

**ENTREPRISES:** La start-up qui transforme les pneus en matière première. p. 42

**MANAGEMENT COLLABORATIF:** L'esprit de compétition ne fait plus recette. p. 66

**CARRIÈRE:** Difficile de redevenir simple employé après avoir été entrepreneur. p. 72

N° 01 | Janvier 2016 | CHF 9.80

**Business**

# 40 idées qui cartonnent à l'étranger

**... et qui n'existent  
pas encore en  
Suisse romande**

p. 26





**Staffan Ahlgren.**

*Le fondateur de TRS va créer de la valeur avec son système tout en contribuant à lutter contre la malaria.*

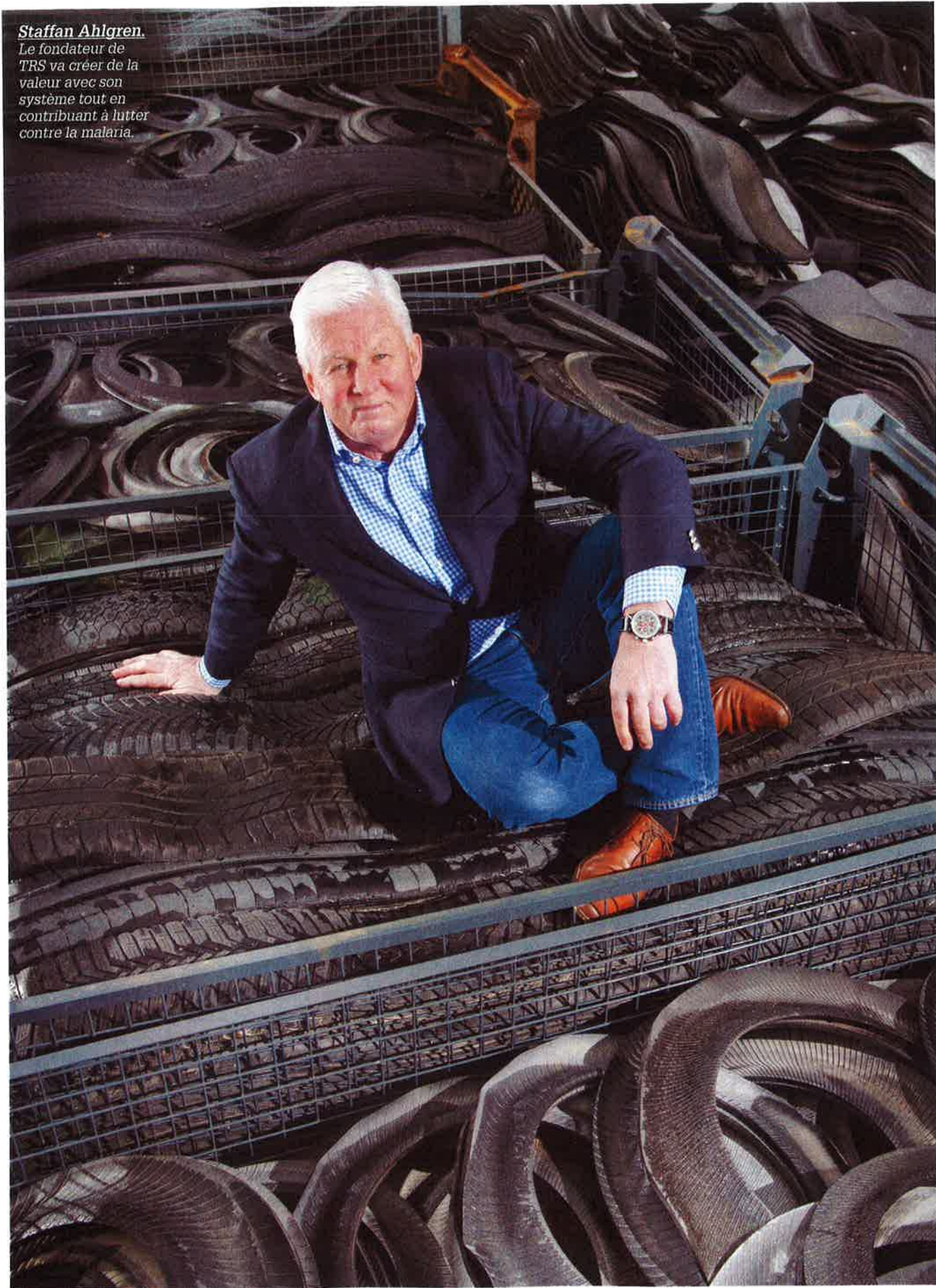


Photo: C. Timbaroff

# Des pneus transformés en matière première

La start-up vaudoise Tyre Recycling Solutions (TRS) a conçu une solution innovante pour recycler les vieux pneus en une poudre réutilisable. La société vise une production de 5000 tonnes dès 2017. Portrait. *Par William Türler*

**R**ecycler des pneus usagés, l'idée peut paraître évidente. Dans la pratique néanmoins, une telle entreprise se révèle particulièrement compliquée à mettre en œuvre. C'est pourtant le projet de la start-up Tyre Recycling Solutions (TRS). Basée à Gland, avec une usine établie à Tolothenaz, cette société a développé une solution unique au monde. Le principe? Couper des pneus en trois parties plates, les pulvériser grâce à un jet d'eau à très forte pression, avant de les dévulcaniser (une opération consistant à décomposer les liens de soufre entre les chaînes de carbone) en recourant à un procédé biologique. L'entreprise obtient ainsi une poudre de caoutchouc pouvant servir à diverses applications industrielles et utilitaires (objets en caoutchouc, joints automobiles, pneus, revêtements pour la construction, peintures, etc.).

L'idée a germé en 2008 alors que les cofondateurs, Staffan Ahlgren et Pierre Kladny, étaient impliqués dans différents projets de capital-risque touchant aux cleantech. «Contrairement à l'aluminium, aux batteries de voiture ou aux bouteilles en plastique, le recyclage de pneus reste un secteur complètement désorganisé, explique Staffan Ahlgren, également CEO de TRS. Ce domaine est uniquement considéré comme une valeur négative. Les gens pensent, à tort, que cela ne

représente que des coûts de collecte et d'élimination.» Raison pour laquelle on trouve, un peu partout à travers la planète, des terrains où les gens déposent leurs pneus usagés, ce qui en fait l'une des plus grandes et problématiques sources de déchets dans le monde.

Les deux hommes décident avec leur nouvel associé Patrick de Heney de financer, à travers leur structure d'investissement CapDev Holding basée à Gland, les

**«Désormais, une montagne de vieux pneus peut être considérée comme une source de valeur.»**

premières analyses de marché et de due diligence. «Il s'agissait notamment de comprendre pourquoi personne n'avait encore réussi à trouver une solution efficace pour le recyclage des pneus et pourquoi ce marché reste si fragmenté», poursuit l'entrepreneur de 58 ans. Après quatre années de recherches, est lancé en mars 2013 un premier tour de finan-

cement qui permet de réunir un peu plus d'un million de francs auprès d'environ 16 investisseurs (essentiellement des industriels actifs au Moyen-Orient et en Europe).

Suivent ensuite deux autres tours: en avril 2014 (2,8 millions de francs supplémentaires) et juillet 2015 (2 millions et 6 millions supplémentaires prévus d'ici à 2017). Nommée en 2014 parmi les 25 meilleures start-up de l'année lors du European Venture Contest de Düsseldorf, elle a par ailleurs reçu des crédits de l'Office fédéral de l'environnement (OFEV) et d'Innovation vaudoise à travers la Fondation pour l'innovation technologique.

## **Chaîne de valeur**

L'objectif de l'entreprise consiste à trouver un système économiquement viable dans le recyclage de pneus, qui tienne compte de toute la chaîne de valeur, de la collecte des pneus sur les voitures jusqu'à la mise sur le marché d'une nouvelle matière. Cette dernière – la poudre dévulcanisée issue du processus décrit plus haut (TyreXol™) – peut servir de substitut à différentes matières, souvent plus onéreuses. Staffan Ahlgren donne l'exemple du polyuréthane, composé coûtant aujourd'hui entre 5000 et 6000 francs la tonne, alors qu'une formulation incluant la poudre de TRS offrirait, selon lui, un net avantage de coût. ►





► Mélangée à d'autres polymères (matières plastiques, colles, résines, peintures, etc.), les applications sont multiples, notamment en ce qui concerne les articles à base de caoutchouc.

Professeure au laboratoire de Technologie des composites et polymères de l'École polytechnique fédérale de Lausanne, Véronique Michaud souligne la difficulté du recyclage des pneus, notamment vers des pneus neufs. D'où l'intérêt des travaux qui essaient de modifier la chimie du polymère en la dévulcanisant pour en faire des matériaux que l'on pourrait arriver à refondre afin de produire de nouveaux pneus avec les anciens. D'ici là, elle relève qu'il existe des applications utilisant les anciens pneus finement broyés qui sont intéressantes pour les

sols amortissants, les sous-couches de routes ou les remblais, ainsi que pour tous les types d'objets où la présence de caoutchouc peut se révéler utile pour l'amortissement ou la réduction des nuisances sonores.

#### **Nombreux projets d'expansion**

Pour l'heure, la start-up se trouve encore en phase d'industrialisation et réalise différents tests avant de commencer la commercialisation de son produit. Son effectif se compose aujourd'hui de sept personnes, avec une équipe de management composée notamment d'un spécialiste des sciences des matériaux pour le développement de la poudre en caoutchouc, d'une cheffe des opérations et d'une responsable des nouveaux marchés, chargée

de démarcher de nouveaux clients. A l'horizon 2017, l'équipe souhaite déménager et agrandir son usine. Actuellement d'une surface au sol de 240 m<sup>2</sup>, l'idée est de passer à terme à une taille de 2500 à 3500 m<sup>2</sup> pour 35 collaborateurs. Dès 2017, la nouvelle usine devrait passer à une production de 5000 tonnes par an, soit 20 fois plus qu'aujourd'hui, pour atteindre d'ici à 2022 une production annuelle de 50 000 tonnes.

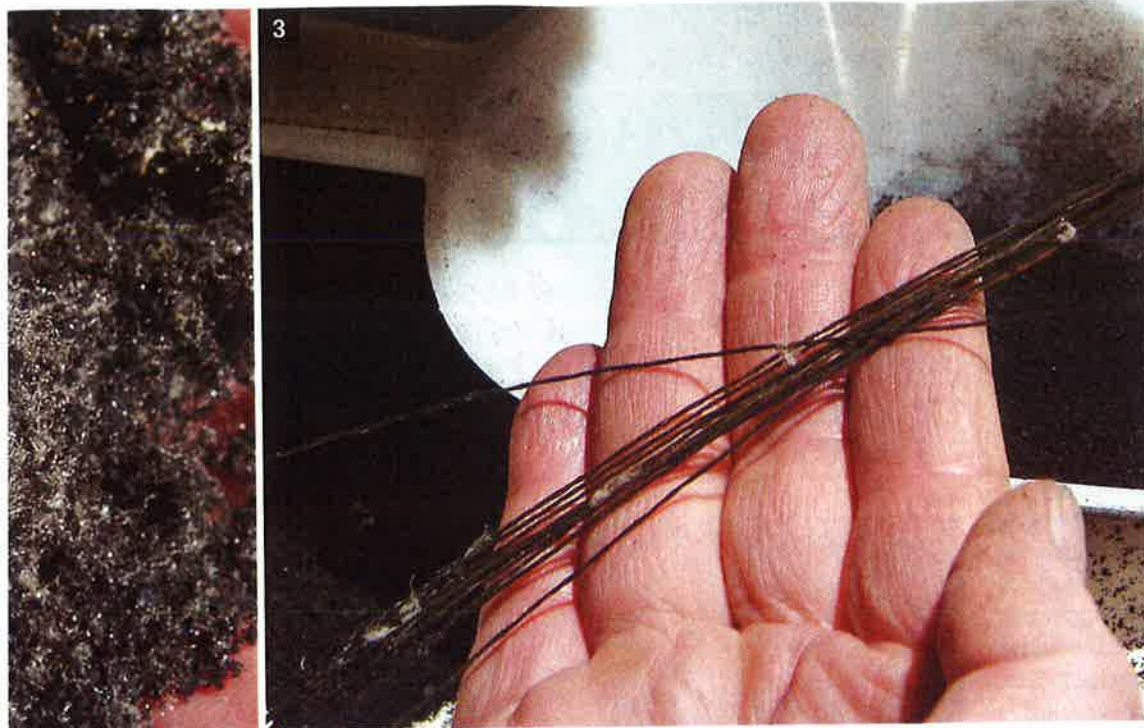
La société a toujours misé sur le tissu local pour sa recherche et développement. Une activité qui continuera à être basée en Suisse dans les années à venir. Mais l'entreprise ambitionne néanmoins de répliquer son modèle à l'étranger, en construisant des usines similaires dans certains marchés européens et au-delà. «Il faut savoir que 5000 tonnes de poudre représentent l'équivalent d'environ un million de pneus. Le marché suisse représente au total 5 à 5,5 millions de pneus usagés par an, contre 350 millions pour le marché européen et 250 millions pour les Etats-Unis», souligne Staffan Ahlgren, qui est lui-même d'origine suédoise.

De son côté, Daniel Christen, directeur de la Fondation Auto Recycling Suisse, observe que le marché des pneus usagés en Suisse reste limité, soit 38 500 tonnes en 2014. Sur ce total, 13 900 tonnes sont exportées, alors que 15 800 tonnes sont

## Une invention qui peut aider à combattre la malaria

*Autre avantage de la technique développée par TRS: elle pourrait également contribuer à combattre le fléau de la malaria, maladie qui prolifère notamment dans les eaux stagnantes au sein des pneus situés à proximité de bien des villages de pays en voie de développement. La société projette d'ailleurs de développer des démarches dans ce sens avec diverses ONG. «Notre solution a été*

*pensée pour être mobile, précise Staffan Ahlgren. Il est donc envisageable d'arriver directement sur un site, découper les pneus et fabriquer la poudre sur place. Le but est de faire comprendre aux gens qu'une montagne de pneus peut représenter une matière première et être considérée non pas comme un amoncellement de déchets, mais comme une source de valeur.»*



Ce qui peut être recyclé:

**1. La poudre de caoutchouc TRS.** Le caoutchouc de pneu est un mélange de différentes matières dont les principales sont le caoutchouc synthétique, le caoutchouc naturel et le noir de carbone.

**2. Fibres textiles synthétiques.** Leur nature chimique change en fonction des fabricants de pneus: Nylon, Rayon, Polyester, Aramid.

**3. Fils d'acier.** Ces fils sont en acier au carbone présentant des hautes tenues mécaniques et des brins très fins. L'acier est très souvent recouvert d'une couche de laiton pour améliorer l'adhésion aux caoutchoucs.

importées, ce qui représente un total de 40 400 tonnes, qui sont principalement incinérées. «Les cimenteries suisses utilisent cette source comme un combustible alternatif, ce qui permet d'économiser de la houille et du fioul lourd. Cette valorisation thermique est reconnue par l'OFEV. Il est en effet plus écologique de procéder ainsi que d'importer du charbon d'Afrique du Sud.»

On relèvera que plusieurs brevets sont aujourd'hui en possession de la société, notamment en ce qui concerne sa machine à découper. D'autres sont en cours de validation pour les systèmes de pulvérisation et de dévulcanisation. Dans les années à venir, l'un des axes de développement envisagé par l'entreprise consistera à établir des joint-ventures avec ses différents investisseurs au sein des pays où ces derniers sont basés, soit au Moyen-Orient, en Afrique, en Amérique du Sud et en Europe. «Nous comptons apporter nos machines et notre technologie et bénéficier en retour de leur connaissance du marché, de la main-d'œuvre locale et de leur terrain spécifique», résume Staffan Ahlgren.

### **Découpe en 30 secondes**

Dans le détail, la machine à découper sépare les pneus en trois parties plates en à peine 30 secondes. Elle a notamment été conçue pour permettre de maximiser

l'espace et stocker trois fois plus de pneus dans un même volume. Des palettes spécifiques ont également été développées pour favoriser un système d'empilage standardisé et augmenter la facilité et la vitesse de chargement et de déchargement. Avec pour objectif final la réduction de 65% des coûts de transport des pneus

**«Le marché européen représente 350 millions de pneus par an, 250 aux Etats-Unis, et 5,5 pour la Suisse.»**

usagés. A noter que cette machine a été développée et testée durant deux ans en collaboration avec un important distributeur de pneus en Suisse romande (Pneumcommerce distribution à Etagnières). A ce jour, plus de 10 000 pneus ont été découper grâce à cette technique inédite.

Pour ce qui est du jet d'eau à haute pression, il permet non seulement d'extraire la poudre de caoutchouc, mais aussi de séparer complètement les fils

d'acier propres et les fibres synthétiques (deux éléments que l'on retrouve dans la composition des pneus). En outre, une seule étape est nécessaire, à la différence d'autres technologies de pulvérisation. «Contrairement à ce que l'on pourrait penser, il est beaucoup plus difficile de pulvériser des éléments mous que des surfaces dures, comme un sol par exemple», observe Christian Lowe, responsable du développement des produits chez TRS. La taille des grains de poudre ainsi obtenue peut aller de 10 à 1000 microns (1 mm) et ceci à température ambiante, ce qui permet de préserver une qualité élevée de caoutchouc, sans altérations thermiques.

Enfin, en ce qui concerne le procédé biologique de dévulcanisation, celui-ci se base exclusivement sur l'action de bactéries, sans usage de produits chimiques nocifs. Celles-ci sont spécialement sélectionnées et cultivées dans des bioréacteurs (des appareils permettant de multiplier des micro-organismes). Le processus se produit dans ces récipients par mélange continu d'une solution de bactéries et de poudre de caoutchouc. Dans les grandes lignes, les premières détruisent les liaisons de soufre sur la surface de la poudre de caoutchouc vulcanisée. Le produit est ensuite égoutté, séché et conditionné, avant d'être expédié au client. ■