

démouillages de la salissure en serait plus efficace.

Les longues chaînes hydrophiles, comme celles de l'oxyéthylène, absorbent l'eau. En plaçant dans la lessive un additif contenant ces fonctions chimiques, les chaînes gonflent au

contact de l'eau, ce qui repousse les salissures. En outre, si ces chaînes contiennent des sites anioniques, les répulsions électrostatiques s'ajoutent au gonflement stérique et augmentent la protection du tissu contre les taches. L'ajout d'un polymère amo-

vible sur le tissu est également un moyen efficace de protection. La salissure s'incruste sur le polymère, qu'il suffit d'ôter pour retrouver un tissu propre.

Des facteurs géométriques, tel la rugosité des fibres naturelles, notamment du coton, nuisent également à l'efficacité du lavage. Les fibres de coton ont des crevasses et des fissures où s'incruste la saleté. L'élimination de ces défauts formés lors de la préparation mécanique et chimique des fibres (filage, tissage, mercerisage et coloration) rendrait le lavage plus facile. À l'inverse, une fibre de polyester est bien plus lisse et homogène qu'une fibre de coton (voir la figure 5). C'est l'une des raisons pour laquelle le lavage des tissus en polyester est plus aisé du point de vue géométrique.

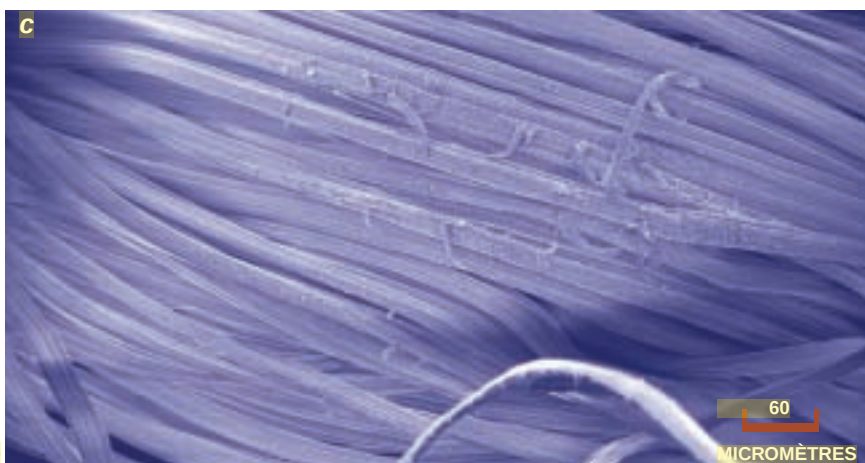
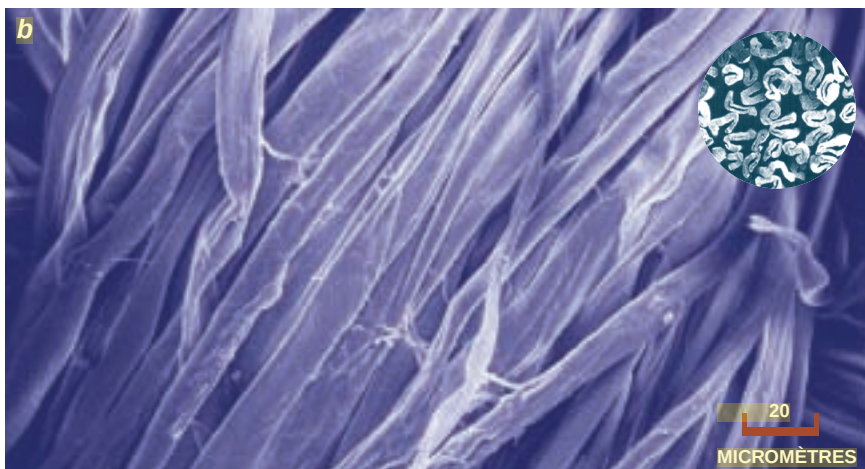
Comment pourrait-on lisser les fibres de coton? En bouchant les pores avec un polymère ou enroulant les fibres dans un film de polymère. L'idée est dans les cartons.

Les polymères antisalissures

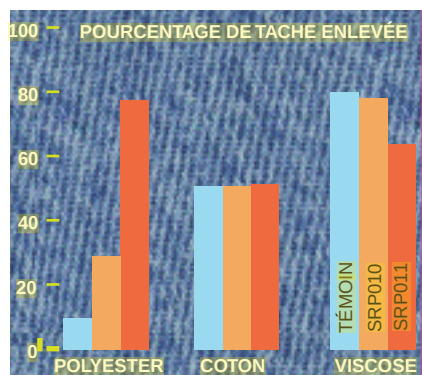
En analysant les fonctions chimiques qui président au déclenchement des différents mécanismes physico-chimiques mentionnés, nous avons conçu, dans notre laboratoire, deux polymères antisalissures que nous avons testés sur différents tissus. Ces polymères sont un mélange d'essentiellement deux groupes chimiques, l'oxyéthylène et le terephthalate, et comprennent également des fonctions sulfonates.

Pour comparer leur efficacité, nous avons lavé ces trois tissus différents (polyester, coton et viscose) avec ces additifs antitachages de manière à obtenir une couche protectrice. Nous avons ensuite comparé, selon les tissus, la manière dont une tache d'huile de vidange s'enlevait après un second lavage. Des tissus non traités et tachés de la même façon servaient de témoins. On mesure l'efficacité de la couche protectrice par le pourcentage de tache enlevé (voir la figure 6).

Sans traitement, le polyester se nettoie bien moins facilement que le coton, qui se nettoie lui-même moins bien que la viscose. La raison en est que l'huile a plus d'affinités avec la surface de polyester et qu'elle s'y accroche



5. COMPARAISON DU POLYESTER ET DU COTON. Alors que les tissus synthétiques, tel le polyester, sont lisses et homogènes (a), les fibres de coton naturel sont irrégulières : elles sont fissurées, rugueuses et tordues (b). De surcroît, elles sont creuses (cartouche). Les salissures s'incrustent plus facilement sur les fibres de coton que sur les fibres de polyester. Les fibres de viscose, une cellulose reconstituée, sont toutes identiques, marquées de stries longitudinales (c).



6. L'EFFICACITÉ DES POLYMÈRES ANTITACHAGE (SRP010 et SRP011) varie selon le type de support. Ils sont très efficaces sur du polyester, mais ont peu d'effet sur les fibres de cellulose, comme le coton ou la viscose.

donc mieux. La différence d'efficacité du lavage entre le coton et la viscose illustre l'importance de la géométrie de la surface : avec plus de défauts, les fibres de coton sont plus difficiles à laver.

Les deux polymères détachants sont efficaces sur le polyester, avec un avantage notable pour l'un des détachants. Pourquoi ce détachant facilite-t-il l'enlèvement de l'huile ? Parce qu'il hydrophylise mieux le polyester, qui devient incompatible avec l'huile. À partir de cette seule constatation, on ne peut distinguer entre deux interprétations : soit ce détachant s'adsorbe mieux sur le polyester et, couvrant mieux la surface, il améliore la protection ; soit, pour une même adsorption, il possède des fonctions chimiques antitachages plus performantes qui repoussent mieux les salissures. Des études ultérieures permettront de préciser les mécanismes.

En revanche, aucun de ces deux polymères n'a d'effet sur le coton ou sur la viscose. Là encore, deux interprétations : soit ils ne s'adsorbent pas sur les surfaces cellulosiques, ce qui est plausible, car ces polymères s'adsorbent bien sur le polyester, qui est une surface « opposée » à celle de la cellulose ; soit ces polymères n'apportent pas d'effets antitachages plus marqués que ceux de la surface de cellulose seule.

Outre ces tests, les chimistes évaluent l'efficacité des polymères antisalissures par d'autres expériences : mesure de l'adsorption, examen au microscope électronique, essai de dif-

férentes fonctions chimiques, mesure des charges superficielles, etc. Grâce à ces études, on évalue l'importance des différents facteurs et l'on améliore la composition et la structure des polymères antisalissures.

Aujourd'hui, la plupart des lessives contiennent des additifs antitachages qui augmentent la performance du lavage des polyesters. En revanche, pour le coton, il n'existe pas de produit commercialisé : aucun polymère antitachage appliqué par la lessive n'est efficace.

Toutefois, un produit extrêmement performant coûterait cher. Ce produit ne percera que si le consommateur estime que ses performances valent le prix demandé. De fait, des produits vraiment universels pourraient être mis au point, mais ils ne trouveraient pas de marché : peu d'utilisateurs seraient prêts à acheter une boîte de lessive plus de 100 francs. La mise au point de tels produits, performants, industrialisables et économiques, est l'un des enjeux majeurs pour les détachants du futur.

Paradoxalement, alors que ce sont les pays riches qui mettent au point ces produits, un additif antisalissure de bonne qualité et de prix raisonnable serait utile surtout aux pays en développement. Dans le monde, le linge est encore essentiellement lavé à la main (en Inde, au Brésil, en Chine, en Afrique), et l'une des difficultés tangibles du lavage réside dans l'effort physique nécessaire pour ôter les taches. Un produit qui réduirait ce travail physique serait très apprécié. Coluche s'amuserait sûrement de ce paradoxe.

Kenneth WONG et Daniel JOUBERT sont chercheurs au Centre de recherches Aubervilliers de la Société Rhodia.

J.M. SHICK (éditeur), *Surface Characteristics of Fibers and Textiles*, Marcel Dekker, 1977.

B.J. CAROLL, *Physical Aspects of Detergency*, in *Colloides and Surface A : Physicochemical and Engineering Aspects*, vol. 74, pp. 131, 1993.

Une page de notre site rassemble quantité de liens sur le savon et sur les molécules tensioactives :

<http://www.pourlascience.com/pls-266/sommaire.htm>