

CHAPITRE V

LA LAINE (*Suite.*) PROPRIÉTÉS CHIMIQUES DE LA LAINE

Composition et fonction chimique. — La laine bien débarrassée de toutes substances étrangères (suint, débris végétaux) a une composition chimique voisine de celle de la corne des chevaux ou des plumes d'oiseaux. Elle contient du carbone, de l'hydrogène, de l'oxygène, de l'azote et du soufre (1).

La laine ne serait pas un corps chimiquement neutre ou indifférent, elle présenterait à la fois les propriétés d'une *base très faible* et celle d'un *acide encore plus faible*. Cette double fonction chimique permettrait d'expliquer pourquoi la laine réagit avec des corps de caractère opposé comme les colorants acides et les colorants basiques pourquoi, dans les traitements acides ou basiques, elle fixe avec assez d'énergie une certaine quantité d'acide ou de base.

La présence du *soufre* est révélée par le noircissement qui se produit en mettant un peu de laine dans de la soude caustique chaude additionnée de quelques gouttes d'un sel de plomb.

Comme la laine, au cours des traitements de la fabrication peut se trouver en contact à la fois avec du plomb et des produits alcalins (carbonate de soude) on a cherché là l'origine de certaines taches noires (le sulfure de plomb est noir).

Action de la chaleur. — Nous avons vu comment brûle la laine. La grande quantité de matière carbonneuse qu'elle laisse en brûlant montre sa grande teneur en carbone.

(1) En moyenne :	Carbone.	50	pour 100.
	Hydrogène.. . . .	7	—
	Oxygène.	24	—
	Azote.	16	—
	Soufre.	3	—

On emploie couramment la chaleur soit pour sécher la laine, soit pour certains traitements : épauillage chimique, calandrage, pressage, décatissage, etc.

A 100° la laine devient anhydre et *plastique* (propriété appliquée au pressage et au calandrage). Elle ne s'altère pas et conserve la propriété de récupérer son humidité naturelle au refroidissement.

A 130° la laine commence à se décomposer en dégageant des composés ammoniacaux sulfurés (1); cette altération se traduit par un jaunissement difficile à corriger. On comprend pourquoi, dans le séchage des tissus, il convient d'éviter une température élevée; même dans l'épauillage chimique où la température est favorable à l'action de l'acide, on observe de ne pas dépasser 100° (nécessité de vérifier la température des appareils avec des thermomètres sérieux).

Action de l'eau. — L'eau est très employée au cours de la fabrication des tissus de laine. Il en faut des quantités énormes pour dégraisser la laine, laver et fouler les tissus, épauiller, teindre, etc.

L'eau froide n'exerce aucune action; l'eau chaude facilite le feutrage des fibres; l'ébullition prolongée attaque la laine.

L'humidité agit défavorablement sur la laine, bien que l'eau soit chimiquement sans action, en facilitant la formation de *moisissures* souvent invisibles à l'œil nu, qui, à la fin détruisent les fibres. Cet accident est très fréquent en été sur les tissus à teindre qu'on abandonne parfois plusieurs jours entre les traitements sans avoir soin de les sécher parfaitement (taches de fermentation).

Action des acides. — Les acides interviennent souvent en fabrication des tissus de laine soit pour la teinture (acides sulfurique, acétique, formique) soit pour l'épauillage chimique (acides sulfurique et chlorhydrique), soit pour le blanchiment (acide sulfureux), etc.

L'*acide sulfurique* concentré attaque la laine mais lentement (2).

Dilué, il n'a aucune action apparente: la laine est très souvent

(1) Ce sont ces corps qui causent l'odeur bien caractéristique que l'on perçoit dans les ateliers de séchage des laines.

(2) On s'en rend compte, dans l'analyse des fils laine et coton, en examinant la laine séparée du coton par un traitement de 2 heures à l'acide sulfurique 58° Bé. La laine ainsi traitée manque de résistance et d'élasticité.

teinte en présence de 3 à 5 pour 100 d'acide sulfurique dans le bain de teinture, cet acide étant parfois remplacé par de l'acide acétique ou de l'acide formique en proportions plus élevées (1).

Dans le carbonisage ou épauillage chimique, on passe couramment la laine dans des bains de 3 à 5° Bé, pendant plusieurs heures ; on essore et on passe à l'étuve chauffée à 100°.

A cause de sa fonction basique la laine possède la propriété de fixer, chimiquement, une quantité d'acide assez élevée, 2 pour 100 environ, qu'il n'est pas possible de lui retirer même par des lavages réitérés, à l'eau seule. Nous verrons plus loin, comment on opère après l'épauillage chimique pour retirer l'acide combiné à la laine.

L'action prolongée de l'acide sulfurique dilué favorise le feutrage de la laine, au même degré que le savon : on applique cette propriété dans le foulage des feutres pour chapellerie.

L'*acide chlorhydrique* liquide ou gazeux agit à peu près comme l'acide sulfurique ; on ne l'emploie pas en teinture mais il est fréquemment employé dans le carbonisage des chiffons.

L'*acide sulfureux* est très employé comme agent de blanchiment de la laine, soit à l'état de gaz, soit à l'état de solutions. Il agirait en formant avec les pigments colorés de la fibre des combinaisons incolores susceptibles d'ailleurs de se dissocier pour différentes raisons : lavages alcalins, séchage à température trop élevée, etc.

Action des alcalis. — La fabrication des tissus de laine emploie couramment les alcalis caustiques :

La *soude caustique* (NaOH), pour la fabrication du savon, la réduction de l'indigo, l'épuration chimique de l'eau, etc. ;

L'*ammoniaque* (AmOH), pour le lavage des laines, le lavage des tissus, etc. ;

La *chaux* (CaOH^2) pour le délainage, l'épuration de l'eau. Elle emploie, surtout, sur une très grande échelle le *carbonate de soude* (CO^3Na^2), qui possède, sans en avoir la causticité, les propriétés saponifiantes de la soude caustique.

Certains produits employés en fabrication peuvent contenir une

(1) Le pourcentage cité se rapporte au poids de matière mise en teinture. On compte, en moyenne, qu'il faut pour une partie de matière à teindre 25 à 30 parties de bain.

certaine quantité de soude caustique libre : c'est le cas des *savons* ; d'autres peuvent en former par dissolution dans l'eau, c'est le cas du *peroxyde de sodium* souvent employé en blanchiment.

La *soude caustique* exerce une action extrêmement nocive sur la fibre de laine, dès que la température est un peu élevée.

Une solution de soude caustique à 10 grammes par litre, bouillante, détruit la laine qui devient gélatineuse puis se dissout complètement ; c'est la réaction que l'on utilise pour séparer la laine du coton dans l'analyse des mélanges.

L'action de la soude caustique peu concentrée et froide, assez légère, ne donne à la laine qu'un toucher rude. On a pu appliquer la soude caustique faible au dégraissage des tissus de laine lorsque ceux-ci contenaient de l'oléine, corps gras à fonction acide se combinant à la soude caustique pour former du savon.

En règle générale, il vaut mieux cependant éviter que la laine ne vienne en contact avec la soude caustique.

L'*ammoniaque*, même concentrée n'altère pas la laine, à froid ; comme elle possède une excellente action saponifiante sur les matières grasses, on l'emploie fréquemment pour améliorer le dégraissage des laines ou des tissus. Les foulonniers disent qu'elle fait sortir le savon : en effet, en fin de lavage, l'addition d'une certaine quantité d'ammoniaque (1 à 2 litres par pièce) fait reparaitre la mousse : il faut voir là l'action saponifiante de l'ammoniaque sur les matières grasses laissées dans le tissu par la décomposition partielle du savon, sous l'action de l'eau (hydrolise).

La *chaux* exerce une action nettement corrosive sur la laine.

Entraînée par l'eau épurée mal décantée, en même temps qu'une certaine quantité de calcaire, elle gêne considérablement les traitements comme le foulage et le dégraissage. Elle décompose le savon, forme des composés insolubles (savons de chaux) qui font que les pièces ont un mauvais toucher et prennent une odeur désagréable au magasin.

La chaux est cependant employée dans le délainage pour séparer la laine de la peau, mais cette laine est ensuite très difficile à laver et, même après lavage, elle ne reprend pas les propriétés essentielles de la fibre : douceur, élasticité, que l'action corrosive de la chaux a sensiblement réduites.

Les savons chimiquement neutres n'exercent aucune action dété-

riorante sur la fibre de laine, mais ils peuvent contenir un excès de soude caustique libre : si celui-ci est notable, il peut avoir des inconvénients, non tant sur la fibre elle-même que sur certaines couleurs qui manquent de résistance aux alcalis (coulage des nuances).

Action des oxydants et des réducteurs. — La fabrication des tissus de laine fait intervenir les *agents oxydants* dans le blanchiment et la teinture. Ainsi l'eau oxygénée (H^2O^2), le permanganate de potasse (MnO^4K), le perborate de soude (BO^3Na) sont utilisés dans le blanchiment tandis que les bichromates de potasse ($\text{Cr}^2\text{O}^7\text{K}^2$) ou de soude ($\text{Cr}^2\text{O}^7\text{Na}^2$) sont très employés dans la teinture solide dite grand teint (colorants au chrome).

Le meilleur produit de blanchiment est certainement l'eau oxygénée, car la décomposition de ce corps en oxygène naissant et en eau ($\text{H}^2\text{O}^2 = \text{O}^{\rightarrow} + \text{H}^2\text{O}$) ne libère aucun produit nuisible à la fibre.

Il n'en est pas de même pour le *permanganate de potasse* dont la décomposition en oxygène naissant s'accompagne de la libération de potasse caustique (KOH) qui passe dans le bain et de bioxyde de manganèse (MnO^2) qu'il faut enlever par un traitement ultérieur. On peut neutraliser la potasse du bain avec une quantité convenable d'acide sulfurique, mais si l'on opère mal on peut facilement brûler la laine, c'est-à-dire l'obtenir après traitement sous forme de fibre sèche, dure et cassante. Quant au bioxyde de manganèse, il est facile de s'en débarrasser par un passage en bisulfite de soude.

Avec le *perborate de soude*, il faut également prévoir la neutralisation par l'acide sulfurique de la soude caustique provenant de la réaction chimique.

Les *bichromates* réduisent considérablement la solidité de la laine et ses propriétés feutrantes. On les applique habituellement à raison de 2 à 3 pour 100 du poids de la fibre et malgré les inconvénients qu'ils présentent, même très dilués, leur emploi est imposé par la nécessité d'une bonne teinture.

Outre les oxydants, le blanchiment fait intervenir les *agents chimiques réducteurs* comme le *bisulfite de soude* (SO^3NaH), l'*hydrosulfite de soude* (SO^2NaH) très employés dans le blanchiment des laines et dans la décoloration des fibres teintées. L'action chimique de ces produits n'altère pas la fibre, tout au plus lui donne-t-elle un toucher rêche.

CHAPITRE VI

CONDITIONNEMENT DE LA LAINE

Les conditions publiques. — Dans les principaux centres textiles ont été institués des établissements officiels appelés *bureaux de conditionnement* ou *conditions publiques*, dotés de laboratoires et de magasins, qui se chargent d'établir le poids commercial loyal des lots de matières textiles qui leur sont soumis (1).

Les conditions publiques ne s'occupaient, au début, que de la soie naturelle, la plus précieuse des matières textiles; aujourd'hui, elles les examinent toutes.

Recevant donc, dans leurs magasins, un lot de matière textile (balles de laine, ou de coton, caisses de fil en canettes, fils en écheveaux, etc.), elles le pèsent, déduisent la tare de l'emballage, prélèvent des échantillons, y dosent la fibre anhydre et rapportant la reprise normale, établissent le *poids commercial* dont se sert le vendeur pour établir la facture ou l'acheteur pour appuyer une réclamation.

Conditionnement d'une balle de laine lavée. — M. X..., fabricant à Sedan, reçoit une balle de laine qu'il désire faire conditionner. Il remet cette balle au conditionnement qui la prend en charge dans ses magasins.

Aussitôt après son entrée, la balle est pesée exactement (bascule enregistreuse) ce qui donne son *poids brut*. On défait son emballage :

(1) Il y a des conditions publiques à Paris, Lyon, Amiens, Calais, Roubaix, Tourcoing, Elbeuf, Fourmies, Mazamet, Sedan, etc.