles commerciaux que les gens espéraient voir émerger il y a cinq ans, mais qui ont pris du retard. » ■

# NEWS



## Cession de Trelleborg Wheel Systems

**Le groupe Trelleborg** a signé un accord de cession de sa division Trelleborg Wheel Systems à la Yokohama Rubber Company pour un montant de 2 100 millions d'euros, dégageant ainsi une plus-value estimée à 6 000 millions de couronnes suédoises. L'opération doit être soumise à l'approbation des autorités compétentes et devrait être finalisée vers la fin de 2022.

Peter Nilsson, président et CEO du groupe Trelleborg, a déclaré à cette occasion : « Au cours de ces dernières années, Trelleborg Wheel Systems a plus que doublé de taille et a considérablement accru sa rentabilité. C'est aujourd'hui une entité qui se porte très bien. En analysant les différentes possibilités pour le Groupe, nous sommes arrivés à la conclusion qu'un désinvestissement au niveau de valorisation actuel génère le plus de valeur actionnariale et crée des opportunités intéressantes pour l'avenir. »

## 100 000 abonnés !

**Un seuil symbolique** est en passe d'être atteint : Trelleborg frôle les 100 000 abonnés sur LinkedIn. Si ce n'est déjà fait, abonnez-vous à Trelleborg Group pour suivre notre actualité : [www.linkedin.com/company/trelleborggroup](https://www.linkedin.com/company/trelleborggroup)



## T-Time devient 100 % numérique

**À partir de ce numéro**, T-Time est une revue entièrement numérique. Trelleborg a décidé de passer au « tout en ligne » pour réduire son impact sur l'environnement mais aussi pour profiter des possibilités offertes par la numérisation et l'interactivité. Mais ne vous inquiétez pas : nous allons continuer à proposer des articles passionnants sur Trelleborg et les secteurs où l'entreprise est présente. Restez à l'affût des prochains numéros sur [www.trelleborg.com](http://www.trelleborg.com).

## Sudha Chandrasekharan

**Fonction :** General Manager.

**Habite :** dans le Colorado, aux États-Unis.

**Famille :** mariée depuis 20 ans, deux enfants. Fils au lycée, prêt pour l'université. Fille au collège.

**Carrière en bref :** j'ai choisi les voies qui me faisaient le plus peur. Ce sont elles qui m'ont le plus aidé à grandir et m'ont armée pour faire ce que je peux faire aujourd'hui.

**Loisirs :** j'aime faire de la randonnée dans les montagnes du Colorado, jardiner, peindre et cuisiner.

**Anecdote :** le soir, je décore des gâteaux de mariage en secret. Je confectionne des pâtisseries à la fois délicieuse et belles à voir.





# DÉFENDRE LA DIVERSITÉ

Il n'y a qu'une seule façon de gagner : ensemble, en équipe. Sudha Chandrasekharan le sait, raison pour laquelle elle fait toujours l'effort d'apprendre de ses collègues et de les soutenir.

PAR ÅSA BEXELL HOFFMANN  
PHOTOS MATT NAGER

**L**orsqu'en 2020, Sudha Chandrasekharan devient *General Manager* de l'usine Trelleborg de Denver, aux États-Unis, elle s'est déjà fait un nom pour ses réussites professionnelles.

En plus de 20 ans de carrière, elle a occupé des postes de direction au sein de grandes sociétés dans des secteurs variés : aviation, industrie manufacturière, chaîne d'approvisionnement, logistique. Son talent et sa passion à faire croître les entreprises et la rentabilité ont contribué au succès de nombreuses sociétés, tandis que ses qualités de leader lui ont valu éloges et reconnaissance.

Ingénierie de formation et possédant une connaissance approfondie des secteurs qui constituent l'essentiel de la clientèle de l'usine de Denver, elle était vraiment attirée par le poste de *General Manager* chez Trelleborg. « Je sentais que c'était un rôle où je pouvais faire la différence pour l'entreprise en appliquant les bonnes techniques de conduite et de gestion du

changement. Je connais les secteurs pour lesquels nous travaillons. Je suis passée par plusieurs d'entre eux. »

**Sudha Chandrasekharan** a rejoint le Groupe avec la volonté d'en savoir plus. « C'est cet état d'esprit qui distingue les grands leaders des autres. Si vous voulez apprendre les ficelles d'un métier, n'attendez pas qu'on vienne vous dire quoi faire. C'est à vous de faire la démarche. Laissez votre ego au vestiaire et allez parler aux gens qui savent. Faites l'effort d'apprendre. »

Et pendant ses deux premiers mois à Denver, c'est exactement ce qu'elle a fait. Elle a libéré son emploi du temps pour rejoindre l'équipe qui emballé les produits. « Cette expérience a été extrêmement enrichissante. Non seulement j'ai appris comment et pourquoi nous emballons nos produits comme nous le faisons, mais j'ai aussi appris à connaître les gens qui travaillent là. Certains m'ont dit qu'ils étaient impressionnés que je me soucie d'eux et ont trouvé très





**« Il a été démontré que la diversité – des sexes, des cultures, des âges, des races – favorise la créativité et l'innovation. »**

Sudha Chandrasekharan  
de Trelleborg

motivant que j'intègre leur équipe et que je fasse le même travail qu'eux. Cela a beaucoup contribué à créer une culture positive. »

En tant que *General Manager*, Sudha Chandrasekharan a la haute main sur les finances, la conduite des activités, les produits, l'ingénierie, la chaîne d'approvisionnement et la logistique. Mais elle a aussi pour mission de diriger son équipe avec une vision qui stimule la croissance de l'entreprise. C'est un défi qu'elle a fait sien. « Faire progresser l'entreprise avec une équipe gagnante, c'est cela qui me motive. Je veux la voir gagner. Voir mon équipe qui apprend et

grandit, et faire naître de nouveaux leaders, ça m'inspire vraiment. »

Elle tire une grande fierté des réalisations de ses collaborateurs. « Chaque fois que je vois un avion décoller sans encombre, un véhicule transporter ses passagers en toute sécurité ou des installations pétrolières et gazières qui fonctionnent efficacement, j'ai le sentiment que nous y avons contribué de façon positive d'une manière ou d'une autre. »

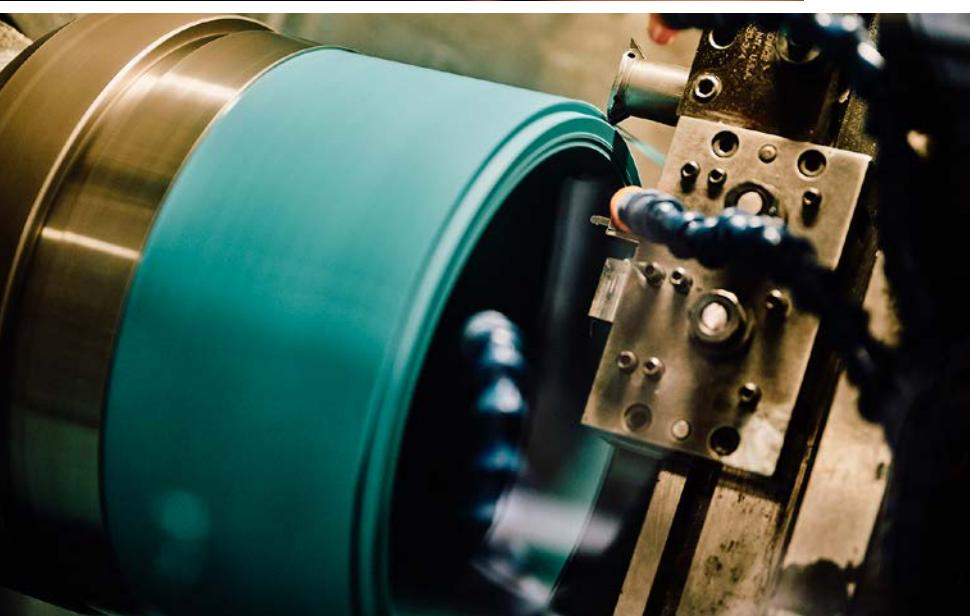
**Sa vision** pour le site de Denver, c'est qu'il soit reconnu pour ses produits et solutions de qualité, et comme une entreprise qui apporte de la valeur

**Ci-dessus :**  
Sudha Chandrasekharan et les membres de son équipe en train de discuter d'un test de frottement de palier et comment celui-ci pourrait être automatisé.



**À gauche :**  
Assemblage d'un roulement.

**En bas à droite :**  
Banc d'essai.  
**En bas à gauche :**  
Une machine CNC en train de fabriquer des joints.

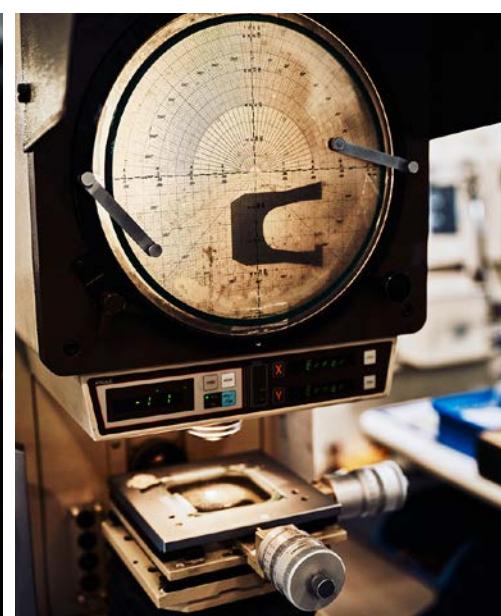


ajoutée aux clients du monde entier. « La valeur réside dans la qualité et la rapidité de mise sur le marché. Voilà mon objectif pour Trelleborg. »

Elle s'est toujours efforcée de se dépasser et de mettre ses compétences au service des autres, chose qu'elle a apprise de ses parents en Inde. « Quand j'étais petite, mon père me disait de ne pas rester assise sur ma chaise, de faire des efforts et de me fixer un but dans la vie. »

Dans une société où la plupart des femmes ne travaillent pas en dehors du foyer, son père l'a encouragée à faire des études et à poursuivre une carrière qui contribuerait à un monde meilleur. « Ceux qui peuvent mettre à profit leurs compétences pour rendre service à l'humanité et à l'environnement sont ceux qui font la différence. C'est ce que je me suis toujours efforcée de faire. »

Tout au long de sa carrière, Sudha Chandrasekharan a joué le rôle de catalyseur pour les réseaux et les programmes qui soutiennent et encadrent les femmes dans les secteurs traditionnellement masculins comme la fabrication et la chaîne d'approvisionnement. Elle est convaincue que beaucoup de





**L'usine Trelleborg  
de Denver,**  
au Colorado, conçoit et  
fabrique des joints en  
polytétrafluoroéthylène  
(PTFE) et des paliers en  
polymère pour les  
utilisations les plus  
extrêmes.



**« C'est à vous de faire la démarche. Laissez votre ego au vestiaire et allez parler aux gens qui savent. Faites l'effort d'apprendre. »**

Sudha Chandrasekharan  
de Trelleborg

femmes talentueuses sont dissuadées de faire carrière dans ces secteurs en s'imaginant qu'il faut de la force physique pour réussir.

« Les hommes et les femmes ont inévitablement des expériences et des parcours différents qui façonnent leur approche de la vie professionnelle. Il a été démontré que la diversité – des sexes, des cultures, des âges, des races – favorise la créativité et l'innovation. L'exploitation judicieuse des différences de perspectives entre les hommes et les femmes peut rendre les produits et services plus attrayants commercialement et l'entreprise plus rentable. »

**Inspirée par le soutien** dont elle a bénéficié en grandissant, Sudha Chandrasekharan a joué un rôle déterminant dans la création du programme *Women Influencers* de Trelleborg. L'idée est d'encourager les femmes à faire carrière dans des secteurs traditionnellement considérés comme étant moins adaptés pour elles, de créer un réseau de mentors, de favoriser une main-

**En haut à gauche :**  
Sudha Chandrasekharan et son collègue contrôlent la qualité d'un joint usiné.

**En haut à droite :**  
L'atelier de fabrication à Denver.

d'œuvre plus inclusive et diversifiée, et de mettre en contact les femmes dans l'industrie manufacturière.

« C'est un programme qui met en relation les femmes leaders et donne accès à un leadership éclairé et à des ressources qui peuvent guider et soutenir la prochaine génération de femmes leaders. »

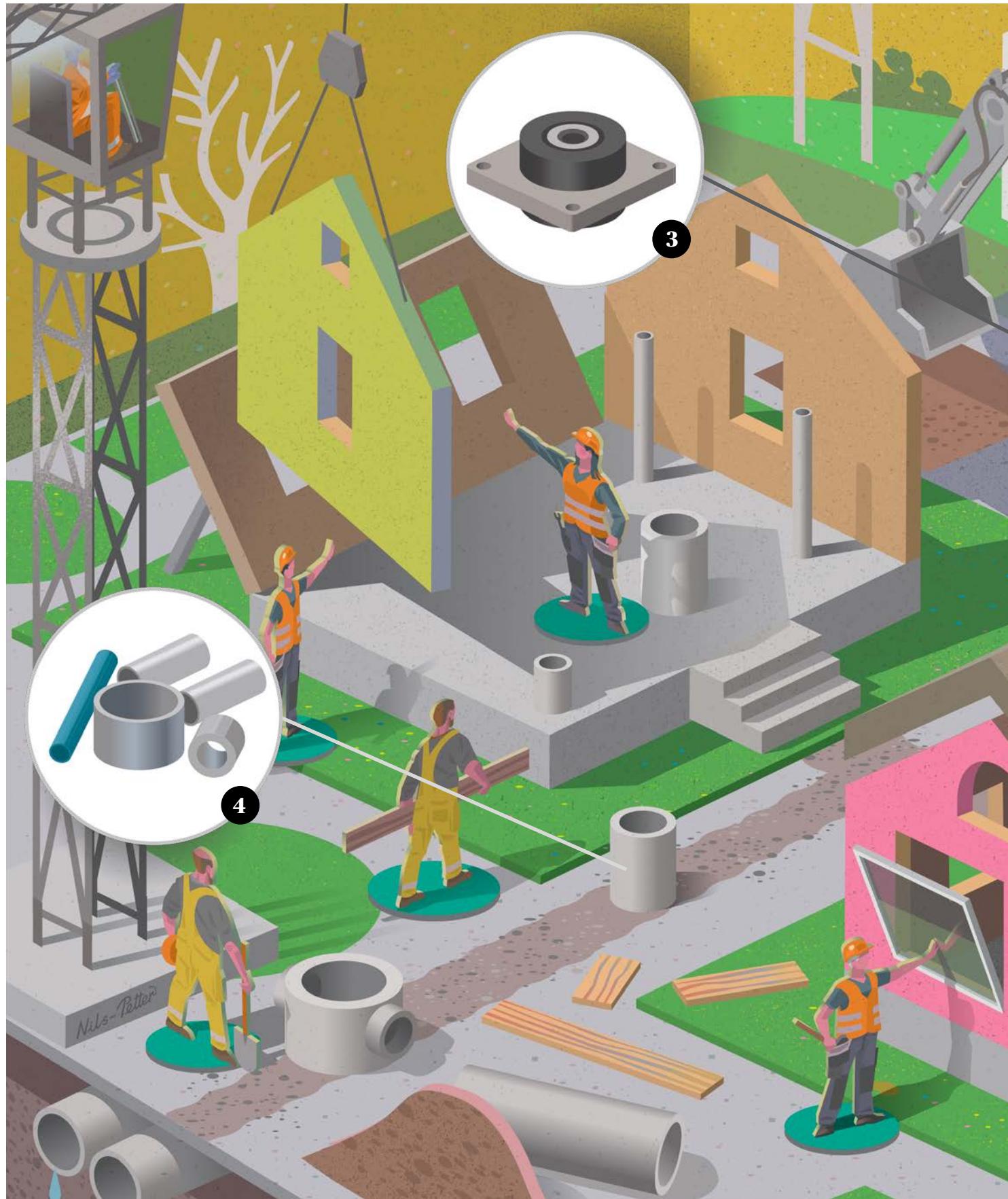
Et d'ajouter : « Les femmes représentent 50% de la population mondiale, mais une femme sur quatre seulement dans le secteur manufacturier occupe un poste de direction. C'est trop peu en ce qui me concerne. Je vise l'égalité des chances. »

La culture de la diversité de genre et ethnique est une chose que Sadha Chandrasekharan apprécie chez Trelleborg. Et qu'elle va continuer à encourager. « Une main-d'œuvre diversifiée est l'un de nos plus précieux atouts. Cela fait avancer l'entreprise et nous aide à gagner en équipe. » ■

**À gauche :**  
Usinage CNC par jet d'eau.

Pour plus de détails :  
[www.trelleborg.com/en/career](http://www.trelleborg.com/en/career)

## SOLUTIONS OMNIPRÉSENTES LES LOGEMENTS PRÉFABRIQUÉS



# UN TOIT SUR LA TÊTE

**Qu'est-ce qui est essentiel ?** Tout le monde veut un logement sûr. Avec une population qui ne cesse de croître, la demande de biens résidentiels est en plein essor. C'est le catalyseur d'un marché de la construction florissant pour des bâtiments tant conventionnels que modulaires, à la fois durables et avec un délai court entre le début du chantier et l'emménagement. Trelleborg propose des innovations qui étanchéifient les maisons préfabriquées ainsi que des solutions à base de polymères pour le raccordement aux services essentiels et le fonctionnement optimal des équipements.

## 1. Les profilés d'étanchéité

Les éléments d'étanchéité structurels des maisons modulaires sont multifonctionnels. Ils présentent une résistance exceptionnelle aux intempéries, font barrière à l'humidité, réduisent le bruit, répartissent le poids et séparent les matériaux pour la protection contre les incendies.

## 2. Les joints hydrauliques

À l'intérieur des joints des vérins et des actionneurs des excavatrices et autres engins de chantier qui lèvent et transportent des charges lourdes se trouvent des joints configurés pour des performances maximales et un fonctionnement fluide.

## 3. Les solutions anti-vibrations

Les éléments de suspension réduisent les coûts en espacant davantage les entretiens et en allongeant la durée de vie des engins de chantier. Ils permettent aussi d'améliorer leur fonctionnement général tout en renforçant la sécurité et le confort de l'opérateur.

## 4. Les infrastructures d'eau

Pour assurer l'étanchéité, on retrouve une large gamme de joints de haute qualité conçus pour les canalisations en béton et en plastique, les regards et les raccords. Ceux-ci assurent une distribution sûre et efficace de l'eau potable et l'évacuation des eaux usées.



## SOLUTIONS OMNIPRÉSENTES EN CHIFFRES



PHOTO : PEXELS

### 15 000 milliards de dollars US

Avec une croissance attendue de 4,5 mille milliards de dollars US entre 2020 et 2030, le marché mondial de la construction atteindra 15,2 mille milliards de dollars US, dont 8,9 rien que dans les marchés émergents en 2030.



PHOTO : SUSAN FISHER PLOTNER / VIEW / REX

### Demeure royale

Buckingham Palace, la demeure des têtes couronnées britanniques, est la maison la plus chère au monde, avec un prix de vente estimé à 6,7 milliards de dollars US.



PHOTO : FREEPIK

### 1882

Construite en 1882 par Sir W. G. Armstrong & Company, la première excavatrice hydraulique a participé à la construction des quais de Hull, au Royaume-Uni. À la différence des engins modernes, elle utilisait de l'eau, et de non de l'huile, comme fluide hydraulique.



### Du pain

À l'occasion d'une pendaison de crémaillère, une miche de pain est traditionnellement offerte avec la formule « Que votre maisonnée ne connaisse jamais la faim ».



PHOTO : FREEPIK

### milliards

Deux milliards de nouveaux logements devront être construits dans les 80 prochaines années pour répondre à l'évolution de la population mondiale.

# Une traversée en toute sécurité

Les infrastructures actuelles, qui permettent à une population toujours plus nombreuse de se déplacer, sont de plus en plus vastes et longues. Cela pose des défis inédits. Pour y faire face, les systèmes d'étanchéité de Trelleborg, conçus pour durer 120 ans, protègent les infrastructures contre les infiltrations d'eau, les mouvements de terrain et la pression de l'eau.

PAR CARI SIMMONS



**A**l'heure où les villes se développent et où le changement climatique fait monter le niveau des océans et engendre de plus en plus de grosses tempêtes et de mouvements de terrain extrêmes, la demande en infrastructures étanches n'a jamais été aussi forte. Selon l'Organisation météorologique mondiale, le nombre de catastrophes naturelles d'origine météorologique a quintuplé entre 1971 et 2021 et, d'après les données recueillies par l'*Institute for Economy and Peace*, les inondations ont représenté 42% de toutes les catastrophes naturelles entre 1990 et 2019.

L'urbanisation joue également un rôle dans l'évolution de la situation, alors que les villes en expansion ont besoin d'être protégées des eaux marines et fluviales. « Ce problème est désormais d'actualité aux quatre coins du monde : des États-Unis à l'Australie, en passant par le Bangladesh. La sensibilisation à la nécessité de protéger les zones urbaines contre les inondations progresse et donne lieu à un nombre croissant d'initiatives », précise René Fredriks, *Managing Director* solutions d'infrastructures chez Trelleborg.

**La multiplication** des déplacements est une autre des tendances actuelles et le désir de relier un plus grand nombre de villes alimente la demande en tunnels immersés étanches comme une solution de rechange viable aux ponts. « Les tunnels immersés sont une solution économique car ils ont une plus faible emprise que les ponts, lesquels nécessitent plus d'espace pour leur construction », indique René Fredriks. Leur empreinte carbone est également moindre car ils offrent des trajets plus directs et des possibilités ferroviaires, par opposition au fret maritime.

Il existe aujourd'hui de nombreux projets de tunnels immersés aux quatre coins du monde en réaction à la croissance économique et comme



#### Ci-dessus :

Trelleborg a fourni des composants, des services et du savoir-faire pour la construction du Shenzhong Link en Chine, le tunnel immergé le plus large au monde.

un moyen de réduire les embouteillages. Rien qu'en Chine, des projets sont en cours pour construire dix tunnels immersés. Fort de plusieurs décennies d'expérience en la matière, Trelleborg est devenu le leader des solutions d'étanchéité destinées à protéger les infrastructures immersées.

Les travaux du Groupe sur ce type d'infrastructures remontent à 1959, lorsque la société Vredenstein, rachetée par Trelleborg, a contribué à la construction du tunnel George Massey à Vancouver, au Canada. Depuis, Trelleborg a fourni des composants, des services et du savoir-faire à une soixantaine de chantiers de tunnel immergé, dont le dernier en date et le plus long est le lien fixe du Fehmarn Belt (18 km).

Chaque projet a ses propres

#### Étanchéité à toute épreuve

Outre des joints pour tunnels immersés, Trelleborg propose des solutions d'étanchéité pour fondations d'éoliennes offshore, barrages de protection, vannes d'écluse, cales sèches et barrages hydroélectriques.



**« La sensibilisation à la nécessité de protéger les zones urbaines contre les inondations progresse et donne lieu à un nombre croissant d'initiatives. »**

Rene Fredriks, Trelleborg

problématiques, liées à la quantité de sédiments, à l'état des fonds marins, aux risques sismiques, à la température de l'eau et à la profondeur. Il existe également des facteurs spécifiques aux tunnels immergés, comme l'éventuel impact d'un navire qui coule.

Pour chaque projet d'infrastructure de tunnel immergé, Trelleborg personnalise trois composants critiques : le joint statique Gina, le joint Omega et la bande d'arrêt d'eau. Conçus et fabriqués sur mesure pour fournir la solution étanche la mieux adaptée à chaque chantier et à l'utilisation prévue, le joint statique Gina et le joint Omega préviennent les infiltrations dues à la pression externe de l'eau ; quant aux bandes d'arrêt d'eau, elles s'adaptent à la pression exercée par l'eau et à tout mouvement qui se produirait en raison du tassement de la structure.

Ces trois solutions de Trelleborg sont fabriquées en caoutchouc technique de haute qualité, lequel doit conserver son élasticité tout en étant suffisamment robuste pour supporter des conditions extrêmes en eau salée.

Nécessitant peu ou pas d'entretien, les systèmes d'étanchéité Trelleborg peuvent durer jusqu'à 120 ans. Ce point est critique pour les tunnels immergés car l'accès aux structures peut être délicat. « Nous avons fait appel à un institut indépendant pour effectuer des tests de vieillissement, qui ont confirmé la supériorité de notre composant pour le caoutchouc technique. Naturel et très souple, il peut durer 120 ans sous l'eau », souligne Rene Fredriks, précisant que la durée de vie de ce matériau est généralement plus longue sous l'eau car il n'est pas exposé à

PHOTO : TRELLEBORG

## Les trois systèmes d'étanchéité Trelleborg pour tunnels immergés

### LE JOINT STATIQUE GINA

Il est utilisé entre les éléments formant les sections des tunnels immergés pour prévenir les infiltrations dues à la pression extérieure de l'eau et absorber les effets des mouvements de terrain.



### LE JOINT OMEGA

Dans les tunnels immergés, les joints Omega font office de barrière secondaire contre l'eau, en plus du joint statique Gina.



### LES BANDES D'ARRÊT D'EAU

Elles scellent les joints entre les segments d'un élément de tunnel.

## PROTÉGER L'ESSENTIEL INFRASTRUCTURES ÉTANCHES

l'ozone, qui est le principal facteur de détérioration.

« Les produits ne sont pas tout pour nos clients. Ils ont également besoin de notre savoir-faire de pointe, notamment en matière de conception et d'ingénierie, mais aussi de nos capacités de fabrication, le tout allié à une conception conforme aux meilleures pratiques, à des matériaux de qualité et à des références probantes. »

**L'un des nombreux** ouvrages dont Trelleborg peut s'enorgueilir est le pont de l'Öresund et son tunnel immergé reliant la Suède et le Danemark. La traversée sous le détroit de l'Öresund a facilité les échanges entre les deux voisins scandinaves et développé leurs possibilités d'échanges commerciaux depuis la mise en service en 2000. Le tunnel comprend 20 éléments en béton préfabriqué pesant chacun 55 000 tonnes. Trelleborg a fourni le joint statique Gina spécialement conçu pour sceller les sections du tunnel et à vul-

canisé les bandes d'arrêt d'eau sur place en raison des défis logistiques propres à ce chantier titanique.

Trelleborg a également joué un rôle essentiel dans un autre projet de très grande ampleur, en Chine celui-là, à savoir le pont et le tunnel immergé reliant Hong Kong, Zhuhai et Macao. Inaugurée en 2019, cette liaison a fluidifié la circulation entre les trois agglomérations et sa réalisation a été particulièrement complexe car elle comprend un pont, un tunnel et une île artificielle. D'une longueur de près de 6 km, c'est actuellement le tunnel immergé en profondeur le plus long du monde. Les défis à surmonter ont été des profondeurs d'eau supérieures à 40 m, une zone à forte densité de circulation et des risques sismiques, impliquant que les joints doivent résister aux tremblements de terre et autres mouvements de terrain. Le rôle de Trelleborg a été de veiller à ce que les 33 sections du tunnel assurent une sécurité maximale au fond de la mer.

**« Nos clients ne se contentent pas de produits. Ils ont également besoin de notre savoir-faire de pointe notamment en matière de conception et d'ingénierie, mais aussi de nos capacités de fabrication et de références probantes. »**

Rene Fredriks de Trelleborg

Trelleborg a également fourni des solutions d'étanchéité au tunnel immergé le plus large du monde : le ShenZhong Link en Chine. D'une largeur maximale de 46 m, il comprendra huit voies et pourra accueillir 90 000 véhicules par jour. Il se composera de 31 sections, d'une longueur moyenne de 185 m et d'une largeur maximale de 70 m. Les joints statiques Gina et les joints Omega de Trelleborg seront placés entre les éléments sectionnels pour prévenir les infiltrations dues à la pression extérieure de l'eau et pour résister aux mouvements causés par le tassement du sol, au fluage du béton (lorsqu'il se déforme sous une charge constante), aux effets de température et aux séismes. Le chantier devrait s'achever en 2024.

« Chez Trelleborg, nous proposons une solution économique avec un ensemble de services et une garantie reposant sur une solide réputation et plus d'un siècle d'expérience et de savoir-faire de pointe en matière de solutions techniques pour isoler, amortir et protéger les infrastructures et les équipements offshore », conclut Rene Fredriks. ■

Pour plus de détails :  
[rene.fredriks@trelleborg.com](mailto:rene.fredriks@trelleborg.com)

PHOTO : GETTY IMAGES



### Une partie du pont de l'Öresund

était considérée comme un danger potentiel pour le trafic aérien autour de l'aéroport de Kastrup à Copenhague. C'est la raison pour laquelle le pont se transforme en tunnel sur les quatre derniers kilomètres avant le Danemark.

# NEWS



## Pour de meilleurs soins

**La technologie** des tuyaux souples et des tubes est essentielle pour les applications médicales et de soins de santé, qu'il s'agisse du soin des plaies, des cathéters, de l'administration de médicaments ou encore de sondes d'alimentation. Il en existe une vaste gamme de modèles, allant des simples tubes creux classiques aux extrusions multi-lumières à butées, bosses ou épaisseur variable. Un nouveau livre blanc de Trelleborg détaille comment l'extraction technique aide les fabricants de dispositifs médicaux à améliorer leurs produits. C'est une lecture incontournable pour les concepteurs, qui y apprendront comment les innovations peuvent améliorer la qualité de vie des patients.



## Coussins de levage pour pompiers

**En Slovénie, Trelleborg** a récemment fait don de sacs de levage aux pompiers volontaires du village de Begunje na Gorenjskem, dans la municipalité de Radovljica, région de la Haute-Carniole. Fabriqués par Trelleborg, ces sacs permettent de soulever des véhicules de lutte contre les incendies et autres dans les interventions de secours.



## Travaux terminés à Qingdao

**En réponse** à la croissance rapide du marché chinois, Trelleborg a agrandi de plus de 50 % son usine et son bureau commercial pour les produits marins et d'infrastructures à Qingdao, portant sa superficie à plus 23 000 m<sup>2</sup>. L'extension permettra de renforcer davantage les travaux de recherche et développement de Trelleborg sur les technologies des composites et polymères, tout en améliorant l'excellence opérationnelle et l'innovation.



## Pionnière de la durabilité

**Pionnière dans la démarche** de Trelleborg pour plus de durabilité, l'usine de Bielsko-Biala, dans le sud de la Pologne, est alimentée à 100 % par de l'énergie éolienne et hydroélectrique renouvelable depuis 2021. Principal site, au sein du Groupe, de production de joints pour canalisations en plastique et en béton, de regards et de raccords utilisés dans des installations d'eau potable et d'assainissement dans le monde entier, il a amélioré le bilan écologique de Trelleborg dans son ensemble en basculant du charbon à une énergie propre.



# Réparer sans déterrer

Remettre en état les canalisations sans faire de tranchée est une solution idéale pour les grandes villes. Moins chronophage et moins coûteuse, cette méthode a aussi l'avantage de causer moins de perturbations et d'être plus respectueuse de l'environnement.

PAR JAN HÖKERBERG

**L**'Asie-Pacifique est le marché d'infrastructures d'eau potable et d'assainissement le plus vaste et le plus diversifié au monde. Un problème qui touche toute la région est leur vieillissement et l'augmentation des fuites d'eau. En Australie et en Nouvelle-Zélande notamment, une grande partie d'entre elles arrive en fin de vie (50 ans). La croissance démographique et le changement climatique n'arrangent rien.

Chaque année, Sydney, plus grande ville d'Australie, perd environ

47 milliards de litres d'eau potable pour cause de fuites – l'équivalent de 52 piscines olympiques par jour – et connaît une forte hausse des fuites dites « hautement prioritaires ». Compte tenu de la récurrence croissante des périodes de sécheresse prolongée, les réserves d'eau municipales sont soumises à de très fortes tensions, créant la nécessité d'avoir des cycles de l'eau plus durables.

En Nouvelle-Zélande, on estime que plus de la moitié des canalisations de la capitale, Wellington, doivent être remplacées au cours de

la décennie à venir, pour un coût estimé à environ 600 millions de dollars néo-zélandais (374 millions d'euros).

De nombreuses grandes villes asiatiques perdent jusqu'à 40% de leur eau potable pour cause de fuites, contre 20% en Europe et aux États-Unis. Plusieurs facteurs, notamment la complexité et la qualité des réseaux de canalisations, expliquent ce phénomène. Pour les autorités locales chargées de la distribution d'eau et les propriétaires, c'est un problème qui va croissant – et est de plus en plus coûteux.

**« Avec la technique de réparation sans tranchée, l'intervention peut être exécutée en une seule nuit, ce qui représente des avantages financiers et environnementaux énormes. »**

William Wong de Trelleborg



Lorsqu'une conduite fuit, l'eau potable qui s'en échappe se perd généralement dans les profondeurs souterraines : c'est l'exfiltration. En plus de ces pertes, des contaminants peuvent s'infiltrer dans les tuyaux en raison de la surfertilisation ou de tuyaux d'évacuation défectueux ou mal posés.

Une canalisation fragilisée est sensible à la pénétration racinaire, à celle de matières, voire à la rupture. Les fuites continues d'eau lavent le sol environnant et peuvent finir par provoquer la rupture des conduites, l'effondrement de routes et des inondations.

**Dans les villes,** avec des infrastructures souterraines de plus en plus complexes, les méthodes de réparation traditionnelles par creusage de tranchées sont de plus en plus difficiles dans les centres très fréquentés. « Pensez à tout ce qui se cache sous les rues des villes, lance William Wong, *Business Development Manager* joints canalisations chez Trelleborg en Asie-Pacifique. Il y a les conduites d'eau et de gaz, les câbles électriques, les canalisations d'égouts et probablement aussi des câbles à fibres optiques. Tout cela se croise. Et plus une ville est peuplée, plus il faut d'infrastructures souterraines. Sans compter tout ce qu'il y a en surface. Dans la plupart des villes, il n'y a matériellement pas de place pour de nouveaux tuyaux à

l'intérieur d'une tranchée de réparation. »

Le temps aussi est un facteur car bloquer une rue et déterrer ne serait-ce qu'une seule conduite d'eau peut prendre plusieurs mois, entraînant des dérangements importants pour les entreprises et les habitants.

Or, il existe une solution à tous ces problèmes. « Avec la technique de réparation sans tranchée, l'intervention peut être faite en une seule nuit, ce qui représente des avantages financiers et environnementaux énormes. Les réparations sans tranchées, c'est comme une endoscopie : pas besoin d'ouvrir pour effectuer l'opération », explique William Wong, qui travaille dans la remise en état des canalisations depuis plus de 20 ans.

Mais une remise en état ne se justifie qu'à deux conditions : premièrement, elle doit être plus intéressante en termes de temps et de coûts, et moins dérangeante et polluante que la méthode par tranchée ; deuxièmement, la réparation doit être durable car la remise en état est une fausse bonne idée si elle entraîne des réparations plus fréquentes.

Cette technologie est appelée che-misage de canalisation et elle est considérée comme une méthode plus silencieuse que le procédé traditionnel. Dans la méthode sans tranchée, un nouveau revêtement intérieur (la chemise) est posé dans la conduite en béton ou en acier pour empêcher les fuites. Même avec un

diamètre intérieur rétréci, le débit augmente car le matériau est beaucoup plus lisse par rapport à la canalisation d'origine.

Cette technologie est bien adaptée aux grandes villes et beaucoup ont commencé à l'adopter : « Hong Kong a récemment mis en œuvre un programme important de remplacement et de remise en état des canalisations d'eau dans toute la ville, tandis que Singapour a remis en état une grande partie de son réseau de distribution d'eau par souci d'économie. Et, d'après mes informations, plusieurs grandes métropoles chinoises ont récemment lancé ou sont en train de lancer de grands programmes de remise en état des canalisations. »

Trelleborg possède à la fois l'expertise et une large gamme de produits pour accompagner les projets de remise en état des conduites. William Wong espère que Trelleborg sera partenaire dans de nombreux futurs projets dans la région et contribuera ainsi à réduire le gaspillage d'eau dans les grandes villes d'Asie. ■

*Pour plus de détails :*  
*william.wong@trelleborg.com*

## Solutions sur mesure

Trelleborg propose des solutions sur mesure pour pratiquement tous les projets de pose et de remise en état des canalisations.

« Nous disposons de matériaux, d'équipements et d'accessoires pour isoler les tuyaux, explique William Wong. Dans le cadre d'un projet de remise en état de conduites d'égout, nos chemises souples sont associées à nos systèmes de résine polymère. De plus, nos obturateurs et bouchons d'écoulement sont parfaitement adaptés à l'obturation temporaire et à la dérivation lors des essais et réparations de conduites. Pour les petites fuites locales, nous pouvons utiliser une manchette en fibre de verre imprégnée de résine pour remédier rapidement au problème. »



**Moushumi Mohanty**  
et son personnel ont  
animé un atelier auprès du  
groupe de réflexion CSE avec  
plusieurs États indiens. L'ob-  
jectif était d'élaborer des plans  
plus détaillés pour mener  
à bien la poursuite de la  
transition vers les véhicules  
électriques.



# L'Inde en voie d'électrification

La révolution de l'électromobilité est arrivée en Inde, mais probablement pas de la manière que l'on pense.

**PAR** PATRICK GOWER **PHOTOS** AMIT DEY

Le scooter électrique ePluto 7G de PureEV peut transporter deux personnes et a une autonomie de 90 à 120 km par recharge.



« L'électrification est là, mais pour les véhicules à deux ou trois roues et non à quatre, constate Moushumi Mohanty, responsable du programme Écomobilité au *Centre for Science and Environment* (CSE), groupe de réflexion basé à New Delhi. Le gouvernement subventionne généreusement le secteur des véhicules à deux et trois roues, lesquels fixent les objectifs du pays en matière d'électromobilité à court et à moyen terme. »

Les motos et les trois-roues ( principalement les rickshaws) sont assez bon marché et peu énergivores, ce qui en fait des candidats idéaux pour une électrification à grande échelle. Plus de la moitié des subsides gouvernementaux destinés à accélérer la fabrication et l'adoption des véhicules électriques vont aux deux- et trois-roues.

Le gouvernement fédéral ne manque pas d'ambition : il souhaite qu'à l'horizon 2030, 30% des nouveaux véhicules vendus soient électriques. Un tel objectif supposerait que le secteur des véhicules électriques (VE) se développe au taux annuel de 46% d'ici là.

À première vue, cela semble plausible, du moins pour les deux- et trois-roues. Selon le groupe de

réflexion CSE, entre 2011 et 2019, le marché des véhicules a progressé au rythme annuel de 19% pour les deux-roues et de 73% pour les trois-roues. Cependant, le pays partant de zéro, ces chiffres sont de plus en plus difficiles à reproduire à mesure que le marché se développe.

**Malgré cette expansion** rapide, le marché des VE reste très limité par rapport à celui des moteurs thermiques. En effet, les deux-roues représentaient plus de 84 % des immatriculations de VE en 2021, mais pas plus de 0,15% du marché des véhicules à deux, trois ou quatre roues dans son ensemble. Autant dire qu'atteindre l'objectif du gouvernement à l'horizon 2030 représente un défi de taille. « Actuellement, les chiffres ne sont guère impressionnantes, mais nous nous attendons à ce qu'ils décollent dans les deux ou trois ans à venir. »

Pour que la demande augmente, encore faut-il que les produits soient disponibles. C'est l'un des nombreux paradoxes auxquels est confronté le développement du secteur des VE à l'échelle mondiale. Les producteurs veulent souvent avoir la garantie qu'une demande de masse existe avant d'accroître la production, tandis que les consom-

**Ci-contre :**  
Les scooters Yulu Miracle peuvent être loués dans les stations de métro pour les déplacements de proximité. Les usagers les retirent dans une zone Yulu et les déposent dans une autre.



PHOTO : GETTY IMAGES

mateurs ont besoin d'un véritable choix pour pouvoir acheter des volumes suffisants. Moushumi Mohanty ajoute qu'il en a toujours été de même pour les infrastructures de recharge, les parties prenantes étant réticentes à réaliser des investissements pour un petit nombre de propriétaires de VE. « Pour que la nouvelle technologie gagne du terrain, il faut que fabricants et consommateurs investissent dedans, alors le développement continuera sur sa lancée. Des engagements majeurs ont été pris pour développer les infrastructures de recharge et il est évident



qu'il faut voir plus grand. L'Inde s'y emploie.

La dynamique se met progressivement en place. L'année dernière, le fabricant de scooters électriques Ola a promis d'injecter deux milliards de dollars US dans un site de production situé dans l'État du Tamil Nadu, dans le sud-est de l'Inde. Cette « usine du futur » aura la capacité de produire dix millions de scooters électriques par an. En même temps, Bajaj Auto, grand fabricant de modèles à deux ou trois roues, s'est engagé à investir près de 134 millions de dollars US pour fortement accroître sa production en



**« Il faut s'attendre à des hauts et des bas, mais c'est dans la nature des choses, non ? C'est un processus fait d'apprentissage, d'ajustements, de changements et d'avancées. »**

Moushumi Mohanty, responsable du programme Écomobilité au Centre for Science and Environment (CSE)



agrandissant son site de Pune. En août 2021, TVS, troisième fabricant indien de deux-roues, a fait part de son intention de dépenser un montant équivalent dans le lancement d'une nouvelle gamme de vélos à assistance électrique.

Les différents États de la république fédérale indienne utilisent également leurs pouvoirs pour alimenter la transition : en janvier, le gouvernement de Delhi a annoncé l'adoption de règles visant à garantir que d'ici à mars 2023, 50 % des deux-roues neufs et 50 % des voitures neuves utilisées pour les livraisons basées sur des applis ou pour des services de taxi soient électriques.

Toutefois, une bonne part de cette évolution dépend de la

capacité des fabricants à se procurer des batteries. Selon le CSE, ceux-ci peuvent être confrontés à des difficultés d'approvisionnement en matières premières et 30 à 40 % de ces matériaux ne sont pas produits localement. Qui plus est, en raison des coûts élevés et des efforts considérables nécessaires en recherche et développement pour le développement des cellules, il est impératif de pouvoir augmenter leur production afin que celle-ci soit viable.

C'est en effet l'inconvénient de cette focalisation sur les véhicules à deux ou trois roues, qui ne nécessitent que des batteries de faible capacité : environ 4 kWh pour les deux-roues, 7 kWh pour les trois-roues. Les batteries des VE à quatre

## Moushumi Mohanty

**Domicile :** Gurgaon, près du territoire de la capitale nationale de Delhi.

**Fonction :** responsable du programme Écomobilité au Centre for Science and Environment.

### Qu'est-ce qui vous motive ?

Mon mari est asthmatique et nous avons remarqué que lorsque nous passons des vacances dans le Kerala, où l'air est plus pur, il n'utilise pas son inhalateur autant que chez nous. C'est quelque chose que j'observe au quotidien. C'est ce que représente dans ma vie l'histoire des VE en Inde.

**Loisirs :** j'aime jardiner, lire et faire la cuisine.

**« Des engagements majeurs ont été pris pour développer les infrastructures de recharge et il est évident qu'il faut voir plus grand. L'Inde s'y emploie. »**

Moushumi Mohanty, responsable du programme Écomobilité au *Centre for Science and Environment* (CSE)

sont vendues chaque année en Inde, et l'échelle serait vite atteinte si l'on utilisait des batteries de démarrage au lithium plutôt qu'au plomb.

« Cela créerait immédiatement une demande massive de batteries de ce type. Une fois cette étape franchie, de nombreux autres paramètres se régleront d'eux-mêmes. »

C'est l'une des nombreuses suggestions qu'elle a soumises aux décideurs chargés d'atteindre les objectifs ambitieux d'adoption des VE et d'offre soutenue par des incitations liées à la production. Malgré l'ampleur de la tâche et les différentes lacunes de la politique, Moushumi Mohanty ne doute pas que la révolution des VE va se poursuivre. En mars 2022, elle a animé, pour le compte du groupe de réflexion CSE, un atelier auquel elle a convié des représentants de plusieurs États indiens avec pour objectif de définir des plans plus détaillés pour mener à bien la transition.

Et de conclure : « Les États fédérés reconnaissent qu'il y a du pain sur la planche. L'Inde s'est lancée dans cette voie qui ne va pas être rectiligne. Il faut s'attendre à des hauts et des bas, mais c'est dans la nature des choses, non ? C'est un processus fait d'apprentissage, d'ajustements, de changements et d'avancées. » ■

roues consomment de 20 à 100 kWh. La fabrication d'un nombre de quatre-roues équivalant à celui des deux- et trois-roues pourrait donc permettre d'atteindre une échelle suffisante pour que la production de masse soit réalisable.

**Comme l'explique** Moushumi Mohanty, « la demande de quatre-roues va générer un besoin de batteries plus grandes, ce qui va inciter à en fabriquer. Soyons clairs, les volumes sont un facteur décisif et il va falloir les augmenter considérablement pour qu'à terme, les fabricants de batteries puissent atteindre une échelle suffisante. »

Et pourtant, ces obstacles pourraient être contournés en innovant. Trois à quatre millions de voitures

## La révolution des VE en Inde

**30 %**

Part des VE sur l'ensemble des ventes de véhicules souhaitée par le gouvernement à l'horizon 2030

**0,15 %**

Part de marché actuelle des deux-roues électriques

**46 %**

Rythme de progression annuel des ventes de VE nécessaire pour atteindre l'objectif d'adoption des VE fixé par le gouvernement fédéral

**134 844**

Immatriculations de véhicules électriques en Inde en 2021

**113 km**

Autonomie du rickshaw Yatri Super d'YC Electric avec une seule recharge (parmi les plus longues du marché)

**1,5 milliard de dollars US**

Valeur de la deuxième phase du programme d'adoption et de fabrication de véhicules hybrides et électriques (FAME) subventionnée par le gouvernement indien

Sources : 1) CSE, 2) ministère des Transports routiers et des Autoroutes, 3) gouvernement fédéral, 4) ministère des Industries lourdes, 5) gouvernement fédéral

# À fleur de peau

« Le marché des dispositifs médicaux portables est en plein essor. Tout ce qu'il faut pour transformer la recherche actuelle en produit sur le marché, c'est une personne capable d'assembler les morceaux du puzzle », estime Ursula Nollenberger, *Global Product Line Director solutions traitements médicaux et soins de santé* chez Trelleborg.

PAR PATRICK GOWER

**L**es dispositifs médicaux portables (*wearables*) ouvrent la voie à des diagnostics plus précis, avec la possibilité de personnaliser le traitement aux moments critiques et d'offrir au malade un suivi continu de son état, le tout avec moins de visites chez le médecin.

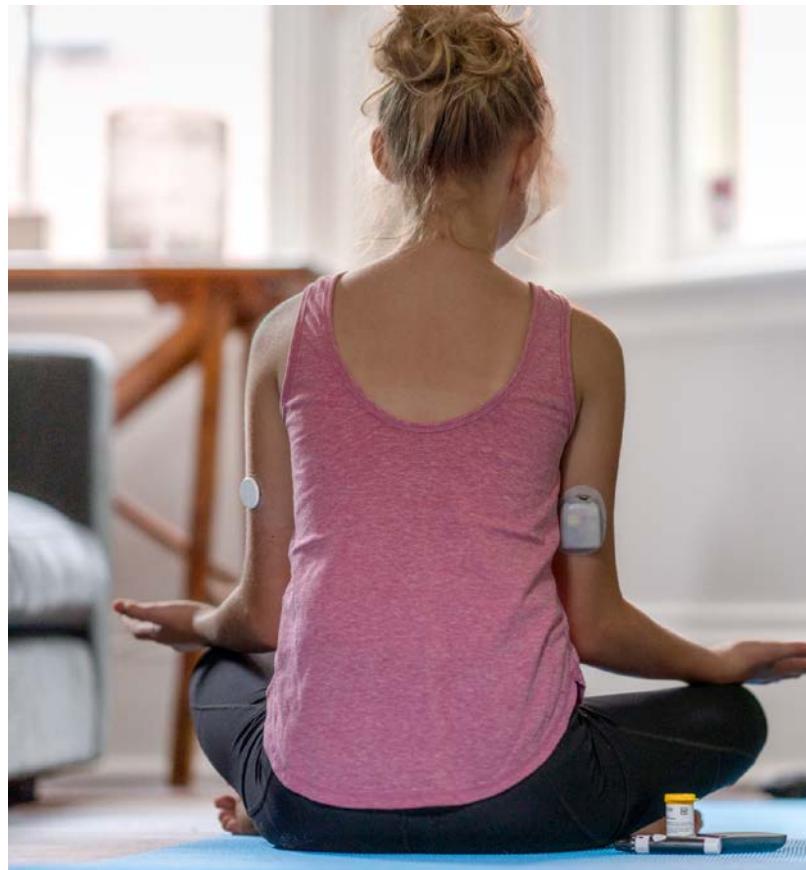
C'est la raison pour laquelle le marché mondial de ces appareils devrait atteindre les 56,6 milliards de dollars US d'ici à 2030, contre 17,4 milliards en 2020, pour un taux de croissance annuel de 19,5%, selon le site Internet *MarketWatch*.

Techniquement, les dispositifs médicaux portables ne sont pas une nouveauté : les patchs à la nicotine existent depuis les années 1980. Mais une nouvelle génération de produits intelligents émerge, notamment des dispositifs implantables qui, en plus de traiter la maladie, sont capables de recueillir de vastes quantités de données de santé. Ces appareils sont un moyen fiable d'administrer des

médicaments sans personnel qualifié, et ils sont équipés de capteurs qui permettent aux médecins de surveiller, en temps réel, des constantes et paramètres tels que la glycémie et l'activité physique.

Les appareils portables « rendent possible une approche plus centrée sur le patient pour les diagnostics et les traitements par rapport au parcours médical classique : se rendre chez le professionnel de santé, obtenir un diagnostic, puis une ordonnance, poursuit Ursula Nollenberger. Souvent, les appareils collectent des données en temps réel, et non une fois par mois ou à chaque visite chez le médecin. Cela signifie que les diagnostics peuvent être faits plus tôt et que des mesures préventives peuvent être engagées, réduisant les coûts globaux des soins de santé. »

La technologie des dispositifs médicaux portables se développe rapidement, avec des solutions techniques de plus en plus complexes. Les fabricants ont ainsi été mis au



## Comment ça marche : le dosage automatique de l'insuline

Dans le traitement moderne du diabète, la surveillance entièrement automatisée et en temps réel de la glycémie grâce à des dispositifs portables ou implantables associés à un système de pompe à insuline intelligent est déjà une réalité.

Les appareils pouvant tenir dans la main se fixent directement sur la peau du patient à l'aide d'un patch adhésif. Une aiguille extrêmement fine reliée à une pompe sort automatiquement pour injecter une quantité préprogrammée de médicament sans intervention de l'utilisateur.

Un contrôle extrêmement précis permet de doser quelques micro-litres seulement d'un ingrédient actif sur une période adaptée aux besoins particuliers du patient. Grâce à ce système d'administration de médicaments flexible et sans souci, la qualité de vie des diabétiques se trouve améliorée.



## « Les appareils portables rendent possible une approche plus centrée sur le patient pour les diagnostics et les traitements. »

Ursula Nollenberger de Trelleborg



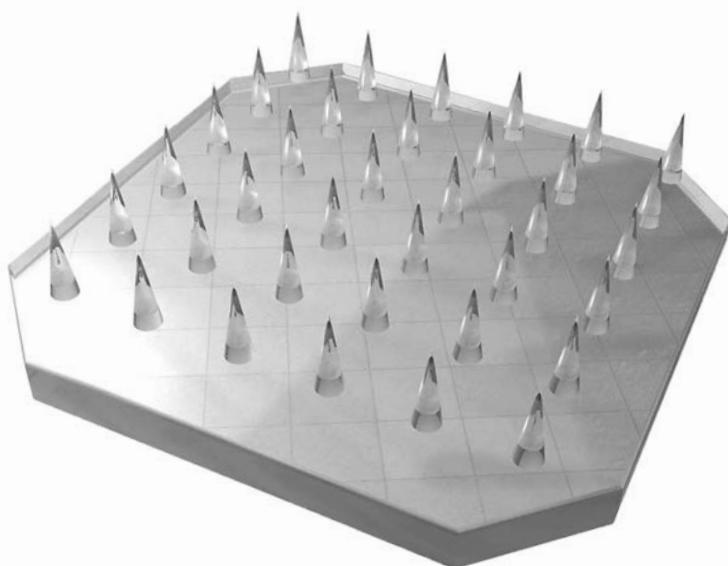
### Ci-dessous :

Le plus souvent, le patch à micro-aiguilles de Trelleborg typique est de la taille d'un ongle ou moins, mais on peut lui donner les dimensions et la forme qu'on souhaite en fonction du type de médicament et de la dose à administrer.

défi de créer des dispositifs et des composants implantables pouvant tenir dans un espace de 5 mm<sup>3</sup> pour un poids inférieur à 0,02 g. L'administration médicamenteuse est, elle aussi, en pleine évolution. De nombreux médicaments peuvent être injectés directement par de petits dispositifs d'administration à base de silicone, avec moins d'effets secondaires.

Ces appareils doivent satisfaire à un grand nombre de conditions. On assiste ainsi à une montée en flèche de la demande pour des solutions à base de matériaux biocompatibles, implantables et biorésorbables, ayant des propriétés telles que conductivité, traçage, adhérence, ingrédient pharmaceutique actif (API) ou lubrification. Les appareils portables qui respectent les seuils requis doivent refléter les besoins des patients, maximiser le confort et la facilité de mobilité dans la vie quotidienne, tout en étant simples à utiliser.

« Tout est dans la conception, explique Ursula Nollenberger. Les meilleurs appareils réussissent à combiner idée géniale et faisabilité.



Mais certaines questions sont incontournables : l'idée est-elle compatible avec la production en série ? qu'en est-il des gros volumes ? le dispositif est-il abordable ? est-il robuste ? et enfin, est-il la meilleure solution au problème ? »

Mais il n'y a pas que les avancées techniques, il y a aussi les obstacles réglementaires. La cybersécurité, par exemple, est devenue un problème épique. Comme il s'agit d'un secteur relativement jeune, le cadre réglementaire évolue sans cesse. Cela concerne notamment les risques biologiques des dispositifs mais aussi le contrôle des normes pour les substances chimiques. Les enjeux sont de taille, souligne Ursula Nollenberger : « Si une personne porte un dispositif qui surveille la glycémie, il faut qu'il soit fiable à 100 %. C'est sa vie qui est en jeu. »

**De nombreux obstacles** peuvent être surmontés à condition que les concepteurs s'associent à des fabricants expérimentés de composants médicaux dès le début du processus. Cette approche permet de faire participer des experts à tous les aspects de la conception et de la production, notamment le prototypage, le développement des produits et des processus, le choix des matériaux, les procédures techniques, la fabrication d'outils, la qualité, la planification réglementaire et de validation, la production à grande échelle et l'automatisation.

La mise en place de partenariats efficaces conduira inéluctablement à la généralisation des dispositifs qui améliorent le diagnostic et les traitements des malades. Pour Ursula Nollenberger, le rythme du changement dépendra de la vitesse avec laquelle les inventeurs seront capables de transformer les idées sur le papier en dispositifs fonctionnels et évolutifs : « La recherche au niveau universitaire est déjà très avancée. Il s'agit maintenant de la mettre en pratique. Concrétiser la recherche en dispositifs utiles, voilà le véritable enjeu. » ■

*Pour plus de détails :  
ursula.nollenberger@trelleborg.com*

# Trait d'union

Le chantier du Lien fixe du Fehmarn Belt, le tunnel immergé le plus long au monde, a commencé.

Une fois achevée, cette infrastructure de transport prioritaire de l'UE rapprochera la Scandinavie du centre de l'Europe.

**PAR** CARI SIMMONS  
**PHOTOS** MALOU VAN BREEVORT

**À droite :**  
Le tunnel réduira les émissions de CO<sub>2</sub> grâce à un trajet plus direct entre le Danemark et l'Allemagne.



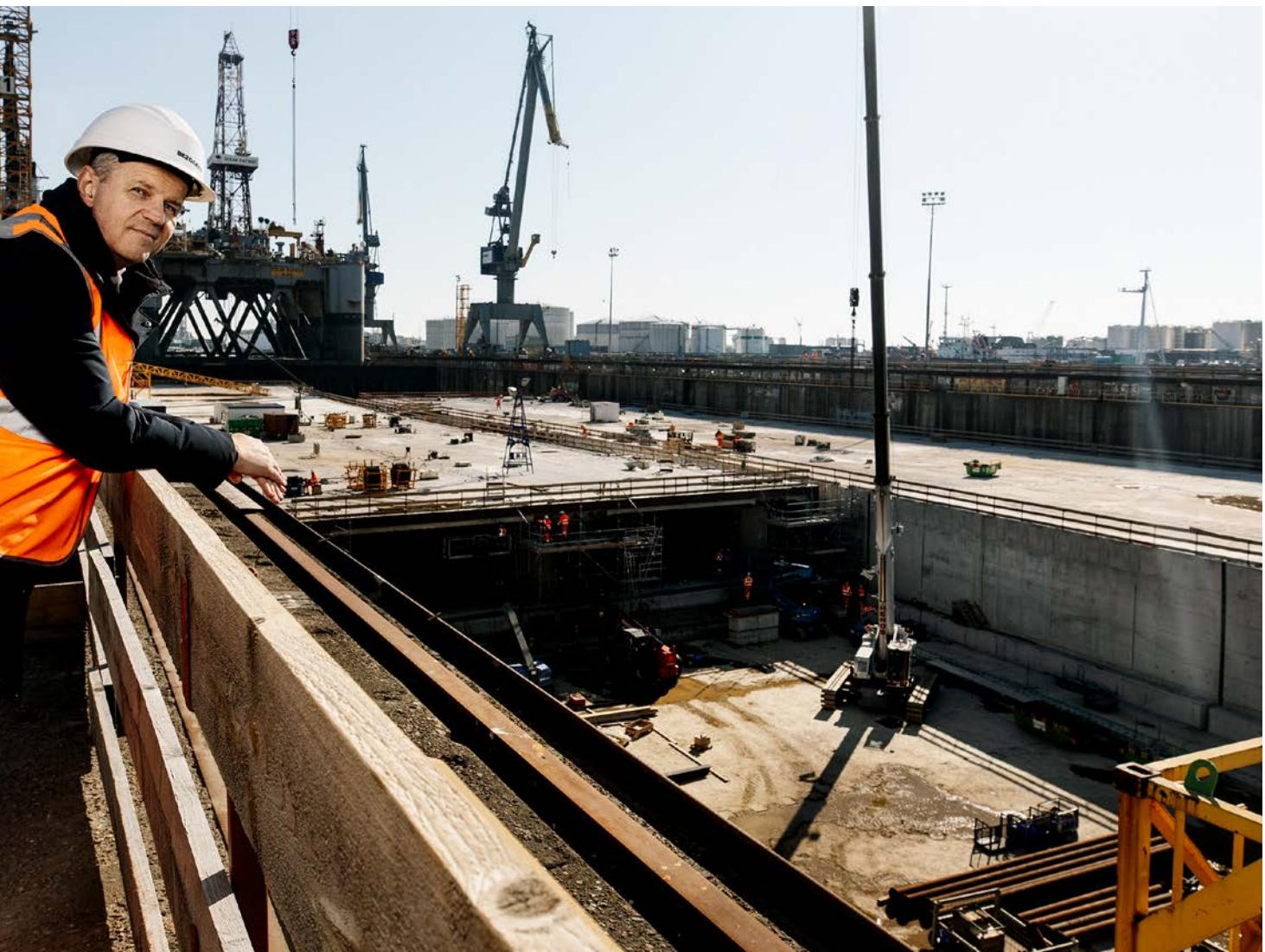
PHOTO : TRELLEBORG



**À gauche :**  
Les segments du tunnel sont remorqués sur l'eau, puis coulés et assemblés sous l'eau.

**U**n très vaste projet d'infrastructure est en cours. Une fois achevé, un nouvel axe de transport plus rapide et plus écologique reliera la Scandinavie et l'Europe centrale. Long de 18 km, le Lien fixe du Fehmarn Belt sera le plus grand tunnel immergé au monde. Il est constitué de segments construits à terre, remorqués sur l'eau puis coulés avant d'être assemblés.

Le nouvel ouvrage sous-marin sera le trait d'union entre le port danois de Rødbyhavn et le village insulaire allemand de Puttgarden sur le détroit de Fehmarn. La traversée ne prendra que sept minutes en train et dix minutes en voiture.



Le trajet sera plus direct pour les trains, camions et véhicules, raccourcissant considérablement le détour actuel de 160 km nécessaire pour franchir le détroit. Le tunnel permettra aussi de gagner environ une heure sur la traversée maritime et donc de réduire les émissions de CO<sub>2</sub>.

**Le chantier**, qui se déroule parallèlement sur terre et jusqu'à 50 m sous la mer, a débuté en 2020. En 2021, l'Allemagne et le Danemark ont commencé à construire les têtes du tunnel. Des centaines de sous-traitants et des milliers d'ouvriers sont mobilisés pour ce projet. Trelleborg a signé un contrat avec Femern Link Contractors (FLC) en



**« Une partie du tunnel est construite sur de l'argile paléogène meuble, ce qui signifie qu'il faut absorber des mouvements de sol plus importants sans qu'il y ait de fuites. »**

Nicas van den Brink de Trelleborg

qualité de fournisseur exclusif des solutions d'étanchéité.

Relier le Danemark et l'Allemagne sous l'eau n'est pas une mince affaire et nécessite un très grand nombre de composants et de matériaux. Il a notamment fallu construire une usine dans le seul but de produire le béton nécessaire pour le tunnel.

Pour avoir déjà participé à de nombreux chantiers de tunnel immergé, Trelleborg mesure toutes les difficultés qui accompagnent ce genre d'infrastructure. Le Groupe fournira ses bandes d'étanchéité pour les segments, les têtes et les rampes du tunnel, de même que 89 joints statiques Gina et 89 joints

## Le plus long tunnel immergé au monde

**Quoi ?** Le Lien fixe du Fehmarn Belt est un tunnel immergé de 18 km de long.

**Où ?** Il fera la jonction entre l'île danoise de Lolland et l'île allemande de Fehmarn en traversant le détroit de Fehmarn dans la mer Baltique.

**Pourquoi ?** Le tunnel fera passer le temps de trajet en voiture de 45 à 7 minutes par rapport au ferry, avec des émissions de CO<sub>2</sub> réduites grâce à un itinéraire plus direct pour les transports.

**Quand ?** La fin du chantier est prévue pour 2029.



PHOTO : TRELLEBORG

## « Le calendrier est serré et nous ne pouvons nous permettre aucun retard. »

Rene Fredriks de Trelleborg

Omega pour la partie immergée. Toutes ces solutions permettront à l'ouvrage de résister aux mouvements tout en restant étanche.

Chaque chantier de tunnel immergé comporte son lot de problématiques et celui-ci ne fait pas exception. Nicas van den Brink, *Design Engineer* chez Trelleborg, explique que des solutions sur mesure ont été nécessaires en raison du type de sol et de la profondeur : « Une partie du tunnel est construite sur de l'argile paléogène meuble, ce qui signifie qu'il faut absorber des mouvements de sol plus importants sans qu'il y ait de fuites. Les joints statiques Gina que nous fournissons sont les plus grands que nous ayons jamais produits. Ils doivent résister à la pres-

sion de l'eau au point le plus profond du tunnel, mais aussi se dilater en été et se rétracter en hiver.

– Nous avons aussi développé et breveté une bande d'étanchéité avec un nouveau système d'injection qui permet au client de faire face au comportement dynamique de la structure. Et pour être retenu pour ce projet, nous avons pris toute une série de mesures pour ne pas perturber l'écosystème. »

**Le tunnel** est un chantier très ambitieux qui prendra de nombreuses années. Trelleborg a envoyé une équipe d'assistance technique dédiée et du personnel sur site pendant toute la durée du projet pour garantir des livraisons dans les délais et dans les limites du budget,

**Ci-dessus :**  
Le trajet de 18 km sous le détroit de Fehmarn prendra dix minutes en voiture et sept en train.

pour la consultation, la conception technique, les essais en grandeur nature et le service après-vente.

« Le calendrier est serré et nous ne pouvons nous permettre aucun retard », explique Rene Fredriks, *Managing Director* solutions d'infrastructures chez Trelleborg. Et d'ajouter que les joints statiques Gina et les joints Omega seront produits sur plusieurs sites pour garantir la continuité de l'approvisionnement. « Nous sommes très fiers de participer à un chantier aussi prestigieux. C'est le projet d'infrastructure le plus important et le plus complexe auquel Trelleborg a participé jusqu'ici. » ■

*Pour plus de détails :*  
[nicas.van.den.brink@trelleborg.com](mailto:nicas.van.den.brink@trelleborg.com)

## ÉTUDE DE CAS LE TUNNEL DU FEHMARN BELT



**Rene Fredriks,**  
*Managing Director  
solutions  
d'infrastructures  
chez Trelleborg.*

# 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.