

Zeitschrift: Bulletin technique de la Suisse romande
Band: 81 (1955)
Heft: 21-22: École polytechnique fédérale Zurich: centenaire 1855-1955, fasc. no 2

Artikel: Les textiles synthétiques face à la laine et au coton
Autor: Rigot, Hubert
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-61385>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. [Voir Informations légales.](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 22.01.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

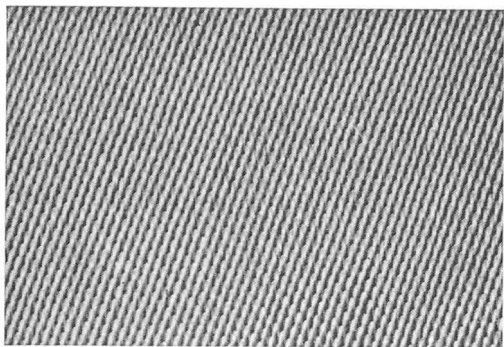


Fig. 10. — Tissu Vetrotex n° 281 armure satin de huit pour laminés à haute résistance en traction et flexion.

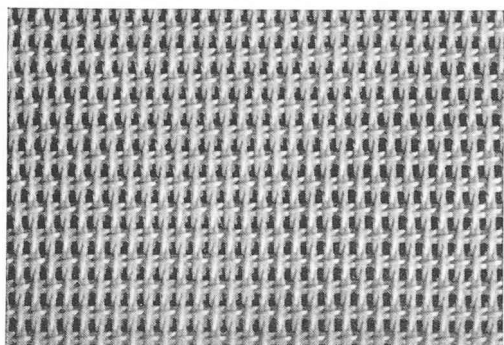


Fig. 11. — Tissu Vetrotex n° 276, armure fausse marquise pour pièces soumises à des efforts de cisaillement.

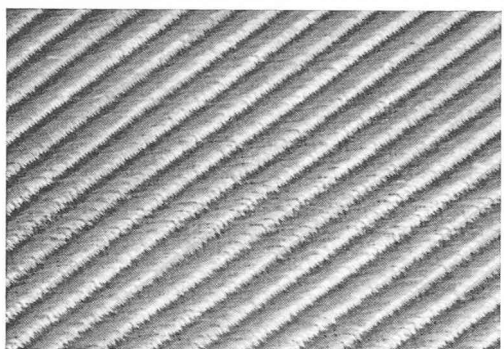


Fig. 12. — Tissu Vetrotex n° 229 armure sergée à haute déformabilité pour pièces profondes.

- a) par lavage chimique, ce qui a l'avantage de ne pas nuire à la solidité de la fibre, respectivement des tissus, mais coûte relativement cher ;
- b) par chauffage dans un four jusqu'à ce que l'ensimage soit complètement brûlé.

Les résines Polyester adhèrent relativement bien sur le verre ainsi traité, à sec. Mais si le complexe est exposé à l'humidité, les résistances en flexion baissent de façon non négligeable et pour employer le terme anglais consacré : le « wet strength retention » n'est que de l'ordre de 60 %. Cette valeur peut être améliorée au moyen de produits adéquats à base de sels de Chrome ou de Silanes. Les plus connus sont : le Volan A, le Garan et le « 136 ». De nouveaux « finish » encore supérieurs sont actuellement à l'étude, simultanément en Amérique, en France et à l'Usine de Lucens de Fibres de Verre S. A.

Il va de soi qu'il faut choisir un « finish » différent, selon l'espèce de résine utilisée. Admettons qu'on ait déterminé le procédé de fabrication, la résine, la sorte de mats ou de tissus et enfin le « finish » les mieux appropriés, il reste encore bien des causes de déboires : temps trop froid (au-dessous de 14° C la résine durcit mal) ; mats et tissus insuffisamment secs (il est préférable de toujours les sécher au four avant l'usage) ; tissus gras (en raison de manipulations avec des mains sales) ; résine vieillie, etc. (attention aux produits qui ne proviennent pas directement de la fabrique).

Comme nous l'avons dit au début de cet exposé, il faut beaucoup de persévérance pour réussir dans le métier des plastiques renforcés, mais c'est un métier passionnant !

BIBLIOGRAPHIE

- M. TOUSSAINT : *Le verre textile*. Le Monde industriel, 81^e année, n° 502 (1954).
- N. G. NEUWEILER : *Plastiques à base de fibres de verre, un matériau de l'avenir*. Ind. industr. n° 615 (1954).
- J. GAULIS : *Caractéristiques et fabrication des textiles de verre utilisés comme isolants en électrotechnique*. Bull. S.E.V., vol. 39 (1948), n° 8.

LES TEXTILES SYNTHÉTIQUES FACE A LA LAINE ET AU COTON

par HUBERT RIGOT, ingénieur EPF, SIA

A une époque où les filateurs sont harcelés de demandes de parties¹ d'essai en fil synthétique et où bonnetiers et tisserands multiplient leurs recherches dans cette direction, il peut être intéressant de faire le point et d'examiner les tendances qui se font jour dans l'industrie textile.

¹ On désigne sous le nom de « partie » une quantité de matière, de fibre et de coloris déterminés.

Le grand public est souvent rebuté par la terminologie complexe de ces nouvelles fibres. Disons pour rassurer chacun, qu'il est fréquent qu'un fabricant en visite d'information chez un filateur se voie offrir une nouvelle fibre synthétique « gonflante », ou « nerveuse » ou encore « au toucher laineux », mais que le même filateur reste généralement coi quant aux propriétés et à la constitution chimique de la fibre.

Tentons donc de dégager les grands groupes de classification. Il est d'usage d'en distinguer trois :

1° les textiles naturels ; 2° les textiles artificiels ; 3° les textiles synthétiques.

Les textiles naturels. Ils sont formés de fibres qui n'ont pas subi de transformation importante jusqu'à leur stade final d'utilisation, c'est-à-dire le fil. Leur composition chimique n'a donc pas été modifiée au cours des transformations successives. Dans cette classe on distingue les fibres d'origine animale (telles que la laine, la soie naturelle) et les fibres d'origine végétale (telles que le coton, le chanvre, le lin).

Les textiles artificiels. Ils sont constitués par des fibres naturelles transformées chimiquement. Ce sont en pratique des fibres cellulosiques extraites généralement du bois et caractérisées par une forte absorption d'eau. Il existe plusieurs qualités de fibres cellulosiques provenant de procédés de fabrication différents (viscose, soie à l'acétate, soie au cuivre). Le nom de soie artificielle provient des filaments très fins constituant le fil comparables à ceux de la soie naturelle. La rayonne (ou soie artificielle) coupée et filée selon le procédé de filature du coton prend alors le nom de fibranne (en allemand *zellwolle*), dont l'aspect laineux ne fait pas oublier la chaleur de la laine mais nous rappelle l'ère des restrictions de la dernière guerre.

Les textiles synthétiques. Ces derniers sont de création récente. C'est le développement des résines synthétiques qui a permis leur mise au point. Ce sont des fibres construites de toute pièce à partir d'éléments chimiques ou de combinaisons simples telles que les alcools, l'acétylène, l'ammoniaque, les acides sulfuriques, nitriques, chlorhydriques, etc. On cherche avant tout à obtenir de très grosses molécules, de forme allongée que l'on fait encore grossir par polymérisation. Les combinaisons ainsi obtenues sont très diverses et leurs propriétés diffèrent singulièrement suivant leur constitution.

On désigne les textiles synthétiques généralement par des marques commerciales qui n'ont aucun rapport avec leur constitution. Le chimiste par contre les distingue par leur composition chimique. On rencontre par exemple dans le commerce le *Nylon*, le *Perlon*, le *Grilon*, le *Mirlon*. Le chimiste désigne toutes ces marques par une seule désignation : **les Polyamides**.

Un autre groupe de fibres synthétiques est connu sous le nom de **Acrylo-nitryles**. Leurs marques commerciales sont par exemple le *Dacron*, l'*Orlon*, le *Terrylène*, le *Dralon*. Ces fibres sont assez hydrophiles, très douces, très légères.

Un troisième groupe, **les fibres de polychlorure de vinyle**, ont des propriétés très spéciales : par exemple la fibre est à tel point hydrophobe qu'il est impossible de la teindre dans un bain de teinture ordinaire. La fibre est extrêmement douce à la peau et les cas d'allergie à cette fibre sont beaucoup moins fréquents qu'avec les fibres naturelles comme la laine. Mais revenons plus en détail au premier groupe :

LES POLYAMIDES

Rappelons que les marques commerciales les plus connues sont : le *Nylon*, le *Perlon*, le *Grilon* et le *Mirlon*.

Chacun connaît les nombreuses applications du nylon qui est devenu en quelque sorte une fibre classique. Toutefois, notons l'extraordinaire développement qu'a pris le *Nylon mousse* ou *Helanca* de nylon dans l'industrie du tricotage des bas et chaussettes. C'est là un domaine typique où la laine et le coton ont subi un cuisant revers. Rappelons brièvement que la mousse de nylon est obtenue par un procédé mécanique extrêmement simple, soit la torsion du fil à un nombre de tours très élevé, sa fixation puis sa détorsion du même nombre de tours. La marque « *Helanca* » est déposée et protégée comme telle, mais le procédé lui-même n'est pas brevetable. Des milliers de continus à retordre tournent actuellement dans le monde entier vingt-quatre heures sur vingt-quatre, la production n'étant que de quelques grammes par jour et par broche. Les Américains ont un léger avantage sur le marché, car leurs broches de continu atteignent 14 000 tours/minutes, alors qu'en Europe elles ne dépassent guère 9000. Il est toutefois clair que la production de nylon mousse sur des continus à retordre est antirationnelle, du fait de la faible production d'une part et d'autre part que la détorsion n'égale jamais le nombre de tours de la torsion, ce qui entraîne ensuite un manque d'unisson à la teinture. Il est donc étonnant qu'aucun ingénieur n'ait encore dessiné une machine spécialement conçue pour la production d'*Helanca* et basée par exemple sur le principe de la fausse torsion. L'augmentation croissante de consommation d'*Helanca* imposera peut-être un jour la réalisation de cette machine.

Précisons que tous les polyamides se prêtent à la fabrication de fil crêpé ou mousse. Le *Perlon mousse* s'est développé par exemple parallèlement au nylon mousse. Le *perlon* est une fibre très voisine du nylon mais fabriquée en Allemagne. Le nombre de fibrilles par section unitaire est inférieur à celui du nylon. Le titre de la fibrille est plus élevé, ce qui expliquerait pourquoi la fibre se prêterait un peu moins bien que le nylon à l'effet mousse.

Les polyamides se signalent par des propriétés de résistance mécanique remarquables, qui les placent au premier rang de l'industrie du bas entre autres. Et, ce qui n'est pas négligeable, la teinture en est relativement facile. Nous verrons plus loin que ce problème de teinture est crucial pour toutes les fibres synthétiques et qu'il est même responsable de l'échec de certaines fibres par quasi-impossibilité de les teindre.

Passons au second groupe :

LES ACRYLO-NITRYLES

Les marques commerciales sont, nous le rappelons, le *Dacron*, l'*Orlon*, le *Dralon*, le *Terrylène*. Ces fibres sont encore peu connues du grand public, mais sont appelées à un développement considérable. Pour simplifier, disons que dans les grandes lignes, on peut considérer le *dralon* comme de l'*orlon* sous licence allemande et le *terrylène* comme du *dacron* (américain) sous licence anglaise. Déplorons en passant le souci des Anglais de différencier leur produit du *dacron* américain ; si l'homme de la rue connaît le *dacron*, il ignore encore le *terrylène* et le rapprochement ne lui vient pas à l'esprit. Le *terrylène* aura donc un effort

de publicité énorme à fournir pour se faire connaître. Quant au dralon de fabrication allemande, il est encore peu répandu. Il semble qu'il se teigne moins bien que l'orlon ; pour notre part, nous ne l'avons vu que teint sur peigné.

Les *propriétés mécaniques* peuvent se schématiser de la manière suivante par ordre de résistance : nylon (très résistant), dacron (résistance moyenne), orlon (moindre résistance). Les fibres acrylo-nitryles sont caractérisées par des poids spécifiques plus faibles que ceux de la laine. Il convient donc de choisir pour des tissus similaires des numéros métriques supérieurs pour l'orlon que pour la laine. Ce volume spécifique supérieur explique pourquoi par exemple l'orlon, quoique actuellement 50 % plus cher que la laine, donne des articles finis de prix sensiblement équivalents. Dans l'étude des acrylo-nitryles, il convient de réserver une place à part au :

DACRON

Le dacron semble la fibre la mieux adaptée aux exigences du tissage. Dans les tissus, la conservation des plis au repassage est étonnante pour autant que le pli ait été fait à la limite de cassure qui est assez élevée. C'est pourquoi le dacron a été présenté à l'Amérique étonnée sous la forme d'un élégant gentleman qui plongea dans une piscine puis reparut avec un pli de pantalon impeccable. Dans un autre domaine, des efforts sont tentés aujourd'hui pour lancer dans la confection des chaussettes le dacron mousse, digne émule du nylon mousse. La supériorité du dacron mousse semble résider dans une douceur plus grande à la peau et une chaleur plus élevée. Les cas d'allergie à cette fibre semblent moins fréquents qu'avec le nylon mousse. Par contre, le dacron est moins solide que le nylon, ce qui ne serait pas pour déplaire aux fabricants. Il est possible qu'on s'achemine vers une production couplée, en mettant l'accent avec le nylon mousse sur la résistance et avec le dacron mousse sur la sensibilité de la peau et le confort.

Signalons enfin qu'un très important démarrage de vente de chaussettes en terrylène a eu lieu récemment en Allemagne avec le concours de la radio et de la télévision. Il semble toutefois que des difficultés ont surgi assez rapidement.

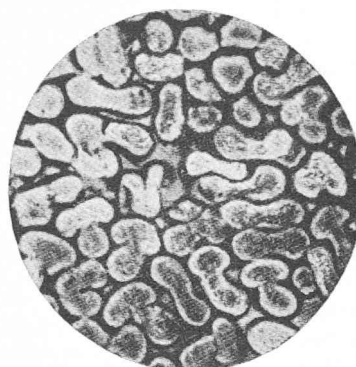
ORLON

Il vaut la peine de s'arrêter plus longuement sur cette fibre qui se trouve déjà en quantités importantes sur le marché. Il n'est que de mentionner la capacité de production mensuelle des usines Dupont de Nemours qui atteint 1250 tonnes. Signalons en passant sans accabler le lecteur sous des formules chimiques que le poids moléculaire de la molécule polymérisée est d'environ 10 000 !

Comme pour toutes les fibres synthétiques, on distingue l'orlon à fil continu, type 81 et l'orlon à fibre coupée type 41. Le type 81 présente des propriétés mécaniques supérieures au type 41, mais également de sérieuses difficultés de teinture, de telle sorte qu'il a été progressivement abandonné. Un autre procédé de filature a été appliqué au type 81, le procédé dit du « craking », qui consiste à tordre le filament continu

jusqu'à la rupture et en faire ainsi un fil discontinu. Mais la filature n'en demeure pas moins plus irrégulière que celle du type 41. La fibrille du type 81 est de $2\frac{1}{2}$ deniers tandis que celle du type 41 est de 3 ou $1\frac{1}{2}$ deniers.

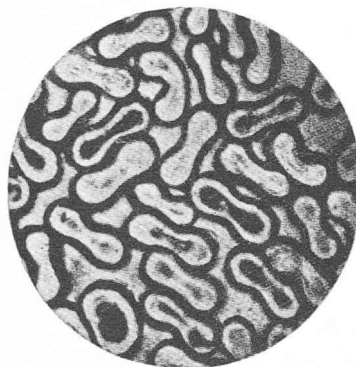
La section de la fibrille d'orlon est l'une des seules parmi les fibres synthétiques qui soit vraiment irrégulière. On voudra bien sur le cliché comparer cette section avec la régularité de la fibrille de nylon.



Orlon type 81

Fil continu

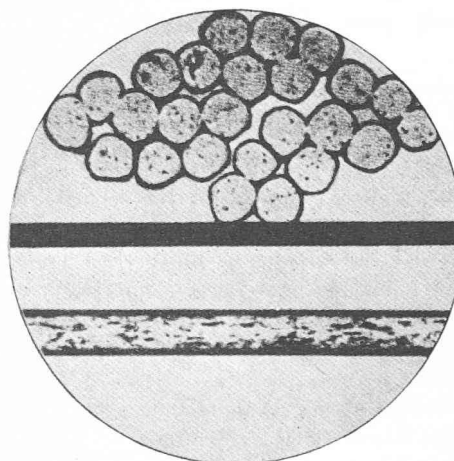
Vue en coupe



Orlon type 41

Fibre coupée

Vue en coupe



Nylon

Vue en coupe

Vue
longitudinale

L'avantage le plus immédiat pour l'orlon est un meilleur « remplissage » de la fibre avec pour conséquence une isolation thermique meilleure. Cette isolation est même supérieure à celle de la laine pour un poids équivalent au mètre carré.

La résistance à la rupture (1,5 à 2,3 g/den) est très près de celle de la laine (1,2 à 1,8 g/den), mais reste bien inférieure à celle du nylon (4,5 à 5,5 g/den).

La résistance de la fibre mouillée atteint le 95 % de la fibre sèche, ce qui n'est pas le cas pour d'autres fibres. L'absorption d'humidité est pratiquement nulle. La résistance à la chaleur est bonne jusqu'à 150° C, la fusion est atteinte vers 265° C. Le rétrécissement est nul, la fibre ne moutonne pas, ce qui représente un avantage certain sur la laine.

L'orlon s'impose donc dans la confection des vêtements tricotés, pullovers et gilets par exemple, mais avec quelques réserves. Le tissu obtenu, malgré les propriétés énumérées ci-dessus, a peu de tenue; le fil, si l'on peut risquer cette expression, manque de nerf. C'est pour lutter contre cette tendance que le procédé du craking avait été lancé.

LES FIBRES DE POLYVINYLE

La marque commerciale la plus connue est le *Rhovyl*, formé de fibres de polychlorure de vinyle. Cette fibre encore peu connue en Suisse est très répandue en France où elle a bénéficié d'un lancement publicitaire très efficace. Elle est utilisée dans la confection de

sous-vêtements et de costumes de bain. On la rencontre également comme filtre dans l'industrie chimique, car elle résiste aussi bien aux acides les plus concentrés qu'aux solutions fortement basiques. La chaîne de la capote de la 2 CV Citroën est en rhovyl, on utilise là ses propriétés rétractiles.

En conclusion, nous dirons que cette étude sommaire des fibres synthétiques est loin d'être exhaustive, surtout si l'on songe que toutes ces fibres peuvent encore être combinées entre elles, avec chaque fois des propriétés différentes.

La laine et le coton ne sortent pas battus de cette confrontation, mais il est hors de doute que la position des textiles naturels est en recul. Il est regrettable que la laine soit devenue une matière spéculative et le crack qui a suivi l'accumulation des stocks pour la guerre de Corée n'a pas été sans miner la confiance qu'on avait en cette matière. Il faut bien reconnaître, d'autre part, que les textiles synthétiques ont sur certains points des propriétés extrêmement brillantes, souvent supérieures à celles de la laine ou du coton, mais qu'à côté de cela, ils présentent de terribles lacunes. Le travail des laboratoires de fibres textiles ne fait que commencer.

PROBLÈMES RELATIFS A L'ÉTUDE D'UNE CHAMBRE FORTE EN BÉTON ARMÉ

par G. DE KALBERMATTEN et F. BURRI, ingénieurs E.P.F. - S.I.A.

Nous nous proposons de développer quelques considérations techniques qui sont à la base de l'étude de la chambre du trésor du nouvel immeuble de la Banque cantonale du Valais, à Sion.

Il en découle pour l'ingénieur deux problèmes essentiels :

1. Le dimensionnement de l'ouvrage en fonction de la protection des biens entreposés.
2. Le dimensionnement de l'ouvrage du point de vue statique.

En effet, les exigences posées par la sécurité des biens entreposés sont déterminantes quant au choix des matériaux, des dimensions et jusqu'à un certain point quant au choix du système porteur. Pourtant dans le cas particulier, ce sont plutôt des considérations économiques qui nous ont amenés à la dalle pleine, sans champignon.

Nous allons traiter plus spécialement le problème de la sécurité, étant donné son caractère particulier.

Il y a différents degrés de sécurité. Le degré le plus bas est la protection du secret. Le degré suivant est la garde des biens entreposés.

Pour la garde des biens, nous classons, avec le Dr Emperger, les ouvrages en différentes catégories :

- a) ceux qui permettent l'intrusion à un seul voleur avec de simples outils, après une demi-heure d'efforts, sont appelés : « assurés contre le vol » ;

- b) ceux qui ne permettent pas l'effraction par deux hommes, armés de leurs outils, au bout d'une heure d'efforts, sont appelés : « assurés au premier degré contre le vol par effraction » ;
- c) ceux qui ne permettent pas l'effraction par deux ou plusieurs personnes, dans l'espace de deux heures et plus, sont appelés : « assurés au plus haut degré contre le vol par effraction ».

Or, il s'agit dans le cas qui nous occupe d'assurer au plus haut degré les biens contre le vol par effraction. Mais quels sont ces moyens d'effraction auxquels il y a lieu de faire face ?

Ce sont :

1. *Le marteau et la broche*. — Les statistiques et les essais démontrent qu'un homme emploie plus de dix heures pour percer un trou de 40 cm de diamètre dans un mur en béton de 50 cm d'épaisseur.

2. *Le marteau pneumatique*. — C'est un moyen très bruyant et peu probable pour de pareilles entreprises, ceci d'autant plus si le contrôle est efficace. Cependant, il permet de réduire d'environ 80 % le temps mentionné plus haut. Si le mur est armé, ce temps demandé pour la perforation est encore augmenté car, outre la difficulté supplémentaire pour faire sauter le béton, il faut faire appel au chalumeau.