

II. MATIÈRES TEXTILES ANIMALES. Nous avons ici à nous occuper : 1° du *blanchiment* de la laine ; 2° du *blanchiment* de la soie.

La pratique du *blanchiment* est, dans ce cas, beaucoup moins régulière qu'avec les matières végétales. Les procédés, les recettes varient à l'infini. Nous en donnerons quelques-unes ; mais nous indiquerons la marche générale et nous parlerons d'abord des agents employés au *blanchiment*.

L'opération se divise également en deux parties. Dans la première, on enlève les matières étrangères ; c'est un *savonnage*. Dans la seconde, on enlève la matière colorante ; l'agent par excellence de cette décoloration, c'est l'acide sulfureux.

La théorie de l'action de l'acide sulfureux sur les substances colorantes n'est pas encore bien établie. Quelques chimistes pensent que l'acide sulfureux absorbe simplement l'oxygène de la substance colorante ; il est toutefois certain que, dans beaucoup de cas, l'acide sulfureux ne fait que s'allier à la matière colorante pour former un sel incolore. C'est ce qui arrive pour la rose qui, décolorée par l'acide sulfureux, reprend sa couleur par immersion dans l'ammoniaque.

On emploie l'acide sulfureux gazeux en faisant brûler du soufre dans de grandes chambres (*souffroirs*) qui contiennent les étoffes à blanchir. On l'emploie à l'état de dissolution dans les appareils dont on fait usage pour la décoloration par le chlore.

— *Blanchiment de la laine*. La laine est recouverte d'une matière grasse qu'il faut préalablement enlever. Cet enduit naturel, auquel on donne le nom de *suint*, est une matière grasse, onctueuse, très-odorante, qui a sa source dans la transpiration cutanée du mouton, mais qui se trouve modifiée par les influences extérieures. Il résulte des recherches de Vauquelin que le *suint* est formé : 1° d'un savon à base de potasse, qui en constitue la majeure partie ; 2° d'une quantité assez notable d'acétate de potasse ; 3° d'une faible proportion de carbonate de potasse et de chlorure de potassium ; 4° d'un peu de chaux dont on ne connaît pas l'état de combinaison ; 5° d'une matière sébacée acide ; 6° d'une essence animale à laquelle Vauquelin attribue l'odeur du *suint* ; 7° de matières particulières qui ne sont pas essentielles à la composition du *suint*, qui n'existent pas sur toutes les laines et qui proviennent du milieu où les animaux ont vécu.

M. Chevreul a encore extrait de la laine désuintée 17 pour 100 de matières grasses, solubles dans l'alcool, divisées par l'éther en ce qu'on nomme principe solide et principe liquide des laines, l'un cristallisable et fusible à 60°, l'autre liquide à la température ordinaire. La perte des laines au désuintage, y compris l'humidité, les poussières et les ordures, est de 45 pour 100 pour les qualités supérieures, de 35 pour 100 pour les laines plus grossières. Le *suint*, en raison de sa nature savonneuse, se dissout dans l'eau, sauf une portion de matière grasseuse, qui, d'ailleurs, se détache également de la laine, et reste en suspension dans l'eau. Il semblerait, d'après cela, qu'on devrait soumettre les laines à un lavage d'eau courante. La pratique a démontré qu'on réussit beaucoup mieux en suivant la méthode adoptée généralement, et qui consiste à laisser séjourner les laines pendant quelque temps dans une petite quantité d'eau tiède (au-dessous de 60°, parce que les laines sont altérées par des températures voisines de l'ébullition), ou dans de l'eau mêlée d'un quart d'urine putréfiée ; quinze à vingt minutes suffisent dans ce dernier cas, si l'on a soin de chauffer à un degré que la main puisse à peine supporter. On agit fréquemment les laines avec des bâtons, on les enlève et on les met égoutter ; puis on les place dans des corbeilles, de manière à pouvoir achever le lavage à l'eau courante. L'urine fraîche ne doit pas être employée, parce qu'elle contient un acide libre qui décomposerait le savon, base du *suint*, et fixerait la matière grasse sur la laine. D'après Vauquelin, l'action de l'urine serait due à l'urée ; cependant, on admet généralement qu'elle est due à l'ammoniaque contenue dans l'urine, et que cette ammoniaque saponifie la portion de matière grasse non combinée avec la potasse. Ainsi, les laines sont mieux désuintées par macération dans une petite quantité d'eau que par un lavage à l'eau courante : cela vient de la nature même du *suint*, qui, se trouvant en dissolution concentrée, agit comme une matière savonneuse, pour enlever la portion de substance grasse adhérente à la laine.

On emploie aussi au lavage des laines les solutions alcalines et savonneuses. On rejette alors l'eau de *suint*, qui ne sert que pour commencer le lessivage des laines surges. Néanmoins, le procédé que nous venons de décrire est encore le plus généralement suivi, et paraît donner les meilleurs résultats. Il faut bien se souvenir qu'un trop long séjour dans l'eau chargée de *suint* nuit à la laine ; elle s'altère, se gonfle, finit par se fendre, et, ayant perdu beaucoup de sa force, est, comme on dit, *sans nerf*. On doit, enfin, pour les déplacer dans le vase qui les contient, se contenter d'imprimer aux laines un mouvement giratoire, ou les soumettre à la compression, par un piétinement, si l'on ne veut que renouveler le liquide interposé ; on évite ainsi le *feutrage*, qui mettrait la laine hors d'état d'être filée sans déchirures.

Le *désuintage* de la laine est souvent commencé en eau courante sur le dos même des moutons. Dans certains pays, en Suède, par exemple, on commence par un lavage à dos avec de l'eau chaude additionnée d'urine. On complète le désuintage de cette laine lavée au dos par les opérations que nous venons d'indiquer pour la laine surges, celle qui provient d'animaux non lavés. On a soin d'employer, pour le désuintage de ces laines lavées au dos, l'eau qui a servi à la macération de la laine surges, à laquelle on ajoute de l'urine putréfiée. Le désuintage a lieu, tant par l'action de l'urine que par celle des matières savonneuses abandonnées par la laine surges.

Tantôt on blanchit la laine en toison, et on a constaté que la laine de certaines parties du corps, celle des aines notamment, est toujours plus difficile à nettoyer, on doit la mettre à part ; tantôt on ne procède au *blanchiment* que lorsque la laine est déjà filée, et on obtient des produits d'un plus beau blanc.

La pratique du *blanchiment* des étoffes de laine paraît varier beaucoup : chacun prétend posséder un procédé particulier, et se vante qu'il est supérieur aux autres. Toutefois, la base en est toujours l'action du carbonate de soude et celle de la vapeur de soufre ; les alcalis et la chaux doivent, en effet, être rejetés ici : les premiers dissolvent, la seconde désorganise la fibre animale. Pour faire passer les étoffes dans les bains savonneux, puis dans les bains d'eau où elles sont lavées, on fait usage de la machine à *fouler* : les étoffes y sont toujours tendues, afin d'éviter des plis qui nuiraient à la teinture : ainsi tendues sur des cylindres, les étoffes passent dans des auges contenant l'eau de lavage ou les cendres appropriées, et y restent le temps nécessaire ; au sortir des auges contenant le savon ou le carbonate de soude, elles passent entre deux rouleaux qui expriment la lessive excédante.

Pour les couvertures de laine ou de flanelle, le *blanchiment* se fait de la même façon ; seulement, on opère un foulage avec de la terre glaise, qui supplée au savonnage, le feutrage n'étant pas à redouter dans ce cas. On opère ensuite un *tirage à poil*. Une fois la laine désuintée, on procède à la décoloration par l'acide sulfureux, et aussi, dans certains cas, par l'exposition sur le pré.

Les objets qui doivent être soumis à l'action de l'acide sulfureux sont humectés, puis placés dans une chambre bien close, dans laquelle arrive l'acide sulfureux gazeux, pendant un temps qui varie avec la nature de ces objets. Souvent l'acide sulfureux est produit dans la chambre même par la combustion du soufre. Quand l'opération est terminée, on chasse l'acide sulfureux, à l'aide d'une puissante ventilation, avant de pénétrer dans le *souffroir*.

On emploie, comme nous l'avons dit, l'acide sulfureux liquide et même, avec avantage, au moins quant à la qualité des produits, un sulfate alcalin à dose titrée.

Quelques personnes, excitées par la cupidité, trempent les laines avant de les livrer au commerce, dans un lait de beurre ou dans de l'eau tenant en suspension de la craie ; une partie de la matière caséuse ou de la craie vient augmenter le poids et la blancheur de la laine.

Il résulte des recherches de M. Chevreul qu'on trouve du soufre comme partie constitutive dans la laine ; elle a pu aussi entraîner dans les opérations précédentes. Il importe d'enlever ce soufre avant d'envoyer la laine à la teinture : on y arrive par des lavages à l'eau de chaux étendue. Notons, en terminant, que la graisse des eaux savonneuses provenant du *suint* ne devrait pas être abandonnée, comme elle l'est trop souvent. Traitée par l'acide sulfurique, elle fournit un magma qui se vend très-bien. C'est en chauffant ce produit dans des cornues qu'on a obtenu à Reims un gaz d'éclairage parfait.

— *Blanchiment de la soie*. Le *blanchiment* de la soie comprend, comme celui de la laine, deux genres d'opérations qui ont pour objet, l'un son *dégraissage* ou *décrassage*, l'autre sa *décoloration*. Certaines espèces de soie, comme celle qui provient de l'espèce de vers à soie nommée *sina* servant à la fabrication des blondes, naturellement blanches par elles-mêmes, n'ont pas besoin d'être soumises à la décoloration. Cette opération ne peut que leur faire perdre de leurs qualités. L'agent de dégraissage le plus généralement employé est le savon. L'agent de décoloration est, comme pour toutes les matières animales, l'acide sulfureux, dont nous avons précédemment expliqué le mode d'action.

Le dégraissage comprend généralement deux opérations : le *dégommage* et la *cuite*.

Pour procéder au *dégommage*, on immerge la soie dans un bain d'eau de savon, contenant 30 pour 100 de savon. Pendant une heure et demie, on maintient la température à près de 100°. Les écheveaux de soie sont suspendus sur des *lissoirs*, longs bâtons disposés horizontalement au-dessus des chaudières. La partie inférieure de l'écheveau plonge dans l'eau de savon, et, perdant le vernis qui recouvre toujours la soie écruë, devient souple et blanche. On fait alors tourner l'écheveau de façon à faire plonger la partie de la soie qui, précédemment, était à cheval sur le *lissoir*.

On tord ensuite les écheveaux à l'espart, et on procède à la *cuite*. Pour cette opération, la soie est renfermée dans des sacs de gros canevass et plongée dans une chaudière renfermant une dissolution très-étendue de savon. On maintient la température à 100° pendant deux ou trois heures. On procède ensuite au dégorgeage, au rinçage, à un lavage à l'eau chaude, puis à l'eau courante, et on répète, d'ailleurs, ces diverses opérations ainsi que la *cuite* autant de fois qu'il le faut. En effet, pour beaucoup de soies, ces opérations de *blanchiment* sont suffisantes, et même on les abrège de beaucoup dans certains cas. C'est ainsi qu'on livre à la teinture, puis au tissage, des soies qui n'ont subi qu'un simple lavage à l'eau bouillante. Ces soies *assouplies* servent à former les parties non apparentes ainsi que la trame de certains tissus.

Quand les soies doivent rester blanches ou être faiblement teintées, on procède pourtant, mais avec de grandes précautions, à la décoloration par l'acide sulfureux, sauf les cas particuliers, que nous avons déjà signalés, de soies naturellement blanches.

La théorie du *blanchiment* des soies ne souffre donc aucune difficulté. Quant à la pratique, elle est très-délicate et varie d'ailleurs beaucoup suivant les provenances de la soie. Il est avantageux de restreindre l'emploi du savon, toutes les fois qu'on n'a pas besoin d'un blanc parfait, parce qu'il n'a pas besoin d'ébullition, dans des bains trop forts, la soie perd les qualités de souplesse qu'elle avait acquises, et devient terne, roide et cassante. C'est pour cela qu'on obtient bien plus facilement les soies ternes que les soies luisantes. Ce cas se présente surtout pour la teinture en noir où la chaleur de l'ébullition est nécessaire. Pour obtenir les soies dans un grand état de blancheur, on leur donne souvent, après le *dégommage* et la *cuite*, un léger bain de savon, si l'on veut avoir le *blanc de Chine*, ou un peu de carmin d'indigo, additionné d'orseille ou de cochenille, pour les blancs dits *blanc des Indes*, *blanc de pâte*, *blanc azuré*. En Chine, d'après Michel de Grubléns, qui a résidé longtemps à Canton, on décrasse la soie dans un bain composé de :

- 25 parties d'eau de source ;
- 6 — de farine de blé ;
- 5 — de sel marin ;
- 5 — d'une espèce particulière de fèves blanches lavées.

Baumé a conseillé de blanchir les soies écruës en les faisant macérer, pendant quarante-huit heures, dans un bain d'alcool à 36°, additionné de un trente-deuxième d'acide chlorhydrique pur. On dissout ainsi la cire, la graisse et la matière colorante de la soie. On a aussi employé, pour le même objet, un bain très-étendu d'eau régale ; mais ces procédés ne se sont pas répandus. En général, on blanchit la soie en fils, de sorte que, pour le *blanchiment* parfait des étoffes, on n'a plus qu'à opérer un trempage à l'eau courante, une ébullition dans un bain très-faible d'eau de savon, et un dégorgeage à l'eau froide. Pour les tissus laissés en couleur blanche ou pâle, on procède à un léger soufrage.

— *Blanchiment des chiffons et en général de la pâte à papier*. Après avoir examiné le *blanchiment* des fils, puis des tissus, nous terminerons cette étude du *blanchiment* des matières textiles par l'exposé des procédés à l'aide desquels on amène les résidus de ces textiles, les chiffons, à être propres à la fabrication des papiers blancs ou devant être ensuite colorés de diverses teintes.

C'est principalement du *blanchiment* des chiffons de lin et de coton que nous aurons à parler. Toutefois, on tend à substituer à ces chiffons des succédanés dont le *blanchiment*, généralement plus difficile, se fait à peu près de la même façon.

C'est ainsi que la Société des textiles mexicains fabrique au Mexique, puis expédie en France, des pâtes fibreuses et assez longues, formées avec les textiles du pays. La Société des papeteries réunies et la Société dite *Pentagène* réunies aujourd'hui, exploitent, pour le même objet, en France et en Algérie, les plantes de ce dernier pays, le sparte, l'aloès, le diss, etc., etc., et aussi le topinambour, riche en moelle formée de cellulose à peu près pure. La Société de la cellulose, partant de ce principe que l'estomac des ruminants désagrège les corps étrangers à la cellulose, remplace de cette façon l'action des cylindres et des lessives, et prétend ainsi fabriquer du papier avec le fumier recueilli, chauffé dans une lessive de chaux et de soude, puis trituré dans des piles appropriées. Enfin, au moyen de la *défilieuse*, machine qui broie la matière comme les *cylindres* (v. plus loin), et l'écrase dans un laminoir, comme on faisait autrefois avec les pilons, on fabrique une pâte à papier avec toutes sortes de bois, la paille, le tan, la chènevette, etc., etc.

Il faut avouer, d'ailleurs, qu'on n'est jusqu'ici arrivé qu'à de maigres résultats par l'emploi de ces succédanés. Beaucoup, comme les topinambours, les tiges d'asperges, les feuilles, etc., etc., paraissent devoir être rejetés tout d'abord, par la raison qu'on n'obtiendrait pas leur production aussi économiquement qu'on peut se procurer les chiffons. Les procédés qui ont fait naître ces choix bizarres de matières premières pour la fabrication du papier ne méritent donc guère qu'on s'en occupe. Outre les chiffons de lin, de chanvre et

de coton, les seuls textiles végétaux qui aient donné jusqu'ici des résultats satisfaisants sont : le *sparte* ou *alfa*, le *diss*, l'*aloès*, le *jute*, le *phormium tenax* et l'écorce de quelques arbres.

Les procédés employés au *blanchiment* de la pâte à papier comprennent trois phases ou moyens d'opérations : un *broyage* mécanique qui enlève les corps étrangers en laissant libres les fibres végétales ; un *lessivage* qui, sans attaquer les fibres, dissout les matières étrangères, prépare et commence la décoloration ; la *décoloration* par le chlore.

*Broyage*. Les chiffons, triés suivant leurs degrés de finesse et de propreté, puis passés au blutoir pour les ouvrir et enlever les poussières, sont soumis à un lessivage à chaud avec un sel de soude, puis à un rinçage. On les fait égoutter en les plaçant dans des paniers en toile métallique, puis on les jette dans des appareils désignés sous les noms de *cylindres*, *piles* ou *défilieuses*, où devra se produire le déchirement des fibres dont nous avons parlé plus haut. Cet appareil est formé d'une caisse en bois, dans laquelle se meut un cylindre garni de lames tranchantes d'acier. Les chiffons introduits dans cette caisse, où un courant d'eau les lave sans cesse pendant l'opération, sont entraînés par le mouvement du cylindre, et forcés de passer entre les lames d'acier qu'il porte et des lames semblables disposées au fond de la caisse et formant ce qu'on nomme la *platine*. Après ces opérations, répétées le nombre convenable de fois à la *défilieuse*, puis à la *raffineuse*, où les lames du cylindre et de la platine sont plus nombreuses et plus rapprochées, le chiffon sort en pâte grossière, qu'on fait égoutter. On termine par un lavage à la raffineuse.

*Lessivage*. Les lessiveurs employés aujourd'hui ont leur construction basée sur un mouvement de rotation qui, mettant en contact toutes les parties du chiffon avec la lessive, les frotte les uns contre les autres et multiplie les points de contact. Ces lessiveurs rotatifs, pouvant généralement contenir 1,000 kilogrammes de chiffons, sont cylindriques, mais la forme sphérique paraît la plus rationnelle. Un trou d'homme permet d'introduire, puis d'évacuer les chiffons et la lessive : le chauffage de la lessive se fait au moyen de la vapeur, qui arrive par deux tuyaux placés dans l'axe du cylindre horizontal ou de la sphère, un joint parfait étant établi entre eux au moyen de *stuffing-boxes*.

Les alcalis employés à la lessive sont le sel de soude et la chaux ; le prix élevé du sel de soude fait seul obstacle à son emploi général. La chaux a l'inconvénient de former des savons peu solubles, dont on se débarrasse difficilement sans déchets de chiffons, et qui, s'ils n'étaient pas parfaitement enlevés, pourraient altérer certains papiers colorés et empêcher la dissolution des savons de résine, dans l'opération du *collage*. Un mélange de sel de soude et de chaux paraît très-convenable. La pression de la vapeur a une influence considérable dans le lessivage. Généralement, on lessive à 3 atmosphères. La lessive doit occuper la moitié du volume du lessiveur, et, pour permettre aux chiffons d'être suffisamment remués et frottés les uns contre les autres, on doit s'arranger pour, qu'après l'action de la vapeur, l'appareil ne soit pas rempli au delà des deux tiers.

Après le lessivage, un lavage est nécessaire pour enlever les savons solubles, les sels calcaires et les crasses qui finiraient par s'incorporer de nouveau aux chiffons. On effectue ce lavage dans une grande pile munie d'un cylindre en bois, ou à la machine *américaine*, sorte de laveur conique, dont une partie plonge dans une caisse où l'on fait arriver de l'eau. L'appareil tourne lentement et les chiffons, entrant par une extrémité, sortent par l'autre.

*Décoloration*. C'est après le lessivage que les chiffons passent au *défilage*, comme nous l'avons indiqué plus haut. Ils sont ensuite, après égouttage, blanchis soit au chlorure de chaux, soit au chlore gazeux. Le *blanchiment* au gaz se fait dans des *caisses de blanchiment* généralement en briques, avec un enduit intérieur en ciment ; on ne doit pas faire ces caisses trop hautes, pour qu'il n'y ait pas tassement de la pâte, et que le chlore puisse facilement en pénétrer la masse.

Quelques usines persistent à employer ainsi le chlore gazeux, le jugeant indispensable. Il est probable que leurs essais de *blanchiment* au chlorure de chaux ou les lessives préparatoires n'ont pas été bien faits ; car, comme nous l'avons déjà dit pour le *blanchiment* des tissus, l'emploi de ce chlorure décolorant, qui évite les inconvénients dus au dégagement du gaz, est préférable. Remarquons de plus que l'opération ne pouvant pas être conduite dans la *caisse de blanchiment*, cela force à employer le chlore en excès. L'introduction du chlorure de chaux dans les *défilieuses* laisse l'ouvrier maître de régler parfaitement l'opération et la sortie du défilé, à mesure qu'il est blanchi.

On doit donner tous ses soins au lavage qui suit le *blanchiment* par le chlore. Le chlore resté dans la pâte taudrait, en effet, sous l'influence de l'humidité, à se transformer en acide chlorhydrique, qui brûle les fibres et les désagrège. C'est ce qui fait dans beaucoup de cas jaunir le papier. Le chlore, resté dans la