



Se promener et observer :

La laine de mouton : notions rudimentaires

Frédéric Élie, octobre 2008

Copyright France.com

La reproduction des articles, images ou graphiques de ce site, pour usage collectif, y compris dans le cadre des études scolaires et supérieures, est INTERDITE. Seuls sont autorisés les extraits, pour exemple ou illustration, à la seule condition de mentionner clairement l'auteur et la référence de l'article.

Au cours des promenades dans les Alpes de Haute Provence, il ne manque pas d'occasions de nous (ré)intéresser aux diverses techniques écologiques et agricoles. C'est ainsi que, lors d'une présentation à l'écomusée du village de Saint-Paul sur Ubaye, quelques informations sur la laine peuvent attirer la curiosité des jeunes et des moins jeunes...

PRESENTATION GENERALE DE LA LAINE DE MOUTON

La laine de mouton est formée des poils du mouton qui sont des fibres principalement constituées de **kératine** (voir ci-avant).

L'utilisation industrielle ou artisanale de la laine de mouton concerne celle des moutons d'élevage qui en sont enveloppés d'une abondante toison. En revanche, les moutons sauvages ont le poil ras et une mince sous-couche de laine que l'on ne peut pas exploiter. La laine du mouton d'élevage boucle, et cette caractéristique, sans doute apparue au hasard d'une mutation du mouton sauvage, a poussé l'homme à s'intéresser aux moutons qui la présentait. C'est alors que le mouton d'élevage apparut aux côtés du mouton sauvage qui ne présentait pas cette caractéristique. Tandis que le mouton sauvage perd ses poils au printemps, le mouton d'élevage conserve sa toison toute l'année et il faut l'intervention de l'homme pour la lui enlever.

Suivant son degré de pureté, la laine issue de la tonte du mouton, présente plusieurs labels de qualité :

- le label « Woolmark » est attribué à la laine en provenance de moutons sains et vivants, sans aucun mélange à d'autres produits.
- le label « pure laine vierge » concerne la laine à laquelle on a jouté 0,3% d'autres fibres.
- le label « laine vierge » correspond à un mélange de 7% avec d'autres fibres.
- toutes les appellations du type « 100% laine, 100% pure laine, etc. » correspondent à de la laine de qualité inférieure ou issue d'un recyclage.

La pure laine présente des **caractéristiques physiques** intéressantes :

- Densité de la laine : 20 kg/m³.
- C'est un très bon isolant thermique (les fibres renferment jusqu'à 80% d'air, en poids) et présente une très bonne tenue au feu : en effet, la laine pure brûle sans flamme à partir de 560°C sans dégager de vapeurs toxiques, en dégageant une odeur de corne brûlée, elle laisse un résidu carbonneux et s'éteint d'elle-même dès que la source de chaleur disparaît (on dit qu'elle est auto-extinguible), et donc s'oppose à la propagation des flammes. Ces deux propriétés font que la laine pure est employée dans les constructions immobilières tant pour l'isolation thermique que la sécurité incendie. Sous l'action d'un fer à repasser pas très chaud posé directement sur le lainage, la laine acquiert un brillant nommé lustre. Si le fer est chaud, la laine jaunit ou rougit. Conductivité thermique de la laine pure : 0,035 W/m/K, un peu moins bon isolant donc que le liège (0,032 W/m/K), mais meilleur que la laine de roche (0,040 W/m/K). Pour une même performance en isolation, 200 mm d'épaisseur de laine de mouton équivaut à 250 mm de laine minérale (laine de roche, laine de verre...).
- La laine pure est très fortement hygroscopique. Cela signifie qu'elle peut absorber et relâcher l'eau à hauteur de 33% de son poids (c'est-à-dire 1 kg de laine absorbe jusqu'à 330 millilitres d'eau), autrement dit, dans les limites de cette proportion, les fibres ne se transforment pas par une liaison chimique avec l'eau qu'elles ont rencontrée : elles conservent leur propriété d'isolant et ne se mouillent pas. Jointe à la propriété d'isolant thermique, cette propriété d'hygroscopie fait de la laine un bon régulateur climatique de l'habitat. De ce fait, la laine ne moisit pratiquement jamais et forme un écran anti-moisissure pour les zones qu'elles recouvrent vis-à-vis de l'air ambiant. En outre, lorsque la laine absorbe l'humidité elle cède de la chaleur : ceci explique pourquoi les vêtements en laine tiennent chaud lorsque l'humidité ambiante change.
- Les fibres de laine ont un diamètre de 20 à 80 microns, et une longueur pouvant aller jusqu'à 20 cm. Elles sont recouvertes d'écaille, et possèdent une écorce (la **cuticule**) dans laquelle se trouve un canal.
- Dans le sens de la traction, la laine s'étire facilement, (les fibres peuvent s'allonger jusqu'à 30% de leur longueur initiale sans se rompre) mais reprend difficilement sa forme d'origine. C'est pourquoi les tissus en pure laine se déforment. Pour redonner de l'élasticité en traction à la laine, les fabricants la mélangent avec des fibres de soutien en polyester. Or celles-ci sont mélangées à chaud avec les fibres de laine, en formant une gangue autour d'elles, ce qui a pour effet d'altérer considérablement les propriétés physiques précédentes. Dans le sens de la torsion, en revanche, les fibres peuvent être tordues, tournées, vrillées et reprendre ensuite leur forme.
- De par sa structure moléculaire, la fibre de laine se décompose très difficilement sous l'action des microbes : des fibres vieilles de 3000 ans sont souvent trouvées lors des fouilles archéologiques.
- La laine reste facilement propre : en effet, c'est un faible générateur d'électricité statique, donc elle ne retient pas la poussière et se salit peu.
- La laine a un **pouvoir feutrant** : cette propriété, due à la présence des écailles, lui permet de se prendre en masse quand on la soumet à l'humidité, à la chaleur, à la pression. La cause est que les écailles s'accrochent entre elles et les poils s'agglomèrent pour former un tissu dur et épais : le feutre. La résistance de la laine diminue si on la plonge dans un bain d'eau bouillante, la laine se rétrécit et durcit. C'est pourquoi les vêtements en laine doivent toujours être lavés à l'eau froide.

- Lorsque la laine est employée comme matelas d'isolation dans les habitats, elle repousse les fourmis et les souris contrairement à bon nombre d'autres isolants. En effet, les fourmis ont d'énormes difficultés pour se déplacer dans la laine à cause de ses structures rugueuses ; quant à la souris, elle a besoin de se déplacer entre deux ouvertures, or la laine a tendance à se déformer et à obstruer les galeries à cause de ses propriétés mécaniques.
En revanche, vis-à-vis des mites, la laine n'offre aucune résistance : la mite se nourrit de la kératine de la laine, il faut donc un traitement spécial de la laine utilisée comme isolant pour combattre la mite.

Quelques **propriétés chimiques** de la laine de mouton :

- Le constituant principal de la laine est la kératine, molécule complexe constituée d'acides aminés.
- La laine est complètement désagrégée par le chlore pur, tandis qu'une solution contenant du chlore (par exemple l'eau de Javel) détruit les écailles de la laine et la rend jaune.
- La laine peut plus facilement être teinte après avoir été traitée par des acides dilués.
- L'eau oxygénée a un effet blanchissant sur la laine : en effet elle la décolore tout en préservant la fibre.

Le tableau 1 suivant donne quelques valeurs comparatives entre la laine de mouton et d'autres matériaux employés comme isolants.

	chanvre	ouate de cellulose	lin	laine de mouton	liège
conductivité thermique (W/m/K)	0,039	0,039	0,038	0,035	0,032
résistance thermique pour 5 cm (m ² K/W)	1,25	1,11	1,32	1,43	1,56
résistance thermique pour 15 cm (m ² K/W)	3,75	3,33	3,95	4,29	4,69
avantages	repousse les rongeurs	ignifugé	performant pour l'isolation	incombustible imputrescible régule l'humidité	incombustible imputrescible hydrofuge
utilisation	tous usages	combles ou sous planchers	toitures, murs, cloisons	toiture	isolation thermique et phonique cloisons planchers

Tableau 1 – Comparaison de la laine de mouton avec d'autres matériaux en terme de performance d'isolation

NB : la conductivité thermique, mesurée en W/m/K, représente la puissance calorifique transmise par mètre d'épaisseur et pour un degré, plus elle est faible, meilleure est l'isolation thermique.

La résistance thermique, mesurée en m²K/W, est la conductivité thermique divisée par l'épaisseur de la paroi

les types de fibres de la toison du mouton

La toison du mouton est composée de diverses fibres, chaque fibre étant produite à partir d'un follicule. Le type de fibre est caractérisé par le cycle de développement du follicule. Les fibres de la toison du mouton, et plus généralement celles des pelages des mammifères, contiennent trois parties fondamentales qui sont, en allant de la peau vers l'extérieur : la moelle, le cortex, la cuticule :

- La **moelle**, ou canal médullaire, est constituée de filaments peu rigides séparant des cavités d'air.
- Le **cortex** est constituée de cellules allongées en forme de fuseaux parallèles à l'axe de la fibre (cellules corticales). Ces cellules sont solidement soudées les unes aux autres. Le cortex se subdivise en deux parties : l'orthocortex et le paracortex. Chaque cellule corticale est constituée de macrofibrilles, elles-mêmes composées de microfibrilles qui contiennent les molécules de protéines disposées hélicoïdalement.
- La **cuticule** est formée d'écailles transparentes, très fines (0,3 à 0,5 microns), qui se recouvrent partiellement comme les tuiles d'un toit. Leurs bords non recouverts sont dirigés vers l'extrémité extérieure de la fibre. La cuticule est particulièrement résistante aux agents chimiques et physiques.

Les fibres sont produites par les **follicules**, organes disposés dans la peau et rassemblés en groupes folliculaires. Leur production suit les phases suivantes :

- phase de production : formation de la fibre, la fibre pousse hors de la surface de la peau et croît
- phase d'arrêt : le follicule arrête sa production, la fibre arrête de pousser
- phase de latence : le follicule régresse mais la fibre reste fixée dans la peau. Au-dessous se forme un bourgeon qui donnera plus tard un nouveau follicule qui remplacera l'ancien.

Les premiers follicules apparaissent de chez le fœtus par groupe de trois dans les deux premiers mois, ce sont les follicules primaires. Puis, entre le troisième mois et la naissance, d'autres follicules se forment : ce sont les follicules secondaires. La répartition des follicules primaires ou secondaires sur le corps de l'animal dépend de la race et des individus. Après la naissance, les follicules restent en nombre constant.

Il existe quatre types de fibres dans la toison du mouton :

- la **laine** : ses fibres sont à croissance continue, c'est-à-dire avec un cycle de développement largement plus grand que la période de temps séparant deux tontes. Elles sont sans canal médullaire et possèdent de grandes écailles très saillantes dont la hauteur est pratiquement égale au diamètre de la fibre : il s'ensuit que les écailles entourent complètement la fibre sans se recouvrir mutuellement. La fibre de la laine a une section circulaire et est très fine (20 à 80 microns de diamètre). Comme on l'a déjà signalé, la fibre de laine est souple et présente d'excellentes propriétés mécaniques : élasticité, plasticité, résistance à la rupture et a un bon pouvoir feutrant. Les fibres de laine se développent normalement à partir des follicules secondaires, toutefois il existe de nombreuses races de moutons qui, sous l'effet de l'Évolution, possèdent des toisons où tous les follicules, primaires comme secondaires, produisent des fibres de laine (toisons sans jarre).
- le **jarre** : ses fibres sont courtes et sont à croissance périodique, la phase de croissance étant brève devant la phase de latence. Le jarre est produit par des follicules primaires, notamment le follicule central. La fibre du jarre est parcourue par un imposant canal médullaire de diamètre égal à 90% de celui de la fibre, ce qui a pour effet

d'amoindrir les propriétés mécaniques du jarre. La fibre, de section ovale, est recouverte d'écaillés rectangulaires, peu saillantes, et se recouvrant beaucoup. Tout cela fait du jarre une fibre grossière, qui se teint difficilement, et qui contribue à déprécier la toison si elle s'y trouve de manière abondante.

- le **poil** : ses fibres sont, comme la laine, à croissance continue. Elles sont parcourues par un canal médullaire de diamètre au plus égal à 50% de celui de la fibre. La fibre est recouverte d'écaillés de forme hexagonale, très peu saillantes, et sa section est circulaire. Elle est produite uniquement par les follicules primaires. Le poil est une fibre longue, de bonne résistance mécanique, assez rigide, avec un pouvoir feutrant moins bon que celui de la laine. Il s'agit donc d'une fibre assez grossière, appréciable pour les tapis et les matelas.
- **l'hétérotype** : ses fibres ont une phase de croissance périodique de l'ordre d'une année. Seule l'extrémité de la fibre possède une moelle, tandis qu'à l'opposé, la structure est identique à celle de la laine.

Les fibres sont recouvertes de graisses et même de cires (suintines) qui représentent jusqu'à 50% du poids de la toison. Les graisses sont principalement :

- Le **suint** : il est sécrété par les glandes sudoripares. L'eau froide peut le dissoudre.
- La **lanoline** : elle est sécrétée par les glandes sébacées. Elle est insoluble dans l'eau, c'est donc par centrifugation dans l'eau qu'on la récupère.

Lorsque l'on tond un mouton, la toison ne se disperse pas : elle est maintenue en une masse compacte grâce au suint. Selon la teneur en graisse de la partie qui a été tondue, la qualité de la toison n'est pas uniforme (voir figure 1 ci-après). La laine issue des épaules (zone 1) et du flanc (zone 3) est la meilleure. La laine du cou (zone 3) et des cuisses (zone 5) est ensuite de qualité immédiatement inférieure. Enfin celle de la queue (zone 6) et des pattes (zone 4) forme la qualité la moins bonne.

En une seule tonte, le mouton peut fournir de 1,5 à 6,5 kilos de laine brute contenant 30 à 75 % de laine, le reste étant constitué principalement de suint.

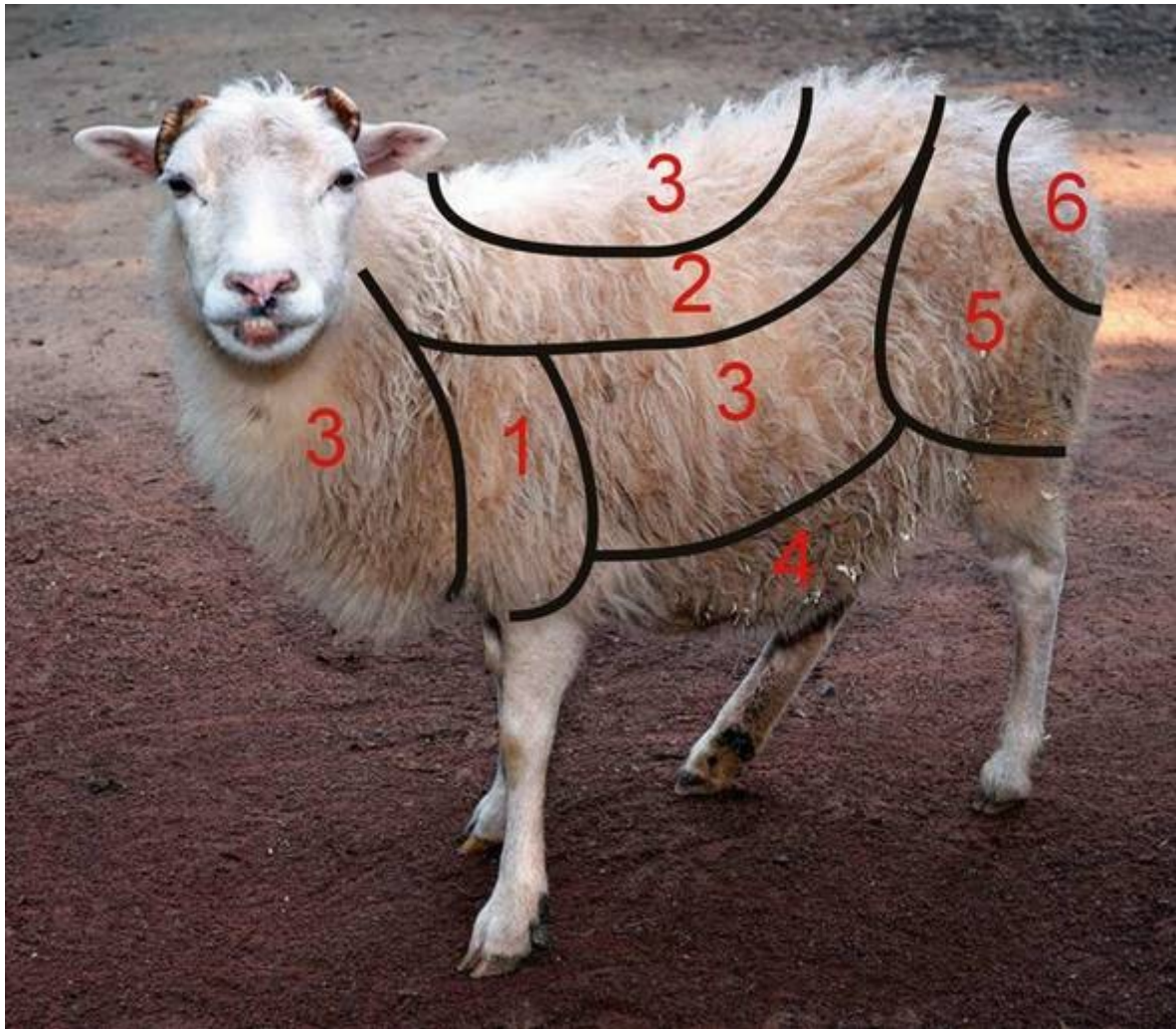


Figure 1 – zones de diverses qualités de laine sur un mouton
(source : Wikipedia)

composition chimique de la laine

La substance de base de la laine est la kératine, substance qui traverse les pores de la peau à partir des follicules. La kératine (sous sa variété alpha) est une molécule de protéine, en structure d'hélices alpha qui s'enroulent entre elles en « superhélice » (lévogyre) reliées par des acides aminés hydrophobes. Elle se trouve également dans les ongles et les cheveux, ainsi que les cornes et les griffes. La kératine est un albuminoïde complexe comportant plus de vingt acides aminés, les plus importants d'entre eux étant :

- La cystine : elle contient du soufre, ce qui confère à la fibre une grande élasticité et une grande résistance à la rupture. A noter que c'est le soufre de la kératine qui attire les mites ! La cystine permet la formation de ponts disulfures responsables de la rigidité de la fibre.
- L'acide glutamique : elle apporte l'affinité de la laine pour les acides faibles, contenus dans les colorants. C'est pourquoi la laine peut être teinte de toutes couleurs, à l'aide de teintures légèrement acides.

Pour ce qui concerne les graisses qui entourent la fibre, nous avons vu que leur principale composition est la lanoline : celle-ci est un mélange complexe de triterpènes, de cérides, de stérols et de leurs esters (36 acides gras et 33 alcools gras). La lanoline est très hygroscopique : elle est capable d'absorber un tiers de son poids en eau, ce qui lui confère des propriétés intéressantes en produits cosmétiques.

La figure 2 montre la structure d'une fibre de laine :

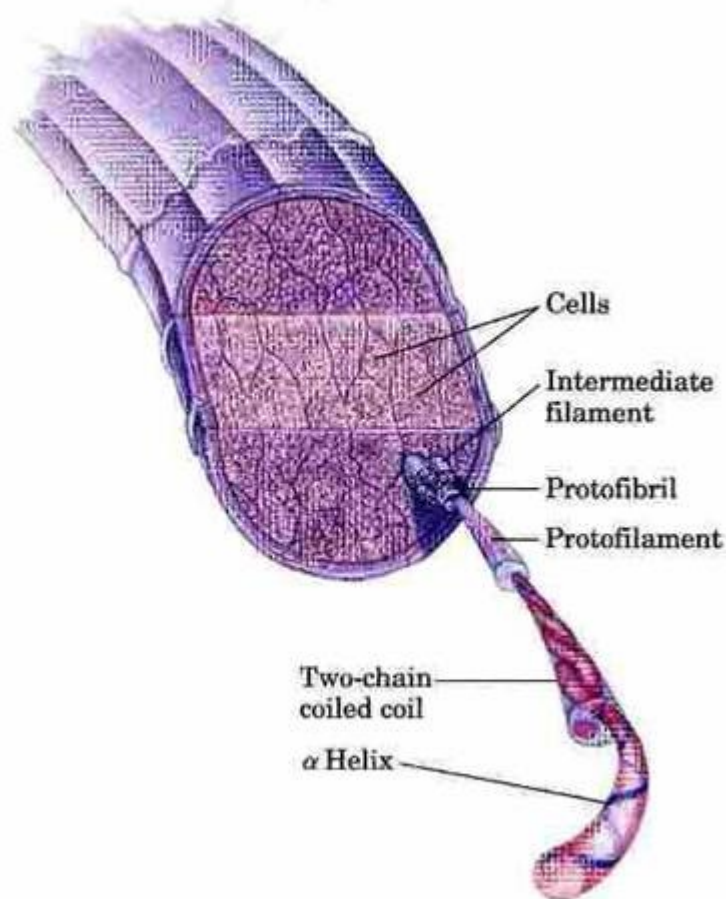


Figure 2 – coupe générale d'une fibre de laine

LES OPERATIONS SUR LA LAINE DE MOUTON POUR LE TEXTILE

Les différentes opérations sur la laine du mouton sont les suivantes, par ordre chronologique.

Tonte :

Il faut couper la toison du mouton chaque année : c'est la tonte. Elle a lieu au printemps, encore que la tonte peut avoir lieu deux fois dans l'année, la laine poussant plus vite dans les premiers mois qu'ensuite.



Aspect de la toison après la tonte du mouton
(photo : Frédéric Elie, Saint-Paul sur Ubaye, écomusée, août 2008)

Lavage:

La laine fraîchement tondue est remplie de suint, comme on l'a vu plus haut, ce qui lui donne un toucher gras et une odeur forte : il faut alors la laver. La quantité de suint et d'impuretés présents dans la laine tondue peut aller jusqu'au 2/3 de son poids. Dans les Alpes, il n'est pas rare de trouver dans la laine du mouton des résidus de chardon.

D'ailleurs, le mot cardage, que l'on verra plus loin, vient de chardon, plante hérissée de piquants qui pousse le long des chemins. En effet, au cours de leurs déplacements en troupeau, les moutons se frottent contre des chardons et les bergers frottaient autrefois les toisons avec des chardons pour nettoyer et assouplir la laine.

Après la tonte, les toisons sont roulées en balles (de 170 kg en moyenne) pour être acheminées vers les centres de vente.

Les phases pour laver la laine fraîchement tondue sont :

- Lavage : la laine est d'abord trempée dans l'eau froide toute une nuit dans l'eau. On utilisait souvent une planche à laver, disposée près d'un bassin alimenté en permanence par l'eau de source, et on tapait de temps en temps sur la laine avec un battoir pour enlever les impuretés.
- L'opération de dégraissage consiste à séparer la suintine (constituant de la graisse) et à la récupérer (dissolution à l'eau froide du suint ou centrifugation de la lanoline). La graisse, une fois raffinée, pour être utilisée en pharmacie et en cosmétologie pour sa lanoline (attention : à l'état brut la lanoline peut être cause d'allergies et d'eczémas). Lors du dégraissage, on veille à ne pas retirer complètement la graisse : 1% en poids est laissée dans la laine pour qu'elle puisse être travaillée et éviter les phénomènes d'électricité statique, gênante pour le cardage.
- Le rinçage : abondant avec de l'eau froide.
- Le séchage doit être ni insuffisant ni excessif. Un séchage trop important entraîne des problèmes d'électricité statique, et si la laine est trop humide, elle aura du mal à avoir ses fibres parallélisées lors du cardage. De manière artisanale, la laine est séchée en étant étalée au-dehors sur un grand drap blanc en plein soleil.

Cardage :

Cette opération consiste à démêler et aérer la laine. La laine est d'abord ensimée, c'est-à-dire imprégnée d'une émulsion qui facilite le démêlage. On la passe ensuite dans la carde : le

cardage artisanal, à la main, consiste à écarter doucement la laine entre deux plaques de bois, les cardes (voir photos); l'une des plaques est fixée sur un banc, le banc à carder, tandis que l'autre est tenue par les deux mains et permet de griffer et d'écarter la laine (on utilise aussi une planche incurvée avec des griffes actionnée comme un balancier au-dessus de la partie fixe). Le cardage industriel utilise des tambours garnis de très fines pointes d'acier, tournant à grande vitesse, qui divisent et parallélisent les fibres de laine.



*Cardeuses : à gauche, à balancier ; à droite, à planches manuelles
(photos : Frédéric Elie, Saint-Paul sur Ubaye, écomusée, août 2008)*

Selon l'emploi ultérieur qui sera fait de la laine cardée, les phases suivantes sont réalisées.

Peignage :

La laine cardée présente de petits amas très courts, les bourres ou blousses, qu'il faut enlever au moyen de peignes. Cette opération complète et parfait le cardage des laines passant par le cycle peigné. Pour ce faire, le ruban de carde passe par une suite de peignes de plus en plus fins. La laine qui sort du peignage est apte à la filature, sous forme de rubans de peigne.

Défeutrage :

On dit que les fibres feutrent lorsqu'elles sont encore emmêlées à l'issue du cardage. Le défeutrage consiste à régulariser le ruban, à aligner et paralléliser les fibres de laine. Des machines de doublage et d'étirage des rubans sont employées à cet effet.

Filature :

Par l'opération de filature, les mèches de cardé et les rubans peignés sont transformés en fils. Elle consiste en étirages successifs par les métiers à filer, où la mèche ou le ruban primitifs vont être désépaissis jusqu'à une grosseur 400 fois moindre. Au cours du procédé les fils subiront aussi une torsion sur elles-mêmes et un enroulement autour d'un autre fil pour obtenir une plus grande solidité. Dans l'artisanat, le filage s'effectue à l'aide d'un fuseau, d'une quenouille ou d'un rouet.

Teinture :

La laine propre du mouton est naturellement blanche. On peut la teindre aux différentes phases précédentes. Dans tous les cas on utilise de grands récipients contenant des solutions de teinture bouillantes où l'on plonge la laine que l'on remue longtemps. Elle est ensuite rincée, essorée et séchée.

Tissage :

Le tissage consiste à croiser les fils, peignés ou cardés, en trames serrées. Les fils à tisser sont disposés de deux manières :

- ceux disposés dans le sens de la longueur de la pièce de tissu forment la chaîne,
- ceux disposés dans le sens de la largeur forment la trame.

Le tissage s'effectue à l'aide du métier à tisser : les fils de chaîne y sont alignés parfaitement et sont soulevés alternativement pour permettre aux fils de trame, entraînés par le va-et-vient de la navette, de s'entrecroiser avec eux. Progressivement, les fils de trame s'alignent perpendiculairement aux fils de chaîne, jusqu'à terminaison de la pièce de tissu.

Tricotage :

Par le tricotage, le réseau de mailles est fabriqué à l'aide d'un fil formé en boucles par le métier à tisser, en les faisant passer les unes dans les autres. Le tricotage industriel produit des tissus tricotés (jersey), ou des tricots prêts à porter (Fully-Fashioned ou diminué).

Les apprêts :

Ce sont des opérations de finition des tissus de laine tissés ou tricotés. Elles peuvent consister en grattage des tissus pour rendre leurs surfaces veloutées, ou en foulage (compression du tissu encore humide entre rouleaux). Ils sont alors prêts à la vente.

la préparation de la laine en tant qu'isolant thermique des habitats

Mise en œuvre en vrac, la laine de mouton peut être utilisée pour l'isolation des combles, des toitures, ou des espaces entre plancher et plafond. L'isolation des murs nécessite l'emploi de laine conditionnée en rouleaux ou en panneaux semi-rigides : la fixation se fait alors au moyen d'agraffage.

On prépare la laine de mouton pour être utilisée comme isolant de la manière suivante :

- Pour débarrasser la laine des diverses souillures et de l'odeur incommode due à la lanoline contenue dans sa graisse, on procède à un lavage préalable à base de savon et de soude. On veille toutefois à ne pas éliminer complètement la graisse de laine afin de conserver les propriétés mécaniques : la teneur en graisse ne doit pas être inférieure à 1%.
- On procède ensuite à plusieurs lavages et rinçages.
- Puis le traitement contre les mites est assuré au moyen d'un dérivé de l'urée : le **mitin**. Ce sont seulement les larves des mites ou anthrènes qui consomment la kératine.

Le traitement a alors pour but de rendre la laine non comestible pour ces larves : les larves végètent et ne peuvent pas poursuivre leur cycle de développement. A noter que les larves éventuellement survivantes ne pourront plus donner naissance à une nouvelle génération de mites.

- Séchage et compression de la laine à la suite de quoi la laine peut être disposée en vrac dans les combles.
- Cardage et conditionnement en usine de la laine avant d'être mise en rouleaux.

Comme on l'a vu, la laine de mouton est hydrophile : elle a tendance à absorber l'humidité de l'air ambiant. Si cela offre un avantage dans la régulation de l'humidité de l'air ambiant, cela impose en revanche :

- de ne pas utiliser le matériau directement en contact des surfaces humides en permanence (murs et parois humides, planchers directement en contact du sol humide),
- un traitement pour limiter l'absorption d'eau dans le cas d'un emploi en zone très humide,
- une mise en oeuvre respectueuse des consignes pour éviter la migration des vapeurs d'eau pouvant entraîner une détérioration des charpentes et des bâtiments.

Bref, comme tout isolant destiné à l'habitat, la laine de mouton doit faire l'objet de fiches de déclarations environnementales et sanitaires (FDE&S) selon la norme NF P 01-010 (voir site www.inies.fr).

l'entretien de la laine de mouton

Toutes les propriétés vues précédemment font de la laine un produit intéressant mais très fragile, qui demande un entretien et des précautions particulières. La laine peut être facilement victime de l'électricité statique, d'altérations, de feutrage, de brassages trop énergiques, des changements brusques de température au lavage.

Les précautions à prendre sont les suivantes :

Au lavage : faire attention de ne pas faire feutrer et rétrécir la laine en faisant :

- l'usage de produits basiques qui provoquent la rupture des ponts disulfures entre les molécules,
- un frotage trop énergique qui produit l'intrication des fibres
- des bains avec changement de température trop brusque. Entre le lavage et le rinçage, l'écart en température ne doit pas excéder 10°C.

Pour le détachage et le blanchiment : proscrire l'eau de Javel qui dissout la kératine. Pour le blanchiment on a vu qu'il faut employer l'eau oxygénée.

L'acidage doit être limité à 2 cuillérées d'acide pour 5 litres de bain et le rinçage doit être abondant pour éliminer toute trace des produits qui provoquent le jaunissement de la laine.

Pour l'essorage : ne jamais tordre la laine mais la presser dans les mains.

Pour le séchage : ne jamais laisser pendre un tissu de laine mouillé car la fibre de laine s'allonge et se déforme sous l'action du poids de l'eau. Ne pas exposer non plus le tissu de laine mouillé au soleil ou à une source de chaleur car il rétrécit et la laine blanche jaunit. Quand l'eau ne s'égoutte plus des tissus, il faut les étendre à plat pour le séchage sur une serviette éponge.

Pour le repassage : utiliser 175 à 190°C. Si possible, le fer ne doit pas être en contact direct avec la laine : interposer une patte mouillée sèche sur le tissu mouillé, et une patte mouillée essorée sur le tissu sec.

Au nettoyage à sec : la laine est insoluble dans les solvants usuels, on peut donc lui appliquer un nettoyage énergétique.