

Les fibres naturelles

Introduction

Le personnel de musée chargé du soin des textiles doit posséder des connaissances élémentaires des caractéristiques des fibres.

Dans cette Note, il est question de quatre fibres naturelles : le coton, le lin, la soie et la laine. Au moyen d'un test de réaction à la flamme, on peut déterminer de façon sommaire la catégorie de fibre, c.-à-d. cellulose ou protéine. Pour identifier une fibre avec précision, il faut toutefois utiliser un microscope optique de bonne qualité. Le coton et le lin sont des fibres végétales composées de cellulose. La soie et la laine sont des fibres protéiniques composées de divers acides aminés.

Les fibres de cellulose

Les fibres de cellulose se trouvent dans les tiges, les feuilles et les capsules des plantes. De nombreuses variétés de fibres végétales sont utilisées au cours de l'histoire dans diverses régions du globe : le chanvre, le jute, la ramie, le sisal et le coir en sont quelques exemples. Le coton et le lin sont toutefois les fibres végétales que l'on trouve le plus souvent dans les collections muséales en Occident. Au tableau 1, on présente quelques unes des propriétés des fibres de cellulose intactes. L'âge et la détérioration modifient toutefois les caractéristiques de la cellulose, se manifestant de nombreuses façons. Par exemple, les fibres sont plus vulnérables à la lumière et peuvent s'affaiblir et changer de couleur.

Le coton

Origines

Les fibres de coton (voir la figure 1) proviennent des capsules du cotonnier (*Gossypium*), plante de la famille des malvacées. La qualité du coton dépend de sa variété et des conditions climatiques dans lesquelles il est cultivé.

Caractéristiques

D'une longueur d'environ 1 à 6 cm, les fibres de coton sont constituées de cellulose presque à l'état pur. Une fibre de coton est composée d'une cuticule extérieure, d'un mur primaire et secondaire (le gros de la fibre) et d'un canal médullaire central (dit lumen). À leur maturité, les fibres de coton ont des murs épais et un lumen discontinu de petite taille. Le mercerisage (procédé ayant recours à la soude caustique et à la tension), fait gonfler la fibre, la redresse et la rend plus cylindrique, ce qui favorise son lustré, augmente sa résistance et facilite l'ajout de teinture.

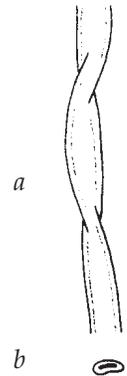


Figure 1. a) Fibre de coton, vue longitudinale; b) Coupe transversale de la fibre de coton, montrant le canal médullaire central.

Le lin

Origines

Le lin (voir la figure 2) est une fibre provenant de la tige de la plante (*Linum usitatissimum*). L'extraction de la fibre utile du reste de la plante requiert un traitement considérable. Une fois qu'elle est transformée en fil et en tissu, elle porte le nom de toile de lin. La qualité du lin varie selon les conditions de croissance, l'âge de la plante et le traitement des fibres.

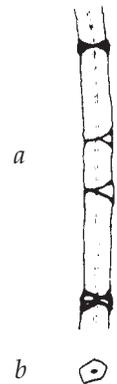


Figure 2. a) Fibre de lin, vue longitudinale; b) Coupe transversale de la fibre de lin, montrant le canal médullaire central.

Caractéristiques

Bien que sa teneur en cellulose soit élevée, le lin n'est pas une fibre aussi pure que le coton. On y trouve également de la lignine,

de la pectine, du gras et de la cire. La longueur de ses fibres peut dépasser les 30 cm. Les principales composantes d'une fibre de lin sont la couche extérieure, les paquets de fibres ou fibrilles (le gros de la fibre) et un canal médullaire central.

Autres causes de détérioration de la cellulose

- Le mouillage et le séchage ralenti des textiles en cellulose entraîneront des taches brunes caractéristiques, qui indiquent une zone de faiblesse.
- Les textiles en coton et en toile de lin ont tendance à garder des faux plis et des plissements. Avec le temps, ces zones peuvent devenir cassantes. Il faut donc faire preuve de délicatesse lors de leur manipulation et leur mise en réserve.
- Les processus de fabrication et de finition tels que le blanchissage et la teinture peuvent affaiblir les textiles en coton et en lin.

Les fibres protéiniques

D'origine animale, les fibres protéiniques sont multicellulaires et proviennent du pelage de mammifères ou de sécrétions de larves d'insectes comme le ver à soie.

Dans le monde entier, on se sert des poils d'espèces indigènes d'animaux pour fabriquer des textiles et des vêtements. On peut les filer pour en faire du fil, ou les convertir directement en textile non tissé par le feutrage. Il existe de nombreuses variétés de fibres protéiniques, mais la soie et la laine de mouton sont les fibres animales les plus communes dans la plupart des régions du monde. Au tableau 2, on présente quelques unes des propriétés des fibres protéiniques intactes. Ces propriétés sont toutefois modifiées par l'âge et la détérioration.

La soie

Origines

La soie (voir la figure 3) est un filament protéinique continu que produit le ver à soie au moment où il fabrique son cocon. La principale espèce se nomme *Bombyx mori* (soie cultivée). De couleur plus foncée, la soie Tussah (que produisent les mites *Antheraea mylitta* et *Antheraea pernyi*) est parfois nommée soie non cultivée ou soie sauvage.

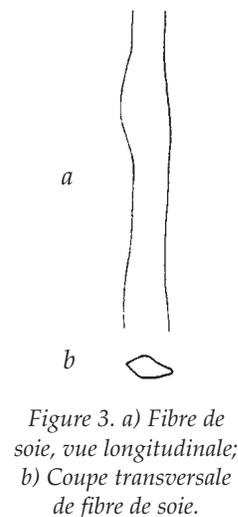


Tableau 1. Propriétés de fibres de cellulose intactes

	Fibres de coton	Fibres de lin
Résistance	<ul style="list-style-type: none"> • forte • plus forte quand elles sont mouillées 	<ul style="list-style-type: none"> • très forte • plus forte quand elles sont mouillées
Pouvoir absorbant	<ul style="list-style-type: none"> • bon 	<ul style="list-style-type: none"> • très bon • l'humidité absorbée s'évapore rapidement
Élasticité	<ul style="list-style-type: none"> • plutôt inélastique 	<ul style="list-style-type: none"> • faible élasticité • peuvent présenter des cassures
Main du tissu	<ul style="list-style-type: none"> • conduit la chaleur, paraît donc froid au toucher 	
Résistance aux acides et aux bases	<ul style="list-style-type: none"> • les acides faibles endommagent le coton et le lin • les acides forts détruisent les celluloses • les alcalis, comme ceux que l'on trouve dans les détergents, n'endommagent pas le coton et le lin 	
Résistance à la lumière	<ul style="list-style-type: none"> • le coton deviendra jaune s'il est exposé au soleil; plus la durée d'exposition est longue, plus la détérioration sera importante; la chaleur, l'humidité élevée et certaines teintures peuvent accentuer le processus 	<ul style="list-style-type: none"> • le lin a une bonne résistance à la lumière, mais une exposition prolongée à la lumière entraînera une détérioration
Résistance à la moisissure et aux bactéries	<ul style="list-style-type: none"> • en présence de chaleur, d'humidité élevée et de saleté, le mildiou – un genre de champignon – et certaines bactéries peuvent causer des odeurs, des taches et de la décomposition 	
Résistance aux insectes	<ul style="list-style-type: none"> • les larves de teignes des vêtements (mites) et d'anthrènes des tapis (coléoptères) ne s'attaqueront pas aux fibres de cellulose propres, mais la présence de saleté sur des textiles constitue une source d'alimentation pour la plupart des insectes et peut entraîner des dommages 	<ul style="list-style-type: none"> • les lépismes (poissons d'argent) mangeront le coton et le lin si le tissu est amidonné

Caractéristiques

Les fils de soie peuvent atteindre une longueur de plus de 2 km. Un fil de soie brute est constitué de deux filaments de fibroïne, réunis par une gomme soluble de soie appelé sérécine (le grès). La sérécine représente de 10 à 20 % du poids de la soie. Dès que la sérécine est éliminée, les deux filaments se séparent.

La laine

Origines

La laine (voir la figure 4) est une fibre protéinique qui forme le pelage protecteur des moutons. Il existe plus de 200 races de moutons qui produisent de la laine de qualité distincte. Celle de meilleure qualité provient des moutons mérinos.

On peut également utiliser la toison d'autres animaux, par exemple la chèvre d'Angora (mohair), la chèvre Cashmere, le lièvre Angora, ainsi que des membres de la famille des camélidés (alpaca, lama, vigogne et chameau).

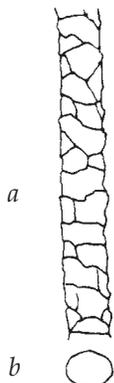


Figure 4. a) Fibre de laine, vue longitudinale montrant les écailles extérieures; b) Coupe transversale de fibre de laine.

Caractéristiques

En vue de leur traitement, on sépare les fibres de laine en diverses longueurs. En général, elles ont une longueur d'entre 4 et 15 cm, mais elles peuvent atteindre jusqu'à 38 cm. La laine de mouton est composée principalement de protéines kératineuses; tous les poils et fibres laineuses des mammifères sont semblables à cet égard. La fibre laineuse se compose d'une cuticule (zone externe qui comprend les écailles caractéristiques de la fibre), d'un cortex (qui forme la masse de la substance fibreuse) et d'une moelle, le canal central creux parfois absent de certaines fibres très fines ou de fibres qui ne sont pas parvenues à maturité. Les écailles extérieures ont une importance sur le plan de l'identification, et sur celui de la fabrication du feutre, un textile non tissé. Dans des fibres très détériorées, le motif des écailles est souvent modifié ou encore détruit.

Autres causes de détérioration des fibres protéiniques

- La chaleur et l'humidité élevée accélèrent la détérioration de la soie. Quand on soumet les fibres de laine à de la chaleur, à de l'humidité élevée et à du frottement, les écailles superposées s'enchevêtrent et provoquent une perte de définition et un rétrécissement irréversibles (c.-à-d. du feutrage). On considère que le feutrage constitue une forme de dommage aux textiles en laine s'il se produit de façon accidentelle.

Tableau 2. Propriétés de fibres protéiniques intactes

	Fibres de soie	Fibres de laine
Résistance	• très forte	• faible • plus faible quand elles sont mouillées
Pouvoir absorbant	• très bon	
Élasticité	• bonne élasticité	• très bonne élasticité
Main du tissu	• ne conduit pas la chaleur, paraît donc tiède au toucher	
Résistance aux acides et aux bases	• les acides minéraux (acide sulfurique, nitrique, hydrochlorique et fluorhydrique) et les alcalis forts (hydroxyde de sodium, hypochlorite de sodium) endommagent la soie • les acides organiques et les alcalis faibles n'ont que très peu d'effets	• la résistance de la laine aux acides dilués est bonne • les alcalis faibles comme le savon peuvent endommager la laine • les acides et les alcalis concentrés détruisent la laine
Résistance à la lumière	• la soie et la laine deviennent jaunes et se détériorent si elles sont exposées au soleil • la soie est particulièrement sensible au rayonnement ultraviolet	
Résistance à la moisissure et aux bactéries	• la soie a une bonne résistance aux microorganismes	• le mildiou peut se former sur de la laine entreposée dans un milieu humide
Résistance aux insectes	• les larves d'antrènes des tapis peuvent détruire la soie	• la laine attire des larves de teignes des vêtements et d'antrènes des tapis, notamment si elle est sale

- La soie chargée est traitée avec des sels métalliques tels que le chlorure stanneux. Le procédé sert à pallier la perte de poids qui se produit lorsqu'on élimine la gomme séricine avant l'ajout de la teinture et à donner plus de corps à l'étoffe. La soie chargée est plus vulnérable à une détérioration accélérée par la lumière et les polluants de l'air que ne l'est la soie non chargée. Une détérioration semblable peut se produire quand on ajoute du mordant de sels métalliques à la soie pendant le processus de teinture.
- La laine et la soie sont toutes deux particulièrement vulnérables aux dommages par le chlore.

Bibliographie

BOGLE, M. *Textile Conservation Center Notes* n^{os} 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 et 11. North Andover (MA), Merrimack Valley Textile Museum, 1979.

BURNHAM, D. *Warp & Weft: A Textile Terminology*. Toronto, Musée royal de l'Ontario, 1980.

CENTRE DES TECHNOLOGIES TEXTILES. *Dictionnaire des fibres et technologies textiles*. Québec, Centre des technologies textiles, 1994.

COOK, J.G. *Handbook of Textile Fibres — Natural Fibres*, 5^e éd. 2 vols. Shildon (Angleterre), Merrow, 1984.

EDITORS OF AMERICAN FABRICS AND FASHIONS MAGAZINE. *Encyclopedia of Textiles*, 3^e éd. Englewood Cliffs (NJ), Prentice-Hall Inc., 1980.

EMERY, I. *The Primary Structures of Fabrics: An Illustrated Classification*. Washington (DC), Textile Museum, 1980.

GRAYSON, M., ed. *Encyclopedia of Textiles, Fibers and Nonwoven Fabrics*. Toronto, John Wiley & Sons, 1984.

HUMPHRIES, M. *Fabric Glossary*, 3^e éd. Upper Saddle River (NJ), Pearson Education Inc., 2004. [Ce livre contient des échantillons d'étoffes.]

HUMPHRIES, M. *Fabric Reference*, 3^e éd. Upper Saddle River (NJ), Pearson Education Inc., 2004.

JOSEPH, M., P.B. HUDSON, A.C. CLAPP et D. KNESS. *Joseph's Introductory Textile Science*, 6^e éd. New York, Harcourt Brace College Publishers, 1993.

Par le personnel du Laboratoire de textiles de l'ICC.

Première date de publication : 1986
Révision : 1996, 2009

Also available in English.
Également publié en anglais.

© Ministre, Travaux publics et Services gouvernementaux Canada, 2010
N° de cat. : NM95-57 / 13-11-2010F
ISSN : 1191-7237

Imprimé au Canada