

**DEFORMATION THERMIQUE DE ROULEAUX DE TOILE EN ACIER
COMMENT EVITER L'EFFET « BANANE » EN UTILISANT DES ROULEAUX EN
MATIERE COMPOSITE**

> Introduction

Les rouleaux guide en acier ont tendance à se déformer fortement en raison de la grande expansion thermique du matériau d'environ 12×10^{-6} 1/K lorsque soumis à des contraintes stationnaires et avec une montée de température sur une face. L'effet "banane" tant redouté apparaît alors, et les rouleaux ont une marche qui n'est plus stable et commencent à vibrer. Conséquence, des vitesses de démarrage de la machine à papier plus basses avec un effet de cisaillement, et de possibles déchirements

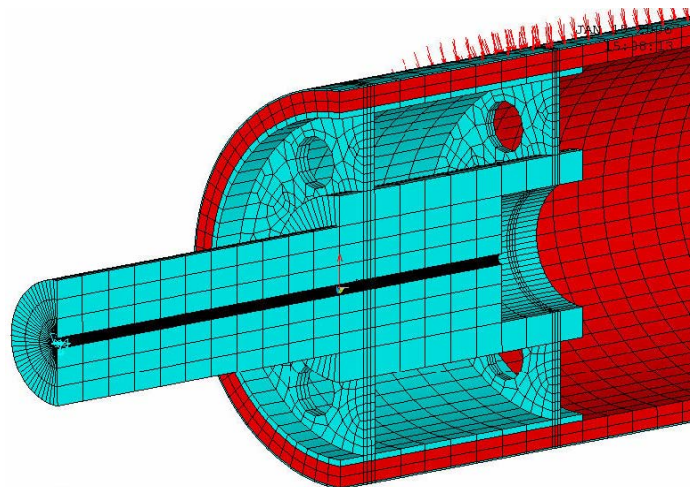
En comparaison, les rouleaux fabriqués en fibre de carbone composite ont une expansion thermique bien moindre ainsi qu'une conductivité thermique basse, ce qui a pour résultat que les problèmes décrits plus hauts peuvent être relativement évités.

> Exemple d'applications

Dans l'usine de Schoellershammer à Düren, ces problèmes sont apparus sur la machine à chaque fois en aval du dernier cylindre sécheur de la pré-sécherie et de la post-sécherie. Les rouleaux en acier existants ont provoqué des problèmes importants pour la marche de la machine à papier après une casse ou après un arrêt de nettoyage, lorsque l'alimentation vapeur n'était pas fermée. Bien que les rouleaux guide étaient en marche lente, ils ont eu une montée en température telle que leur marche s'est ovalisée et qu'ils ont vibré. Ceci a provoqué de façon répétée des casses pour les grammages inférieurs à 100 g/m². De plus il n'a pas été possible de démarrer la machine à la vitesse maximale. Ce n'est qu'après un temps de démarrage d'environ 4h que la vitesse pouvait être augmentée à nouveau de 100 m/min.

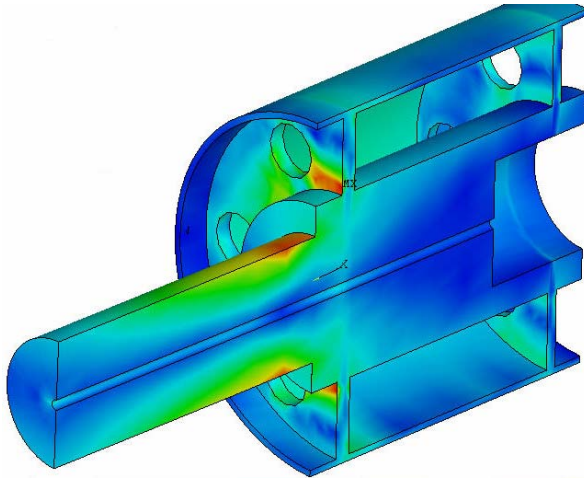
Schoellershammer a installé deux rouleaux en matière composite d'xperion qui ont remplacé les rouleaux de toile existants. En termes de dimensions, la contrainte apparaissait avec tension in this application. Les laminés ont été optimisés seulement de façon secondaire à une expansion thermique minimale. Elle n'était que de 1.28×10^{-6} 1/K (pour la déformation axiale en question ici), en d'autres termes uniquement à peu près 1/10^{ème} de la valeur de l'acier.

Les rouleaux en fibre de carbone peuvent toujours être dimensionnés de telle sorte que leur expansion thermique (axiale ou radiale) est proche de zéro. Cette propriété est utilisée techniquement, c'est-à-dire pour des essais en ingénierie mécanique. Dans l'industrie du papier, l'application de cette propriété ne peut se faire par exemple que pour des rouleaux backing de coucheuse ou encore de size press.



- xperion – FS Composites GmbH & Co. KG, Dr.-Werner-Freyberg-Straße 7, D-69514 Laudenbach
Phone +49 (0) 6201.80-26 53 - Fax +49 (0) 6201.88-30 42 - Email fsc@xperion.de - www.xperion.de
- Paper Run – 14 rue du Parc – Oberhausbergen – 67088 STRASBOURG CEDEX 2
Tel +33 (0)3 90 20 56 20 – Fax +33 (0)3 90 20 56 29 – email : info@paper-run.com – www.paper-run.com

La figure ci-dessous montre le modèle d'une calcul d'un élément fini pour des rouleaux avec les forces appliquées, la partie métallique et le rouleau en composite avec son revêtement



Cette illustration montre une analyse de contrainte dans la partie mécanique, qui n'est qu'un résultat partiel d'une simulation FEM menée par ailleurs.

> Résultats

Schoellershammer nous a informé que depuis l'installation des rouleaux en composite, les problèmes observés précédemment en raison de l'effet "banane" de leur rouleau guide en acier ne sont plus apparus et que nos produits marchent absolument sans aucun problème.

Il est prévu d'installer deux autres rouleaux guide en matière composite plus en amont de la size press.

> Données machine

- Client: Heinrich August Schoeller Söhne GmbH & Co.KG, Düren
- Année de construction : Mars 2006
- Désignation du produit: Rouleau guide papier en composite en aval de la pré-sécherie et de la sécherie.
- Longueur de surface / espacement roulement / longueur totale: 5.460/6.200/6.460 mm
- Diamètre extérieur : 380 mm
- Données laminé: HT/UHM hybride fibre laminée
- Surface: Flexcoat V12
- Détails de charge: 1.500 N/m, 170° agissant vers le bas
- Déflexion: 0,28 mm/m en raison de la charge, du poids propre et de la déformation du cisaillement
- Vitesse de marche: 900 – 1.200 m/min
- Vitesse critique: 2.385 m/min avec des roulements parfaitement rigides
- Poids: 420 kg

> Contact

Thomas Henß, Xperion FSC, +49 6201 80 2303, t.henss@xperion.de
Jean Kuster, PAPER RUN, 03 90 20 56 20, info@paper-run.com

- xperion – FS Composites GmbH & Co. KG, Dr.-Werner-Freyberg-Straße 7, D-69514 Laudenbach
Phone +49 (0) 6201.80-26 53 - Fax +49 (0) 6201.88-30 42 - Email fsc@xperion.de - www.xperion.de
- Paper Run – 14 rue du Parc – Oberhausbergen – 67088 STRASBOURG CEDEX 2
Tel +33 (0)3 90 20 56 20 – Fax +33 (0)3 90 20 56 29 – email : info@paper-run.com – www.paper-run.com