

## BLANCHIMENT.

BLANCHIMENT (*ang.* Bleaching; *all.* Bleichen). — On donne le nom de blanchiment à l'opération qui a pour but d'enlever aux différentes matières textiles, coton, lin, chanvre, laine et soie, qu'elles soient à l'état de fibres, d'écheveaux ou de tissus, les matières étrangères qui les colorent naturellement ou accidentellement, et qui les feraient exclure de leurs emplois dans les usages domestiques, ou s'opposeraient aux succès des manipulations variées auxquelles elles doivent être soumises pour recevoir la teinture ou l'impression.

Il ne suffit pas, en effet, pour que les fibres, les écheveaux ou les tissus soient acceptés par les diverses industries qui les emploient comme matières premières, ou par le commerce qui les livre au consommateur, que ces substances soient dépourvues de leurs couleurs propres, quand ces couleurs sont regardées comme nuisibles; il faut encore qu'elles soient dépouillées des substances grasses qu'elles contiennent naturellement et des matières étrangères que le filateur ou le tisserand ont ajoutées pour faciliter leur travail.

On n'obtient ces résultats d'une manière complète qu'autant qu'on connaît les circonstances particulières dans lesquelles les fibres textiles conservent leurs qualités premières, finesse, élat, souplesse, élasticité, résistance; il faut rejeter l'emploi de tous les agents qui feraient disparaître ces qualités et ne faire usage que de ceux qui pourront enlever les matières étrangères, soit indirectement en les détruisant ou les modifiant, soit directement en les dissolvant.

En comparant les propriétés des matières gommeuses, grasses, résineuses, en rapprochant les caractères chimiques des fibres textiles d'origine végétale et d'origine animale, on ne tarde pas à s'apercevoir que la laine et la soie, solubles dans les alcalis, ne peuvent être soumises aux mêmes traitements que le coton, le lin et le chanvre. Nous trouvons encore, à l'endroit de l'action du chlore sur ces matières, que l'emploi des agents décolorants convenables pour les fibres d'origine végétale ne convient pas au blanchiment des étoffes de laine et de soie. Nous devons donc distin-

## BLANCHIMENT.

guer deux méthodes générales de blanchiment en ayant égard à la nature, à l'origine de la matière textile.

Toute la théorie de l'opération du blanchiment est comprise dans l'exposé qui précède. On procède par des moyens variables dans la pratique, mais dont le but est le même : éloigner par des réactifs convenables en nature et en énergie les matières gommeuses, grasses, résineuses et colorantes qui souillent la fibre. Suivant la nature de la fibre, ces matières sont variables; les procédés varient aussi. Le choix des moyens ne saurait être étudié dans cet article d'une manière trop spéciale; mais croyant devoir de suite passer au détail des différentes opérations, nous distinguerons les fibres de matière végétale et les fibres d'origine animale. La théorie reçoit la plus nette explication au sujet des premières. Nous nous étendrons davantage à leur propos.

Lorsque Berthollet découvrit les propriétés décolorantes du chlore et qu'il en fit l'application au blanchiment des étoffes, on crut que le dernier mot était dit sur cette importante question; mais de nouvelles expériences ont profondément modifié la première théorie, en ajoutant aux procédés anciens, économie et sécurité. Toutes les opérations du blanchiment reposent aujourd'hui sur des principes certains, qui forment un corps de doctrine.

Ces principes peuvent être résumés en quelques mots, si l'on comprend bien les opérations dont se compose le blanchiment lui-même. Et, pour les bien saisir, il est indispensable de définir nettement au point de vue chimique le fil ou le tissu formé par les fibres d'origine végétale ou animale.

La matière ligneuse des tissus de coton, de lin, de chanvre, la matière filamenteuse de la laine et de la soie sont loin d'être pures; elles renferment :

1° Une matière colorante, colorable ou colorée, plus ou moins préservée de l'action des agents décolorants par les matières étrangères auxquelles elle est associée;

2° Une matière résineuse naturelle à la fibre, insoluble dans l'eau, difficilement soluble dans les alcalis et qui protège la matière colorante contre l'action des agents chimiques qui doivent la dissoudre ou la détruire;

3° Des matières grasses inhérentes à la fibre ou provenant de l'action du filage et du tissage; elles sont surtout déposées à la surface des fils; ces corps gras peuvent provenir ou des métiers à filer, ou des métiers à tisser; ce sont encore des savons dont on fait usage pour diminuer le frottement pendant le tissage;

4° Une substance neutre, fécule, farine ou colle forte suivant que, pendant l'encollage de la chaîne on s'est servi de l'une ou l'autre de ces substances; on rejette aujourd'hui presque partout l'emploi de la farine, qui donne, par la fermentation putride du gluten qu'elle contient, du carbonate d'ammoniaque dont la présence transforme la graisse en substances nouvelles, capables de faire adhérer les matières colorantes, et très difficiles à faire disparaître dans les opérations subséquentes du blanchiment. On y trouve encore quelquefois, surtout à présent, de la glycérine qui permet aux ouvriers de fabriquer des tissus légers, mousselines et autres, même dans les lieux secs;

5° Des matières salines inorganiques, les unes inhérentes à la fibre, les autres provenant de l'eau dont on a fait usage, d'autres enfin empruntées aux principes dont on s'est servi pour la préparation du parement de la chaîne.

S'il était permis de faire abstraction de toutes les matières étrangères que nous venons d'indiquer, comme grasses, résineuses, neutres et salines, on pourrait définir une étoffe quelconque comme formée par la fibre textile et la matière colorante. Le problème du blanchiment serait excessivement simple et parfait-

## BLANCHIMENT.

tement défini; il suffirait, en effet, d'enlever directement, ou de modifier d'abord, pour l'enlever ensuite, le principe colorant qui donne à la fibre sa couleur propre; on mettrait de la sorte en liberté la matière textile pure avec les propriétés que le consommateur réclame. Nous n'aurions qu'à rechercher les moyens les plus propres à produire la *décoloration de la fibre*.

Mais les matières étrangères grasses et résineuses ajoutent aux difficultés, car elles s'opposent à la décoloration en préservant la fibre; il est donc indispensable de commencer le blanchiment par le *dégraissage* de l'étoffe.

Nous distinguerons ainsi dans le blanchiment deux sortes d'opérations bien distinctes, le *dégraissage* et la *décoloration*, et comme les fibres sont colorées sous une certaine épaisseur, comme la matière grasse et résineuse est associée de la manière la plus intime à la matière colorante, un premier *dégraissage*, n'agissant que sur l'épiderme de la fibre, ne permet aux premières méthodes de décoloration d'enlever que la couche correspondante de matière colorée. On est forcé de répéter un certain nombre de fois les opérations successives de *dégraissage* et de *décoloration* pour obtenir un blanc parfait. On devrait sans doute y parvenir en augmentant l'énergie des agents chimiques employés; mais ce serait assurément au détriment de l'étoffe qui pourrait perdre de ses qualités physiques. Il est beaucoup plus prudent d'opérer par élimination successive de matières grasses, résineuses, féculeuses et colorées.

**DÉGRAISSAGE DES TISSUS.** Nous aurons à considérer dans le *dégraissage* deux séries d'opérations distinctes, les unes chimiques, les autres mécaniques, complétant nécessairement les premières.

Quelles sont les opérations chimiques? Quel est leur but?

Quelles sont les opérations mécaniques? Que doivent-elles produire?

A. Dans les opérations chimiques, les tissus ou les fils écrus sont soumis à l'action :

1° D'une ou deux lessives alcalines dans le but de transformer en savons solubles les corps gras ou résineux adhérents à la fibre;

2° D'un bain acidulé soit par l'acide sulfurique, soit par l'acide chlorhydrique, dans le but de décomposer les savons alcalins formés pendant la première opération et de mettre les corps gras en liberté;

3° D'un ou de plusieurs lavages au carbonate de soude pour opérer la dissolution des acides gras mis en liberté dans l'opération précédente;

4° D'un ou plusieurs lavages à l'eau pure pour enlever par voie de dissolution tous les principes solubles formés pendant les trempages dans les bains acides ou alcalins, dont les emplois se sont succédés.

Les savons peuvent être alcalins ou terreux. Autrefois les savons à base de potasse ou de soude étaient à la mode; on les obtenait avec des lessives à base de soude ou de potasse; on les a remplacés avantageusement par des lessives faites au moyen du lait de chaux, lorsqu'on traite les lins ou les chanvres.

Le rôle des savons calcaires dans le blanchiment paraît avoir été signalé pour la première fois par M. Prince et Dana; la chaux est plus avantageuse que les alcalis caustiques; elle oxyde très-bien la matière colorante et la rend ainsi plus propre à la décoloration proprement dite; elle saponifie les résines mieux et plus facilement que la potasse et que la soude; enfin elle exerce sur la résistance des tissus une action beaucoup moins désorganisateur, si l'on a le soin de n'opérer qu'à l'abri du contact de l'air; enfin, les alcalis ne contractent les fibres d'une manière suffisante pour s'opposer à la formation du duvet que si leur état de concentration est capable d'attaquer la fibre elle-

même : on n'a pas à craindre cet effet désastreux avec la chaux, lorsqu'on a déterminé le degré de concentration le plus convenable et la température la plus propice pour une action prompte et sans dangers. Telles sont les opérations chimiques auxquelles on soumet les différentes fibres en fils ou en tissus pour les dégraisser.

On comprend que ces diverses opérations exigent l'emploi d'appareils spéciaux variables dans leurs dimensions, dans leur énergie avec la qualité de la fibre, avec la finesse des fils ou des étoffes.

Si l'on examine la nature des liquides dont l'action se succède dans leur contact avec les matières à dégraisser, on peut se convaincre qu'il faut séparer pour opérer avec économie, après chaque passage, les résidus provenant du traitement et l'excès du réactif. C'est par des rinçages répétés et successifs qu'on régularise l'action.

Le dégorgeage des pièces lessivées et les passages en bains acides dont nous venons d'indiquer les effets utiles exigent pour produire tout leur effet l'emploi de moyens mécaniques que nous pouvons définir et décrire.

Le dégrimage et les passages à l'acide s'obtiennent par l'immersion des pièces réunies en paquets, ou les unes à la suite des autres dans de grandes cuves enfoncées en terre; le maniement des pièces est facilité par un tourniquet, mû par une manivelle ou par un engrenage mis en rapport avec la force motrice de l'établissement. On remplace l'eau qui s'échappe et celle qu'entraînent les pièces; on remonte le liquide en ajoutant de l'acide pour remplacer celui que la chaux et le savon calcaire ont nécessairement saturé.

De là donc plusieurs sortes d'appareils dont les fonctions sont distinctes. On les classe ainsi :

- 1° Appareils à lessiver; 3° Appareils à dégorger;  
2° Appareils à tremper; 4° Appareils à essorer.

Pour conserver à cet article un ordre méthodique, nous devons en séparer l'étude.

§ 1<sup>er</sup>. *Appareils à lessiver.* — Le lessivage est une des opérations les plus importantes du blanchiment; il s'exécute par un grand nombre de procédés qui se groupent autour des deux types que nous allons décrire. Il comporte différentes matières de nature et de concentration variables agissant comme lessives spéciales.

Pour exemples, nous les considérerons comme agents de blanchiment pour les fibres d'origine végétale.

1° *Ancien procédé.* On fait tremper les tissus dans une lessive alcaline, on les lave, puis on les empile régulièrement dans un grand cuvier en bois. On porte la lessive alcaline caustique à la température de 40° environ, dans une chaudière d'une capacité suffisante, puis on la laisse couler, par un robinet, dans le cuvier, jusqu'à ce que les tissus en soient entièrement recouverts; on laisse reposer pendant quelque temps, puis on soutire par une bonde inférieure la lessive dans un chaudron en fonte placé au-dessous, d'où on l'élève au moyen d'une pompe dans la chaudière supérieure. On élève la température dans celle-ci, on fait couler la lessive sur le linge, etc., et on continue ainsi à répéter cette série d'opérations, en augmentant à chaque fois la température de la lessive, jusqu'à ce que celle-ci soit entièrement saturée des matières grasses ou colorantes qu'elle enlève aux tissus, ce que l'on reconnaît, à ce qu'elle a perdu en grande partie sa causticité, pris une odeur extrêmement nauséabonde et acquis une coloration de plus en plus foncée.

Il convient d'élever ainsi graduellement la température des lessives pour obtenir de bons résultats; en versant tout d'abord sur les tissus une lessive bouillante, on augmenterait l'adhérence des matières colorantes ou résineuses au lieu de les enlever.

Lorsque la lessive s'est saturée des matières qui salissaient les tissus, on la fait écouler au dehors comme impropre à un nouveau lessivage, ou bien, chez quelques blanchisseurs, on l'ajoute en partie dans la fermentation du parou. Si l'on portait le linge encore chaud, au sortir du cuvier, à la roue à laver, une partie de la matière colorante dissoute dans la lessive dont il est imprégné, se précipiterait de nouveau sur les fibres du coton et s'y fixerait; aussi faut-il après l'écoulement de la lessive faire arriver à plusieurs reprises de l'eau chaude sur le linge, laisser reposer à chaque fois pendant quelque temps avant de soustraire, jusqu'à ce que l'eau sorte claire et presque incolore; c'est alors seulement qu'on retire le linge du cuvier et qu'on le lave soit au battoir à main, soit dans la roue à laver.

2° *Nouveau procédé.* Ce procédé, dû à John Laurie de Glasgow, et que l'on peut modifier de beaucoup de manières, consiste en principe, en ce que la lessive tombe continuellement du cuvier dans une chaudière placée au-dessous, d'où elle s'élève de nouveau et vient se déverser à la surface du linge soit au moyen d'une pompe, soit par la pression même de la vapeur qui se développe dans la chaudière; cette disposition donne lieu à une circulation continue.

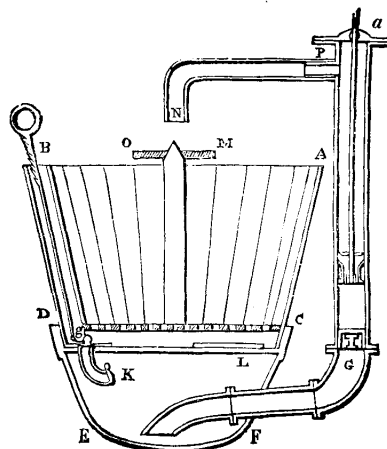


Fig. 237.

La fig. 240 représente la coupe de l'un de ces appareils : ABCD est le cuvier de bois dans lequel on empile le linge et dont le fond est à jour. Il s'emboîte dans la chaudière en fonte CDEF, qui reçoit directement l'action du feu. La lessive tombe du cuvier sur le fond plein L, et de là dans la chaudière par le tuyau gK, portant en g un registre que l'on manœuvre à l'aide du levier gB, et qui sert à régler la vitesse d'écoulement de la lessive du cuvier dans la chaudière; ce tuyau est en outre muni en K d'une soupape s'ouvrant du cuvier dans la chaudière; il permet la descente de la lessive, mais il s'oppose au passage de la vapeur en sens contraire; on élève la lessive de la chaudière, à l'aide d'une pompe GG, qui la verse par le tuyau NP sur la plaque métallique MO, qui sert à la répartir uniformément sur la surface du linge. Lorsque la température de la lessive est suffisamment élevée dans la chaudière, on cesse de faire aller la pompe, et la pression de la vapeur qui occupe la partie supérieure de la chaudière suffit à la fois à faire monter la lessive dans le tuyau G, à soulever les clapets de la pompe immobile, et enfin à déterminer une circulation continue.

Cet appareil fonctionne avec une efficacité et une

BLANCHIMENT.

régularité remarquables; il n'exige presque aucune main-d'œuvre, et l'expérience a prouvé qu'il réalise une économie qui peut s'élever jusqu'à 25 p. 400 de l'alcali employé.

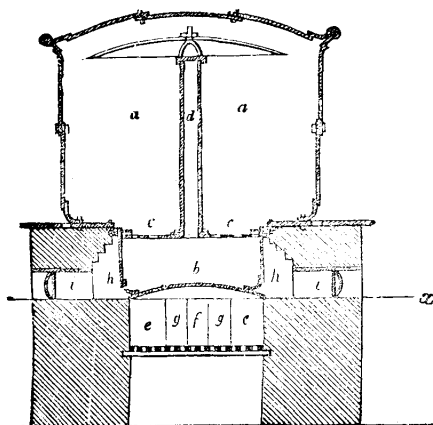


Fig. 238.

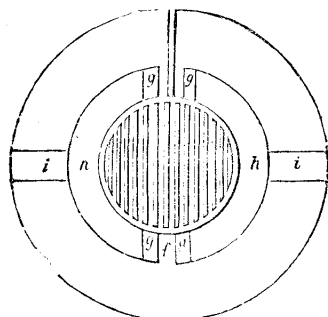


Fig. 239.

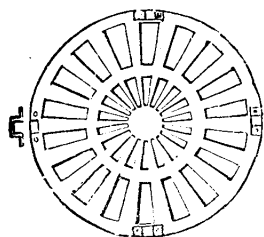


Fig. 240.

Les fig. 238, 239 et 240 représentent une modification plus récente de l'appareil de Laurie. La fig. 238 en est une coupe verticale et la fig. 239 une coupe horizontale suivant la ligne x de la fig. 238 : a, a, cuvier en tôle rivée ou en bois dont le fond en fonte c, c, représenté en plan fig. 240, porte le tube d'ascension d (qui devrait, dans la fig. 238, descendre presque jusqu'au fond de la chaudière b), par lequel la lessive s'élève de la chaudière b, par la pression de la vapeur et s'épanouit sur une cuvette en tôle renversée, d'où elle tombe en plein sur la surface du linge. e, grille circulaire en fonte; f, murs en briques dans l'un desquels est encastré le tuyau de fonte qui sert à faire écouler la lessive; g, g, rampants conduisant la flamme dans les carneaux h, h, qui circulent autour de la chau-

BLANCHIMENT.

dière b, et de là dans la cheminée par deux conduits qui ne sont pas figurés. Les ouvreaux i, i, ordinairement fermés par des plaques de fonte, servent à nettoyer au besoin les carneaux h, h. On enveloppe souvent le cuvier a, a, d'une chemise en bois, et dans l'entre-deux on tasse de la sciure de bois, afin d'éviter autant que possible toute déperdition de chaleur.

Le lessivage sur une grande échelle se fait au moyen d'appareils fixes; il y a tout avantage à les employer lorsqu'on opère sur 300 kilos à la fois; on donne alors au cuvier environ 1<sup>m</sup>,40 de diamètre; on le fait en bois; son couvercle a 1<sup>m</sup>,50; le fond est en fonte pour les cuiviers d'une contenance de 500 kilos; leur diamètre est plus grand, la construction la même, le couvercle a 2<sup>m</sup>,00; enfin les grands cuiviers de 900 kilog. ont 2<sup>m</sup>,10, ils sont entièrement en fonte; généralement on les accouple deux à deux sur la même chaudière à circulation comme l'indique la fig. 241.

Une chaudière concentrique A, à circulation, est placée dans un fourneau en briques, bâti dans une fosse ou sous-sol d'au moins 1<sup>m</sup>,50 de profondeur. Les carneaux conduisent la fumée dans un tuyau central B, qui donne sa chaleur à des réservoirs à eau chaude C; la circulation s'établit par les conduits D et E, qui correspondent aux leviers F et G.

En récapitulant les divers systèmes d'appareils à lessive, on trouve qu'on peut les classer en deux grands groupes: les uns à chauffage direct soit à feu nu, soit à la vapeur; les autres à circulation, soit intermittente, soit continue.

Pour les appareils chauffés à la vapeur, on adopte des dispositions qui permettent de les ramener à deux types distincts: dans les uns le générateur est séparé du cuvier, dans l'autre il se confond avec lui.

Nous avons donné deux types des exemples les plus anciens; ils ont été modifiés les uns et les autres par quelques constructeurs.

Ainsi on peut disposer le cuvier en communication avec un bouilleur isolé dans lequel la lessive se chauffe en dehors du cuvier; mais cette disposition basée sur le même principe que l'appareil Widmer dans lequel la lessive se déversait sur le linge au moyen d'un tuyau central surchargé d'une pomme d'arrosoir, présente quelques inconvénients résultant du mélange d'air que contient le réservoir et qui presse sur la colonne de manière à faire arriver le liquide avant qu'il ait atteint la température à laquelle il agit le plus convenablement.

Cependant ces inconvénients disparaissent en faisant usage d'un robinet placé sur le tuyau d'ascension si l'on a placé la soupape sur le tuyau de retour. Lorsque le robinet est fermé, elle se lève et laisse échapper l'air atmosphérique contenu dans le bouilleur; on ouvre le robinet lorsque l'air est dégagé. Le liquide bouillant alors sous une pression de plusieurs atmosphères, monte par le tube pour circuler sur les tissus.

Cet inconvénient n'existe pas non plus avec l'appareil Duvoir: deux soupapes placées, l'une dans le bouilleur, l'autre dans le tube de retour, sont en rapport avec des flotteurs et amènent périodiquement la quantité de liquide voulue pour agir d'une manière continue.

Si l'on suppose un cuvier placé près d'un bouilleur de telle sorte que les deux appareils communiquent ensemble par deux tubes mettant en communication l'un les parties supérieures, l'autre les parties inférieures, on pourra se faire l'idée d'une circulation continue, lorsque la chaudière est pleine: le liquide le plus chaud s'élève à la partie supérieure, se déverse par un tuyau sur le linge placé dans le cuvier, et s'y refroidit; la lessive fait alors retour dans la chaudière par la partie inférieure et se réchauffe de nouveau.

Chez M. Dollfus Mieg de Mulhouse, on peut lessiver à la fois 500 pièces de jaconas en 24 à 36 heures. Les

BLANCHIMENT.

BLANCHIMENT.

inconvenients qui résultent de ce système peuvent être évités avec beaucoup de soin; il faut veiller à ce que les tissus soient régulièrement placés dans le cuvier; sans cette précaution, il s'établit des courants et le lessivage est irrégulier.

En sortant des appareils à lessiver, les pièces sont dégorgees, puis on leur donne une deuxième lessive

mouvés au moyen d'une grue, quelquefois agités par écheveaux isolés. Les étoffes sont réunies en paquets ou assemblées en boyaux, agitées à la main ou manœuvrées par un tourniquet et des cylindres de tension.

Les cuves sont en bois, en pierres ou en briques, si l'on agit à froid; quelquefois il faut les faire en plomb,

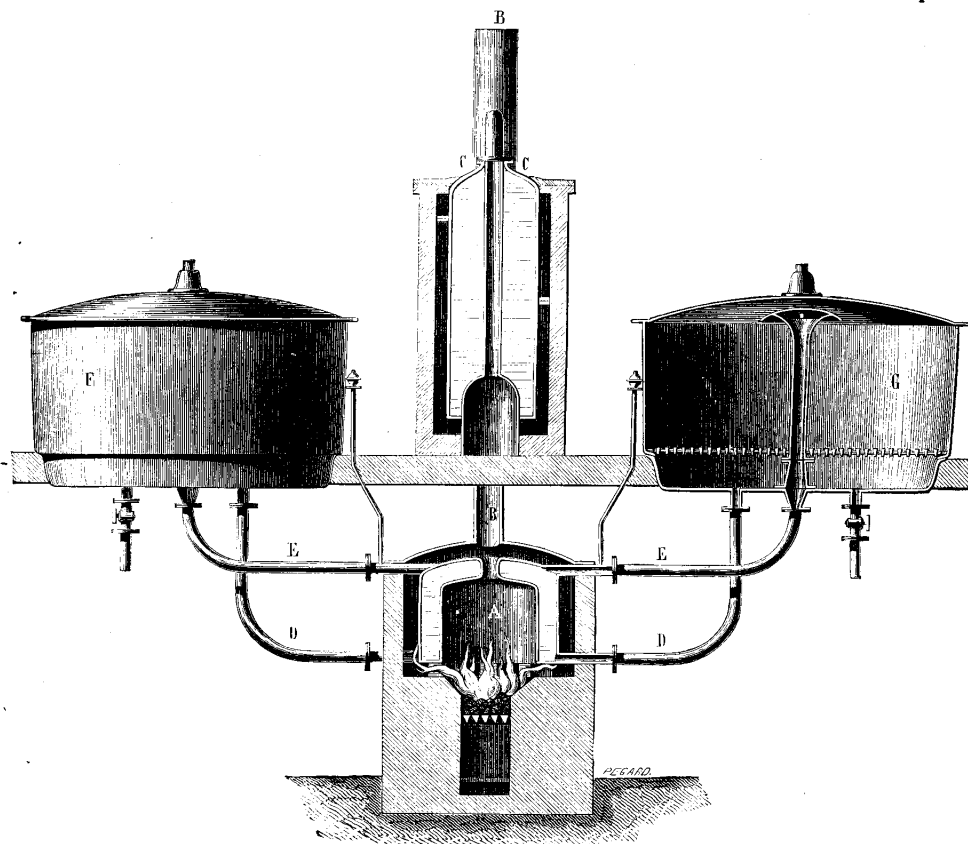


Fig. 241.

dans les mêmes cuves. Le résidu de cette deuxième lessive est employé dans les établissements bien installés pour préparer la première lessive. On utilise ainsi tous les alcalis que le liquide contient.

§ 2°. *Appareils à tremper.* — Les appareils dont on se sert pour faire tremper les fibres à l'état de flocons, de fils en écheveaux ou de tissus, varient suivant l'instant de l'opération et suivant la nature du liquide dans lequel elles doivent être immergées.

Quand on commence l'opération, surtout pour les tissus de laine, on humecte en arrosant avec de l'eau pour laisser le tissu s'imbibier uniformément: il est ensuite déposé dans une cave ou tout autre lieu très-humide. Lorsque l'air, qui baignait la fibre, a été dégagé par l'eau conduite par capillarité jusqu'au centre de l'étoffe, et qu'il est complètement chassé, la fibre est plongée dans le liquide à l'action duquel on doit avoir recours.

La forme des cuves où se fait le trempage est variable: tantôt ce sont des bassins circulaires, d'autres fois des cuiviers cylindriques élevés sur des tréteaux ou enterrés à fleur du sol. Les pièces, écheveaux ou flocons sont placées dans des filets mus à la main ou

quand le liquide employé corrode ces matières. Pour faire agir l'acide sulfurique, on se sert de bassins en plomb.

On opère à froid dans l'industrie. M. Persoz propose d'opérer à des températures comprises entre 70 et 80 degrés. Il y aurait économie, quoique avec une dépense de combustible. En effet, à cette température, les savons calcaires sont mieux attaqués par l'acide qui dissout en même temps une partie des acides gras et de la matière colorante déjà modifiée. On opérerait cette chauffe, soit à feu nu dans une cuve en plomb, soit dans une cuve en bois chauffée par la vapeur et contenant une double cuve en plomb.

§ 3°. *Appareils à dégorger.* — Les opérations mécaniques complètent les opérations chimiques; elles tendent à faire disparaître les matières solubles dont l'étoffe est imbibée, tout aussi bien que les matières insolubles répandues soit à la surface, soit dans les pores des tissus.

Ces opérations mécaniques ont pour but le *dégorgeage* des tissus et l'*essorage*. Dégorger un tissu, c'est lui faire quitter tous les éléments étrangers dont il est souillé, que ces éléments soient solubles ou non; esso-

BLANCHIMENT.

rer un tissu, c'est lui faire perdre la plus grande quantité du liquide qui le mouille. Ces deux phases du travail exigent l'emploi d'efforts mécaniques assez considérables, variables, au reste, avec la finesse du tissu et la nature de la matière textile dont il est formé.

La fibre textile retient, en effet, avec une grande force les matières qui s'y trouvent adhérentes. A moins d'opérer une sorte de filtration, en se servant de l'étoffe comme filtre, on ne parviendrait que très-imparfaitement à déponiller le tissu des matières solubles qu'il renferme : encore faudrait-il un temps considérable et des masses de liquide. Il est indispensable de comprimer plus ou moins et à plusieurs reprises les pores du tissu, pour en exprimer tout le liquide retenu par capillarité; à force d'immersions et de déplacements successifs, toutes les matières solubles sont expulsées. Quant aux matières insolubles, elles ne se détachent que par des frottements répétés, et ce n'est que par l'action postérieure de l'eau qu'elles peuvent disparaître, ou projetées à distance sous l'influence de chocs, ou suspendues dans l'eau qui s'écoule par son propre poids. Dans tous les cas, l'eau devient un agent de première nécessité pour dégorger et nettoyer les étoffes.

Les divers appareils employés pour dégorger et nettoyer les tissus agissent par compression : tantôt les linges sont battus, tantôt ils sont comprimés par leur chute contre des parois résistantes, tantôt ils reçoivent un choc violent par l'eau qui tombe avec force; ces diverses méthodes de comprimer sont quelquefois réunies dans un même appareil. Quoi qu'il en soit, les divers systèmes employés par l'industrie se ramènent à des types définis. Nous allons les passer en revue : les plus simples sont ceux dont l'action se rapproche du battage à la main. En général, ils fonctionnent comme le font les batteuses de linge dans les pratiques du savonnage. Pendant longtemps les paquets à dégorger étaient étendus sur un pont en bois et des manœuvres les battaient avec des battes ou des fléaux pendant que d'autres les retournaient en les aspergeant d'eau. Le battage se fait en eau vive autant que possible. Cette méthode dispendieuse en main-d'œuvre n'est pas possible dans une grande industrie. On l'a remplacée par d'autres plus économiques. Au premier rang, nous citerons les batteuses figurées ci-contre employées en Écosse; elles agissent ou comme pilons, ou comme foulon.

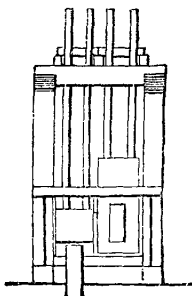


Fig. 242.

Les pilons (fig. 242) sont mus par des arbres à cames; on en connaît la disposition générale; ils expriment convenablement.

Les foulons agissent de la même manière; la figure 243 en donne une disposition particulière.

A, A, sont les marteaux portés sur des tourillons en fer B et soulevés par l'arbre à cames C, 24 à 30 fois par minute; ils viennent battre le linge placé dans l'angle D, où l'on fait arriver un courant d'eau continu.

Les opinions sont encore partagées sur le mérite des foulons. Quelques praticiens prétendent que les tissus sont incomplètement dégorchés; d'autres trouvent qu'ils sont endommagés par une action trop brutale, mais il est certain que, lorsqu'on sait donner aux têtes de foulons et aux auges une configuration convenable, on évite tous ces inconvénients et le foulon reste une machine très-avantageuse. La seule précaution à prendre consiste à diriger l'étoffe de telle

BLANCHIMENT.

sorte qu'elle ne se trouve pas engagée dans l'auge entre les cames et le foulon.

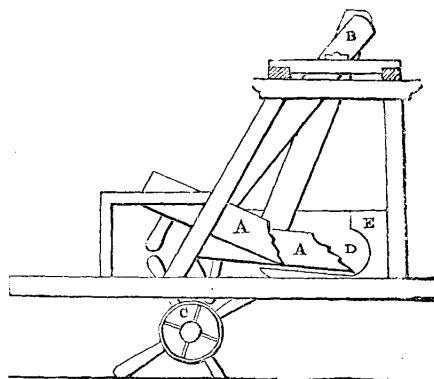


Fig. 243.

Le plateau-battoir n'est qu'une modification du foulon ordinaire. Dans cette machine le linge, placé sur un plateau tournant, est constamment arrosé par un jet d'eau lancé sur un point donné avec une grande force. Le plateau tourne, et présente successivement chaque point de sa circonférence à l'action d'un battoir mû par un arbre à cames.

Pour le dégorgeage des pièces de calicot, il est convenable d'engager les pièces à la suite les unes des autres sur des cylindres, comme on l'a fait à Wesseling d'abord, puis dans toutes les blanchisseries. Les pièces circulent sur un cylindre en plongeant dans le liquide dont l'action doit éloigner les réactifs qui ont agi. Une série de battes mobiles faisant fonction de marteaux, mues par un arbre à cames battent les tissus par une surface courbe épousant la forme du cy-

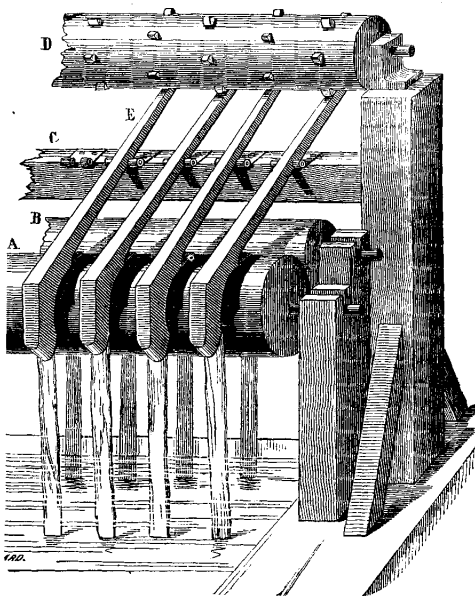


Fig. 244.

lindre A, comme le fait voir la fig. 244. Avant le choc, le tissu est soumis à l'action d'un autre cylindre com-

BLANCHIMENT.

presseur B que des contre-poids convenablement disposés rendent plus ou moins lourd et font serrer avec plus ou moins de force. Un arbre à cames D met en mouvement les battes E mobiles autour de tourillons fixés à demeure sur un même bâti C.

Le *clapeau* fonctionne en partie comme les machines précédentes, en partie comme les cylindres compresseurs; c'est un outil précieux, mais à la condition de ne pas l'employer au nettoyage des tissus fins et délicats.

Deux rouleaux agissent l'un sur l'autre; le rouleau supérieur est cylindrique; le rouleau inférieur présente des cannelures arrondies; il est fixe et reçoit un mouvement de rotation autour de son axe qui est horizontal: entre les deux rouleaux est placée l'étoffe engagée par une ficelle et dirigée non pas dans un plan normal à la direction du cylindre, mais formant spirale; toutes les étoffes sont cousues les unes à la suite des autres; elles reçoivent la pression du cylindre supérieur dont les tourillons sont chargés d'un poids convenable, et qui fait sortir l'eau d'imbibition.

A, A, jumelles entre lesquelles se meuvent les deux rouleaux, l'un B uni, l'autre C cannelé. (Fig. 245.)

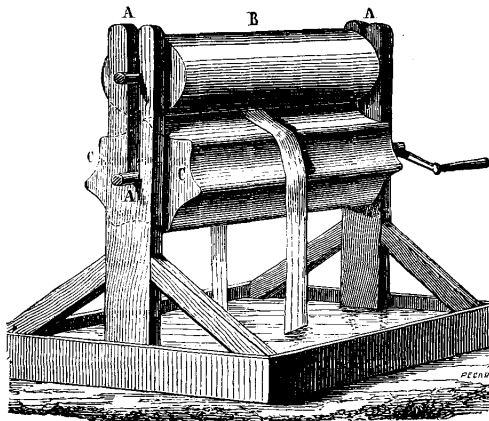


Fig. 245.

Lorsqu'on veut éviter les déchirures, au lieu de diriger le tissu en spirale sur un seul cylindre, on a trois ou quatre clapeaux placés parallèlement, et l'étoffe s'engage du premier dans le second, du second dans le troisième, et du troisième dans le dernier. Le tissu sortant d'un clapeau plonge dans le bain et se relève de là pour subir l'action du second clapeau. On place ces appareils dans une situation respective telle que le tissu suit une direction inverse de celle de l'eau qui dégorge. Ordinairement, on donne aux cylindres 0<sup>m</sup>,20 à 0<sup>m</sup>,25 de diamètre et 1<sup>m</sup>,50 à 1 mètre de longueur.

Veut-on traiter des étoffes très-déliçates, telles que mousselines brochées ou non, jaconas, etc., etc.; le cylindre inférieur cannelé se trouve remplacé par un cylindre uni.

On obtient un lavage continu, économique, lorsque les cylindres compresseurs se succèdent parallèlement et on n'a pas à redouter de déchirures; les tissus circulent dans un même plan et plongent dans une série de baches ou dans la même bache, conduits par des rouleaux de tension placés au fond de chaque compartiment; on peut comprendre sans figure cette disposition; elle est très-répondue dans le Lancastershire; elle procure un travail rapide, correct, et n'exige que peu d'eau.

On se sert en Normandie d'un *clapeau* dit à *lanières*;

BLANCHIMENT.

c'est un clapeau à cylindres unis portant une série de lanières en gutta-percha ou en cuir, qui, montées sur un arbre faisant 800 à 1000 tours par minute, frappent sur les pièces au moment de leur passage sur le rouleau inférieur.

On fait depuis environ trente à quarante ans un très-grand usage d'un appareil particulier auquel on donne le nom de *roue à laver*. Cette machine agit en comprimant le tissu, alternativement mouillée, par la projection qu'on lui fait subir contre des parois inclinées et résistantes. Le linge est comprimé par le choc du tapon qu'il forme contre les parois du tambour qui le contient.

La roue à laver (angl. *wash* ou *dash-wheel*), maintenant employée dans tous les bons ateliers de blanchissage, est représentée en élévation antérieure et postérieure fig. 246 et en plan fig. 247: a, a, roue à

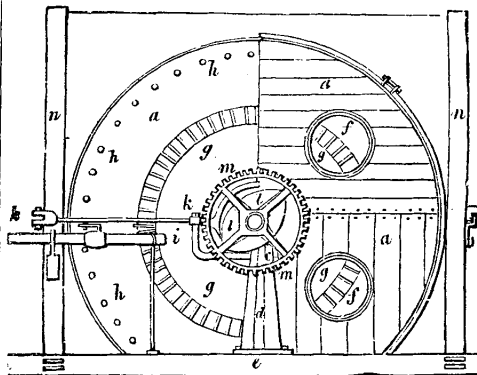


Fig. 246.

laver, divisée par des cloisons en quatre compartiments isolés, et montée sur l'axe b, b, tournant dans les coussinets c, c, qui reposent sur les poteaux en fonte d, d, fixés sur de fortes semelles e, e, reliées entre elles par des poutres transversales assemblées à tenon et mortaise; f, f, ouvertures circulaires correspondant à chaque compartiment, pratiquées sur la joue postérieure de la roue; g, g, grille annulaire en laiton placée sur la joue antérieure à travers laquelle l'eau est introduite en jets dans l'intérieur de la roue; h, h, orifices circulaires par lesquels l'eau qui a servi au lavage s'écoule hors de la roue lorsque le compartiment correspondant passe au point le plus bas de sa

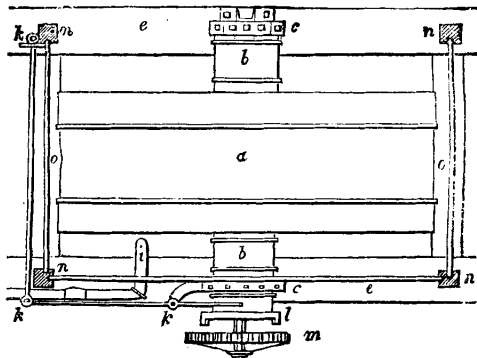


Fig. 247.

course; i, tuyau par lequel l'eau est projetée dans la roue, et qui est muni d'un robinet que l'on manœuvre à l'aide d'un système de leviers k qui font en

BLANCHIMENT.

même temps embrayer ou débrayer la roue à laver au moyen d'une fourchette qui fait avancer ou reculer la griffe ou manchon d'embrayage *l*; *m*, roue d'engrenage établissant la communication avec le moteur hydraulique ou à vapeur; *n, n*, montants en bois qui supportent les cloisons *o, o*, qui servent à empêcher l'eau de rejaillir au-dessus de la roue, par l'effet de la force centrifuge.

Les roues à laver ont ordinairement 1<sup>m</sup>,75 à 2<sup>m</sup>,00 de diamètre intérieur, sur 0<sup>m</sup>,75 de largeur, et il faut une force de deux chevaux pour les mettre en mouvement.

Une ouverture de 40 à 35 centimètres sert à introduire et à relever les pièces. Les quatre compartiments ont chacun leur ouverture; 12 à 15 minutes suffisent pour nettoyer convenablement une pièce de mousseline. Mais le résultat de la machine dépend du mouvement qu'elle reçoit du moteur; si le mouvement est trop lent les pièces glissent le long des parois, il n'y a ni choc ni pression; si le mouvement est trop accéléré, la force centrifuge absorbe l'effet du poids des pièces. L'expérience a démontré qu'il fallait 20 à 25 tours par minute: le meilleur moteur qui lui convient est une machine à vapeur.

On peut laver deux pièces de calicot de 44 mètres de long chacune à la fois, dans chaque compartiment, en 6 ou 10 minutes, ce qui fait 600 pièces environ, par roue et par journée de 13 heures de travail.

Au sortir de la roue à laver, l'eau est exprimée entre les cylindres comprimeurs (*angl.* *squeezers*) qui seront décrits plus loin.

Si nous cherchons à résumer ce qui précède, nous voyons que le lavage est lent; il exige beaucoup d'eau; pour ceux-là, une grande dépense est nécessaire pour réaliser un lavage parfait sur une échelle un peu considérable relativement au travail produit; ces appareils deviennent donc coûteux.

Quelques systèmes, enfin, exigent une place considérable, sont bruyants, demandent à être solidement installés: de là, dépense d'établissement. D'autres, au contraire, n'exigeant que peu de dépenses premières, ne peuvent être employés qu'au dégorgeage des étoffes légères; ils seraient complètement imprévisibles au nettoyage des tissus grossiers.

L'expérience journalière a prouvé que le *clapeau* se prête au dégorgeage des pièces grossières avec le moins de temps et le moins de force; si l'on ne dispose que de peu d'eau, les *batteries de Wesseling* sont préférables; mais elles ne permettent pas de laver à la fois un grand nombre de tissus. Le *plateau-battoir* n'exige que peu de force, il nettoie bien, mais il demande beaucoup de temps. Le *pilon* ou le *soulon* ne doit être employé qu'au lavage des pièces qui ne craignent pas des contractions considérables. Le *dash-wheel* est très-utile pour dégorger les étoffes fines et légères.

Lorsque les machines dont on fait usage pour le dégorgeage n'éloignent pas en même temps qu'elles la renouvellent l'eau d'imbibition des tissus, il faut après chaque immersion essorer l'étoffe. La méthode la plus simple consiste à la tordre à la cheville. On peut essorer par d'autres moyens sur lesquels nous reviendrons en parlant des étoffes teintes auxquelles il faut, pour les livrer aux marchands, enlever toute l'eau qu'elles contiennent (*voyez ESSORER*). On préfère donc généralement les appareils qui mouillent, immergent et compriment successivement, pour le dégorgeage des tissus à blanchir; l'essorage proprement dit ne s'exécute plus que sur des pièces terminées.

On peut aussi faire usage du *tringuet*, mais comme moyen de rinçage. Cet appareil très-utile est figuré ci-contre.

Deux montants A, A, portent un axe B (fig. 248) auquel sont fixées, sur une même surface cylindrique,

BLANCHIMENT.

des tringlettes D au nombre de six. Le mouvement de rotation qu'on imprime au système à l'aide d'une manivelle C fait circuler les fils ou les tissus dans un cuvier plein d'eau dans lequel ils se dégorcent. Quelquefois on étend l'étoffe qui se trouve en large sur le tringuet.

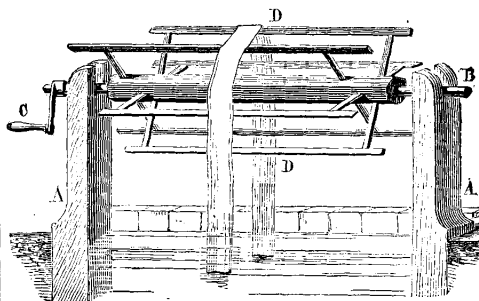


Fig. 248.

§ 4°. *Appareils à essorer et apprêter.* — Avant de livrer en vente les pièces de coton ainsi blanchies, il est encore nécessaire de leur faire subir quelques préparations que nous allons décrire: si ce sont des fils, on les tord par *pantes* ou paquets d'échevaux au moyen de l'*espart* ou de la *machine à tordre*; on fait encore usage dans beaucoup d'établissements de l'*hydroextracteur* ou *diable*. Si ce sont des étoffes, on commence par enlever les plis contractés par le mouvement dans la roue à laver, ainsi que la plus grande quantité de l'eau dont elles sont imprégnées entre des rouleaux de com-

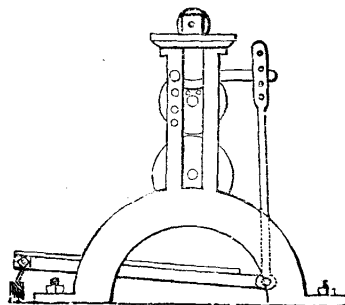


Fig. 249.

pression (*angl.* *squeezers*), représentés figures 249 et 250, entre lesquels on les passe par deux à la

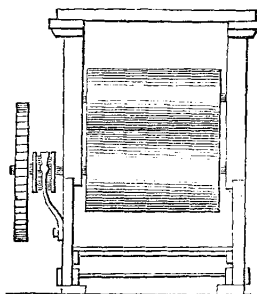


Fig. 250.

fois, dans le sens de leur longueur. Ces rouleaux sont ordinairement en bois de bouleau; le rouleau inférieur reçoit seul le mouvement d'une machine à vapeur ou d'une roue hydraulique, et un embrayage visible dans la figure 250, permet de le mettre en activité et de l'arrêter à volonté; un système de leviers pressant d'une part les coussinets du rouleau supérieur, porte à son autre extrémité un contrepoids (fig. 249), dont la pesanteur règle la pres-



BLANCHIMENT.

sion qui s'exerce au contact des deux rouleaux. Le rouleau inférieur fait environ 25 tours par minute, et pendant ce temps, on peut passer sous les rouleaux trois pièces de toile cousues bout à bout, et formant en tout une longueur de 75 à 80 mètres.

Au sortir des rouleaux de compression, on porte les pièces de coton, cousues bout à bout, sur une bronnette dont le fond est percé à jour, à la machine à calandrer ou CALANDRE (voyez ce mot), qui est destinée à les lisser et à les étendre.

L'emploi d'amidon serait trop coûteux pour l'apprêt des calicots communs pour chemises, on le remplace par un empois que l'on prépare ainsi qu'il suit : on délaie 4 kilog. de farine dans 40 litres d'eau, et on laisse exposé pendant 24 heures dans un endroit chaud ; il se développe alors une fermentation acide qui détermine la dissolution du gluten ; au bout de ce temps, on lave par décantation avec un peu d'eau l'amidon qui a gagné le fond du vase, et on le passe au travers d'un tamis très-fin ; on en obtient une bouillie claire et laiteuse qui, soumise à l'ébullition, donne un empois très-convenable pour l'apprêt, et qui, sans être tout à fait aussi blanc que l'empois fait avec l'amidon du commerce, ne communique aucune teinte grisâtre aux tissus. Avant de s'en servir, on le délaie avec une quantité d'eau suffisante, et on y ajoute une petite quantité de dissolution d'indigo pour lui donner une légère teinte bleuâtre.

On empèse le calicot au moyen de la machine à empeser, représentée en élévation fig. 251, elle se com-

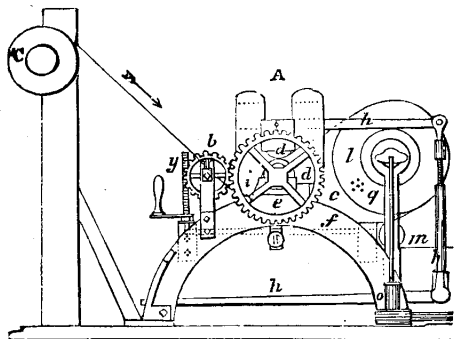


Fig. 251.

pose ordinairement de deux parties : la machine à empeser (fig. 251), et la machine à sécher (fig. 252).

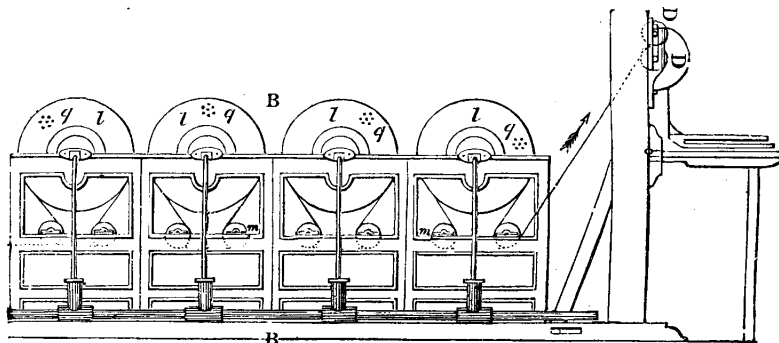


Fig. 252.

Le mouvement a lieu, soit à bras d'hommes, soit au moyen de toute autre force motrice, agissant sur la manivelle a, dont l'axe porte un pignon b qui engrène

BLANCHIMENT.

avec la roue dentée c, montée sur l'arbre du rouleau inférieur d, h, h, h, leviers articulés entre eux, portant à leur extrémité inférieure un contre-poids servant à régler la pression qui s'exerce au contact des deux rouleaux en laiton d, d ; e cuve à apprêt, portée sur des boulons g, fixés au châssis f, qui permettent de la soulever ou de l'abaisser, suivant que l'on veut que le rouleau inférieur d plonge plus ou moins dans l'apprêt ; enfin un rouleau de laiton i force le calicot, venant du rouleau C, à plonger dans la cuve e.

Au sortir de la machine à empeser, le calicot passe successivement sur les 5 tambours sècheurs creux en cuivre l, l, ... chauffés à la vapeur, montés sur le bâti en fonte k, k, et sur les 40 rouleaux en cuivre plein m, m.. ; puis vient passer entre deux rouleaux de pression D, en tout semblables aux rouleaux d, d, et dont l'inférieur reçoit le mouvement de la manivelle a, par le moyen d'un système de poulies et de courroies ; ces deux cylindres déterminent la circulation du calicot sur les cylindres sècheurs, et le déposent ensuite sur une table ou sur le plancher. La vapeur arrivant par le tuyau n, n, s'introduit dans les cylindres sècheurs l suivant leurs axes, qui sont creux et tournent dans des boîtes à étoupes (angl. stuffen-box), par les tubes latéraux o, o, ... , et s'échappe de l'autre côté par un système de tuyaux tout à fait analogues ; q, q, sont des soupapes s'ouvrant du dehors en dedans, qui servent à admettre l'air dans l'intérieur des cylindres sècheurs lorsque l'on cesse d'y faire arriver un courant de vapeur, ou même seulement lorsque la quantité de celle-ci diminue, afin de prévenir la déformation qui résulterait de la pression atmosphérique extérieure qui ne se trouverait plus équilibrée.

Quelquefois, au lieu d'employer l'appareil sécheur que nous venons de décrire, on sèche les calicots, à leur sortie de la machine à empeser, dans une étuve sèche, dont on élève graduellement la température jusqu'à 43° centigr. Enfin on termine par un nouveau calandrage, qui leur donne le lustre et le lissage nécessaires ; dans cette opération, on place en avant des cylindres une brosse cylindrique, animée d'un mouvement rapide de rotation, qui plonge en partie dans une cuve pleine d'eau, qu'elle entraîne en tournant et projette en pluie fine sur le calicot, de manière à l'humecter légèrement avant son passage entre les cylindres. Il ne reste plus, avant de les renvoyer aux fabricants dans un état propre à la vente, qu'à plier avec soin les pièces, y appliquer la marque du fabricant, et les comprimer à la presse hydraulique, en interposant entre chaque pièce une feuille de carton satiné et de distance en distance une plaque de fer pour assurer l'uniformité de la pression.

Quoique l'ensemble du blanchiment et de l'apprêt des tissus de coton ne réclame pas moins de 25 opérations successives, dont plusieurs exigent l'emploi de

## BLANCHIMENT.

machines coûteuses, le blanchisseur ne reçoit que 4 fr. environ par pièce de 22 mètres.

L'apprêt des lainages et des soies diffère beaucoup de l'apprêt que nous venons d'étudier en le considérant comme applicable aux tissus de lin ou de coton. C'est à l'aide de la presse qu'on fait disparaître les plis que les mousselines-laines ont pris pendant le blanchiment. Les tissus pure laine ont d'abord été séchés sur des tambours, après qu'on les a humectés légèrement comme dans l'opération du repassage.

Les soieries, généralement blanchies en fils, sont tissées avec la plus grande propreté. Les tissus, foulards et autres sont *satinsés* et *pliés* par des machines spéciales; les étoffes plus fortes peuvent être *moirées* au moyen de cylindres qui écrasent par places irrégulières les fils cylindriques et font naître les jeux de lumière qu'on désigne sous le nom de *moirage*.

**DÉCOLORATION DES TISSUS** — Les opérations que nous venons d'exposer ont pour but d'éloigner toutes les matières gommeuses, grasses, résineuses, sucrées, mais elles ne détruisent pas la coloration de la fibre, elles préparent la décoloration proprement dite; cette dernière s'effectue par le concours d'agents qui modifient la couleur, la transformant quant à ses propriétés, sans altérer la fibre ligneuse.

Beaucoup de teintures sont exposées au pré, lorsqu'elles ont été savonnées. Cette exposition, qui a pour but d'aviver la nuance en détruisant les couleurs accidentelles, tout en respectant la couleur plus solide qu'on veut obtenir, trouve sa théorie dans celle même du blanchiment que nous étudions. Nous entrerons donc dans quelques détails sur la décoloration proprement dite.

A. De tous les agents que l'expérience a démontrés capables de décolorer les tissus ou de détruire les couleurs végétales ou animales, accidentelles ou posées avec intention sur une étoffe donnée (nous prenons le cas le plus général), l'air est le plus anciennement connu. On sait, en effet, qu'une toile exposée successivement à l'action de l'air et des lessives alcalines finit par se blanchir; on sait, du reste, encore que beaucoup d'étoffes teintes exposées à l'air se décolorent, en perdant complètement quelquefois toute leur matière colorante.

La matière colorée qu'on veut faire disparaître dans le blanchiment n'existe qu'en très-petite quantité; l'air peut la détruire, mais il faut, pour transformer cette matière insoluble dans l'eau, dans les alcalis, dans les acides, en substance soluble dans ces agents, le concours de plusieurs circonstances sans lesquelles la modification ne saurait avoir lieu. Il est indispensable de réunir l'insolation, c'est-à-dire l'influence des rayons solaires et l'influence de l'humidité. On démontre, en effet, qu'une toile écrue placée dans un flacon bouché, sous l'influence de l'humidité, ne se décolore pas sans radiation solaire; elle ne se décolore pas davantage dans les conditions inverses, c'est-à-dire sous l'influence des rayons solaires sans humidité. Dans l'obscurité, la coloration persiste; il faut donc savoir réunir tout à la fois de l'air, c'est-à-dire de l'oxygène, du soleil et de la vapeur d'eau.

Quel est le rôle de ces divers agents? Quelle influence exerce l'oxygène?

L'oxygène agit évidemment comme matière oxydante, brûlant la matière colorée: il enlève ensuite une certaine quantité d'hydrogène qu'il transforme en eau. L'eau formée dans ce cas ne rendrait-elle pas inutile l'influence de l'humidité? L'eau dès lors ne jouerait-elle qu'un rôle secondaire purement physique, celui d'aider à l'action chimique? L'eau dissolvant l'oxygène ne permettrait-elle pas ainsi l'introduction de cet élément dans la fibre elle-même d'une

## BLANCHIMENT.

manière plus intime, plus immédiate que ne le fera-t l'air complètement sec?

Les rayons lumineux déterminent d'une manière évidente l'action chimique qui s'accomplit, qu'on admette l'oxydation pure et simple de la matière colorante, qu'on admette, au contraire, l'élimination d'une certaine quantité d'hydrogène sous forme d'eau. A plus forte raison cette influence est-elle hors de doute, lorsqu'on suppose réunies ces deux réactions successives ou simultanées. L'expérience prouve, en effet, que l'étoffe étendue sur le pré, à l'époque à laquelle la végétation est luxuriante, par un temps clair, une température élevée, un soleil ardent, par de fortes rosées, la décoloration marche promptement. Si le temps est obscur, l'air sec, si la rosée manque, la décoloration ne progresse pas.

Pratiquement, l'opération peut être régularisée; si l'humidité fait défaut, on arrose; à cet effet, toutes les prairies réservées pour l'étendage dans les blanchisseries ou les teintureriers sont irriguées, c'est-à-dire traversées de petits canaux dans lesquels on puise l'eau par le moyen d'écoques, pour la rejeter en forme de pluie sur les pièces étendues. Mais si le soleil est caché, il faut attendre, car alors l'oxygène actif manque également. On sait, d'après les belles expériences de T. de Saussure, confirmées par les recherches beaucoup plus récentes de M. Boussingault, que la décomposition de l'acide carbonique par les parties vertes des plantes (décomposition de laquelle résulte l'assimilation du carbone avec dégagement d'oxygène) n'a lieu qu'en présence de la radiation solaire. L'oxygène mis en liberté dans cet acte important de la végétation, encore doué des propriétés énergiques qu'il contracte à l'état naissant, en quelque sorte *ozonisé*, se dissout dans l'eau ou dans la vapeur d'eau contenue dans l'air, et vient agir énergiquement sur la matière qui colore les toiles.

On altère donc ainsi par l'étendage au pré la première couche de l'épiderme des fibres; on lessive de nouveau pour mettre à nu la partie subjacente, et, par une nouvelle exposition à l'air, on altère plus profondément la partie colorée. Ces diverses opérations se répètent jusqu'à décoloration complète.

La décoloration est maintenue par une dernière opération qu'on désigne sous le nom de *vitriolage*. Pour conserver le blanc parfait que les pièces ont acquis sur le pré, les blanchisseurs les lavent et les dégorgeant dans un bain d'acide sulfurique étendu, marquant au plus 4 degré. Ce passage aux acides était tellement reconnu comme nécessaire pour éliminer toute trace de matière décolorée, susceptible de se recolorer à la longue, que même anciennement on passait les toiles blanchies dans un bain de lait aigri. On sait que par la fermentation du lait il se développe un acide particulier qu'on nomme *acide lactique*.

On a beaucoup amélioré le procédé de décoloration par l'air, par le seul fait de la séparation des deux opérations du blanchiment. Le dégraissage, au moyen des lessives à la chaux, des lavages acides et du lessivage aux alcalis, a mis à nu la matière colorante qui cède avec plus de promptitude à l'action de l'oxygène, sous l'influence de la radiation solaire; il convient surtout de l'employer au printemps, époque à laquelle la végétation est beaucoup plus active; d'ailleurs à cette époque les travaux des fabriques d'indiennes sont naturellement ralentis.

On connaît actuellement les conditions principales dans lesquelles se produit l'ozone, l'un des agents oxydants les plus énergiques. La production économique de cet air en dissolution peut devenir le fait le plus important dans les opérations du blanchiment ou de l'avivage; provoquer des recherches sur les moyens d'arriver à des préparations propres à l'emploi de

## BLANCHIMENT.

L'ozone sur une grande échelle dans la fabrication des toiles peintes, c'est donc poser un problème dont la solution peut être prochaine; c'est ouvrir une voie nouvelle, féconde en grands résultats.

B. Depuis 1785, époque à laquelle Berthollet découvrit les propriétés décolorantes du chlore, l'emploi de cet agent a fait une concurrence sérieuse au premier procédé, surtout en raison de la possibilité de l'appliquer en toute saison. Mais le rôle du chlore n'est devenu parfaitement efficace que lorsqu'on l'a fait réagir sur des tissus préalablement dégraissés et lorsqu'on a remplacé le chlore à l'état de liberté par le chlore à l'état de chlorure décolorant.

Berthollet, trompé par la fausse composition qu'il assignait au chlore avec ses contemporains, assimilait à l'action de l'air l'action de l'acide muriatique oxygéné; il ajoutait, toutefois, que l'oxygène s'y trouvait condensé sous un poids considérable, et qu'il avait alors une plus grande énergie que lorsqu'on le prenait dans l'air. Cette interprétation fut immédiatement en défaut lorsqu'on établit la véritable nature du chlore et qu'on démontra qu'il devait être classé parmi les corps simples. Sa puissante énergie pour l'hydrogène fit admettre que son action était directe et qu'il décolorait en enlevant à l'état d'acide chlorhydrique une portion de l'hydrogène, transformant ainsi la matière colorante en un principe nouveau soluble dans les lessives alcalines.

Des expériences nombreuses, dirigées en vue de l'étude du chlore sur les matières colorantes, ont mis hors de doute que le principe d'une action directe est trop absolu. Certaines matières colorantes, en effet, immédiatement attaquées par le chlore humide, et sous l'influence de la lumière diffuse, résistent, au contraire, quand elles sont en contact avec le chlore sec et sous l'influence de la radiation solaire. Avec le concours des rayons du soleil, l'altération est profonde, elle se manifeste par la formation de l'acide chlorhydrique et la substitution dans la molécule colorée primitivement du chlore à l'hydrogène éliminé. L'eau semble donc intervenir dans la réaction, et l'affinité du chlore pour l'hydrogène a pour résultat de mettre en liberté de l'oxygène qui devient l'élément réellement actif. Le chlore agit ainsi d'une manière indirecte; cette réaction est conforme à ce que nous savons du rôle de l'eau pendant le contact du chlore et des acides sulfureux, arsénieux et phosphoreux qui se transforment en acides sulfurique, arsénique et phosphorique. Le chlore, en dégageant de l'oxygène à l'état naissant, se comporterait exactement comme l'air, et mieux encore, comme les parties vertes des plantes dans le blanchiment qu'il y a beaucoup plus d'avantage à l'employer à l'état gazeux, et que, de tous les corps chlorés, le chlorure de chaux est celui qui maintenant est le plus répandu, celui qui présente l'emploi le plus avantageux. Nous renverrons le lecteur à l'article CHLORURE DÉCOLORANT, mais nous ajouterons ici que le chlorure de chaux n'est pas décolorant par lui-même; tant qu'il reste à l'abri du contact de l'air, il ne fait subir aux matières colorantes que des modifications insensibles; sous l'influence de l'air ou d'un acide la décoloration s'effectue. L'air contient de l'acide carbonique sous l'influence duquel le chlorure de chaux se décompose en acide hypo-

chloreux  $2(\text{ClCaO}) = \text{ClO CaO} + \text{ClCa}$ , ou en chlore  $\text{ClCaO} = \text{Cl} + \text{CaO}$ , suivant qu'on interprète la réaction dans un sens ou dans l'autre. Dans tous les cas, l'action ne se développe avec énergie qu'en présence d'un acide.

## BLANCHIMENT.

Pour hâter l'action décolorante, il faut donc ajouter au chlorure de chaux un auxiliaire indispensable, tantôt l'air qui n'agit qu'avec lenteur, tantôt ou l'acide sulfurique ou l'acide chlorhydrique qui agissent plus rapidement, tantôt enfin l'acide carbonique, quelle que soit la source à laquelle on préfère l'emprunter.

En supposant un dégagement de chlore, ce sel agit comme nous l'avons dit plus haut. En supposant un dégagement d'acide hypochloreux, l'action décolorante se produirait en vertu de la propriété caractéristique de cet acide d'être par lui-même un oxydant énergique, abandonnant son oxygène à la façon de l'eau oxygénée.

L'action du chlore lui-même pourrait être rapprochée de celle de l'acide hypochloreux; mais il faudrait, par des expériences directes, démontrer que la fibre ligneuse jouit, comme la potasse et la soude en dissolution étendue, de la propriété de transformer le chlore en acide hypochloreux; rien jusqu'à ce jour ne vient le prouver.

Quoi qu'il en soit, il ne faut pas perdre de vue, pour comprendre toutes les précautions dont on doit s'entourer, qu'une dissolution froide de chlorure de chaux concentrée agit avec assez d'énergie pour détruire la fibre elle-même, et qu'une dissolution bouillante la désorganise encore beaucoup plus rapidement. A la longue, une étoffe mal lavée se désorganise et tombe en poussière.

Nous trouvons dans la pratique, pour la période de la décoloration comme dans celle du dégraissage, la réunion des procédés mécaniques. Les procédés chimiques qui ont pour but de soumettre les objets à décolorer (fils ou tissus) à l'action des principes actifs, sont nécessairement suivis d'opérations mécaniques dont le but est d'éliminer les produits qui résultent de l'action des premiers, et du dégorgeage ou nettoyage des écheveaux et pièces après leur décoloration incomplète ou parfaite. Ces dernières opérations s'exécutent dans les appareils que nous avons déjà mentionnés en parlant du dégraissage.

Lorsqu'on s'est procuré la dissolution de chlorure de chaux bien claire et dépouillée par le repos de toute substance étrangère, on procède au titrage de cette dissolution, on l'étend assez pour qu'elle décolore une ou deux fois son volume de dissolution d'indigo.

On obtient la décoloration par deux méthodes essentiellement opposées : tantôt en opérant au moyen de dissolutions étendues qui n'agissent que lentement, tantôt en dissolutions concentrées qui agissent beaucoup plus rapidement. Ces deux procédés ont des avantages différents. Le premier ne présente aucun danger pour l'étoffe, mais il opère avec lenteur; il est sans inconvénients pour les ouvriers; dans la seconde méthode, il y a danger pour l'étoffe, inconvénients pour les ouvriers si les soins viennent à manquer; mais il y a possibilité de traiter rapidement des masses considérables. On pourrait opérer avec les mêmes avantages en faisant usage de solutions étendues portées à des températures voisines de 60 à 70 degrés. Les pièces seraient facilement imbibées et dépouillées de l'air contenu dans les pores.

a. Lorsqu'on fait usage des dissolutions étendues, on opère la décoloration dans des appareils variables. Tantôt on fait usage de cuves pouvant contenir de 400 à 500 pièces de calicot, les pièces sont pliées en paquets; on imbibé les pièces avec la dissolution de chlorure de chaux contenue dans une première cuve, on les expose à l'air pour que la réaction se fasse, non-

## BLANCHIMENT.

seulement sur la surface du tissu, mais même à l'intérieur des fibres, puis on les plonge dans une seconde cuve qui contient de l'acide affaibli. Le chlorure de chaux liquide qui mouille le tissu se décompose, et la matière colorante, en contact avec le chlore à l'état naissant ou l'acide hypochloreux mis en liberté, se trouve en partie détruite. On retire ces pièces pour les dégorgées.

Tantôt les pièces sont placées dans un cuvier à lessive dans lequel on fait circuler la dissolution de chlorure de chaux; cette méthode a l'inconvénient de ne conduire qu'à des résultats incomplets; car il se forme des courants auxquels correspond une décoloration trop avancée, c'est-à-dire l'altération des tissus. Les points qui font obstacle à la circulation régulière ne sont que peu décolorés.

Tantôt les étoffes engagées sur des rouleaux presseurs passent en y plongeant quelque temps dans des bains de chlorure de chaux; l'action de l'air et l'action de la batte produisent un dégagement uniforme et très-lent, trop faible pour compromettre la résistance des tissus.

Tantôt on fait tremper les pièces quinze à la fois dans une fosse carrée surmontée d'un tourniquet sur lequel on les place après une immersion de 30 à 40 minutes. On les enroule pour les transporter sur le tourniquet lui-même au-dessus d'un bain dans lequel on les déroule après qu'elles ont été égouttées, de façon que les eaux d'égouttage retournent au bain de chlorure de chaux.

Tantôt enfin les pièces, au lieu de séjourner dans le bain, s'y plongent en passant successivement autour d'un tourniquet qui les fait mouvoir et renouvelle ainsi les points de contact; à la sortie des trois cuves juxtaposées dans lesquelles passent les mêmes pièces, elles sont comprimées entre deux rouleaux presseurs qui rejettent l'eau d'imbibition; deux caniveaux les ramènent dans les cuves.

Là, comme toujours, les tissus passés au chlorure de chaux sont immergés dans un bain acide qui met en liberté l'agent utile dans la décoloration.

b. Lorsque la dissolution de chlorure de chaux est concentrée, le séjour des pièces dans le bain deviendrait dangereux pour la sécurité de l'étoffe; on ne fait donc que les y faire passer d'une manière égale, en les immergeant et les exprimant à chaque passage. On les passe enfin dans un bain acide pour décomposer le chlorure de chaux. Il est convenable alors, pour ne pas incommoder les ouvriers, de mettre au-dessus de la bache qui contient l'acide, une hotte dont le but est de conduire au dehors les vapeurs dégagées au contact de l'acide et du chlorure de chaux.

Quel que soit l'état de concentration du chlorure employé, les pièces doivent être dégorgées avec le plus grand soin, et, dans tous les cas, le blanchiment terminé par un passage dans une lessive qui a pour but d'entraîner la matière colorante modifiée sous l'influence du chlore. Après cette deuxième lessive, on lave les pièces, et s'il faut pour les besoins de la teinture un blanchiment parfait, on recommence la série d'opérations dans l'ordre que nous venons d'indiquer.

Ce n'est que lorsque les pièces sont arrivées au degré de blanchiment voulu qu'on les soumet à l'opération du vitriolage. L'acide enlève la résine qui résiste aux alcalis et qui se colorerait plus tard par le contact de l'air; cette résine accompagne la fibre et ne la quitte que sous l'influence des acides; ce dernier traitement a de plus pour effet de dissoudre les oxydes de fer ou d'alumine accidentellement déposés sur les tissus, et dont la présence se manifesterait après la teinture par des maculatures et des taches irrégulières.

## BLANCHIMENT.

Ce bain, généralement composé d'acide sulfurique étendu, se donne de deux manières :

α. Lorsqu'on n'a pas à sa disposition de générateur de vapeur.

β. Lorsqu'on a sous la main une chaudière pouvant au besoin chauffer les bains. Dans tous les cas, il convient de laisser déposer le sulfate de plomb que l'acide concentré du commerce contient toujours et qui se dépose quand on étend d'eau l'acide concentré. Il est indispensable, lorsque les étoffes ont passé deux ou trois tours dans le bain acide, de laver les étoffes à grande eau, puis de les dégorgées complètement afin d'éloigner jusqu'aux dernières traces d'acides qui, se concentrant par la dessiccation, pourraient avoir pour effet de détruire la résistance de l'étoffe.

C. Aux matières que nous venons d'étudier, il convient d'ajouter, dans des cas spéciaux, un dernier élément; c'est l'acide sulfureux dont les avantages sont incontestables pour blanchir les tissus de laine ou les fils de soie.

L'action du chlore sur les fibres d'origine animale étant toujours accompagnée d'une désorganisation profonde et d'une coloration jaune plus ou moins intense, on ne peut songer en faire usage pour le blanchiment des tissus autres que ceux qui proviennent du tissage des fibres du coton, du lin et du chanvre. On est forcé d'avoir recours à de nouveaux agents, et l'usage a conservé l'emploi de l'acide sulfureux.

La réaction est ici d'une tout autre nature que celle qui prend naissance dans le contact du chlore avec la matière colorante; dans le dernier cas, la matière ayant changé de propriétés est éliminée sous forme soluble; dans le cas de l'action de l'acide sulfureux, il semble qu'il n'y ait rien qu'une combinaison de l'acide avec la matière colorée qui se fixe au tissu sans élimination et sous forme incolore. Ce phénomène rentre dans la classe de ceux observés par M. Chevreul dans l'action de l'hydrogène sulfuré sur l'hématine, et par M. Kulmann dans l'action de l'acide sulfureux sur les matières colorées d'origine végétale.

L'acide sulfureux, employé depuis une époque dont on ne peut préciser la date, est en usage presque partout pour blanchir les étoffes et les fils de laine; on l'obtient par la combustion du soufre dans les chambres qu'on nomme *souffroirs* (voyez ACIDE SULFUREUX, 3<sup>e</sup> volume). On opère tantôt avec l'acide sulfureux gazeux, tantôt avec l'acide sulfureux liquide. Nous ne décrirons ici ni la préparation de l'acide sulfureux gazeux, ni les appareils dans lesquels les laines sont mises à blanchir; mais nous indiquerons la possibilité de se servir d'acide liquide ou d'acide combiné. O'Reilly depuis fort longtemps a fait voir qu'en soumettant des étoffes à l'action d'un liquide contenant de l'acide sulfureux liquide, on obtient un blanchiment beaucoup plus complet que par l'acide gazeux. Il suffit de 4 heures d'immersion dans un liquide disposé dans des appareils analogues à ceux dont on fait usage dans le blanchiment par le chlore liquide ou combiné pour obtenir une décoloration satisfaisante.

M. Persoz indique comme procédé très-économique pour la préparation de l'acide sulfureux le moyen suivant : on calcine dans des cylindres de fonte un mélange de sulfate de fer et de fleur de soufre. La formule  $3(\text{SO}^3)\text{Fe}^2\text{O}^3 + 5\text{S} = 6(\text{SO}^2) + 2(\text{FeS})$  rend compte de la réaction. On chauffe à peine au rouge.

On dispose l'appareil comme pour la fabrication de l'acide nitrique, mais on charge d'abord une portion du sulfate de fer dans la partie antérieure de l'appareil, puis le mélange de soufre et de sulfate, en sorte que le soufre en vapeur rencontre d'abord du sulfate de fer chaud qu'il décompose avec facilité. On conduit

BLANCHIMENT.

le gaz qui se dégage dans un tonneau laveur rempli de paille ou de mousse humectée; il se rend de là dans une caisse munie d'un agitateur ou d'une cascade chimique comme pour la dissolution du chlore. En opérant sur 1500 grammes de sulfate de fer supposé pur et sur 4000 grammes de soufre, on obtiendrait 340 litres de gaz acide sulfureux sous la pression de 0<sup>m</sup>,76 et à la température de 0°. Or, comme l'eau dissout à la température ordinaire 43 fois son volume d'acide sulfureux, on obtiendrait avec ces doses 79 litres d'eau saturée.

Je suis surpris qu'on n'ait pas encore introduit dans l'industrie l'emploi de l'acide sulfureux combiné comme on le fait pour le chlore; les appareils appliqués dans les deux cas seraient les mêmes, et par l'exposition à l'air des tissus imbibés de sulfite alcalin on pourrait obtenir une décoloration convenable. Sans doute cette innovation conduirait à quelques tâtonnements pour fixer la densité du liquide et connaître la force de l'acide à mettre en contact avec le tissu chargé de sulfite, dans le cas où l'acide carbonique de l'air serait insuffisant ou d'une énergie trop faible pour agir promptement à la température ordinaire; il faudrait encore se prémunir contre la transformation de l'acide sulfureux en acide sulfurique par condensation dans les pores du tissu, transformation qui compromettrait la solidité de l'étoffe; la présence d'une base dans le sel primitivement employé mettrait facilement de côté cette cause de destruction.

Nous pensons devoir faire connaître ici un appareil très-simple, employé par M. Kopp pour faire absorber l'acide sulfureux par une dissolution de polysulfure de calcium dans la fabrication du vermillon d'antimoine. Le gaz sulfureux est produit ou par la combustion du soufre brut, ou par la calcination des pyrites, ou par le grillage de sulfure d'antimoine (Fig. 253).

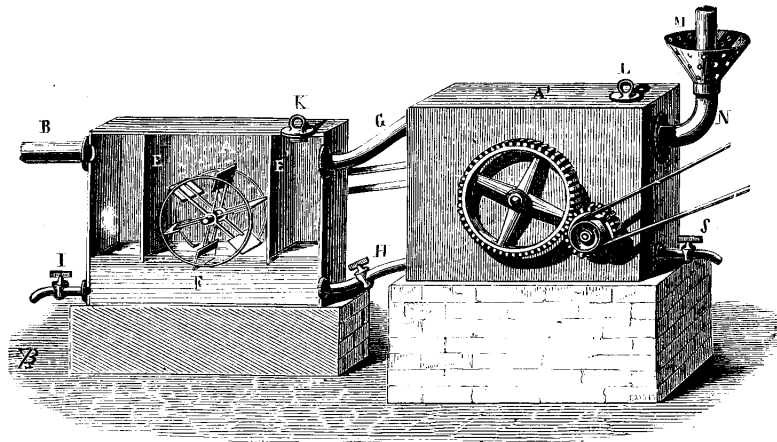


Fig. 253.

Une série de cuves disposées en étages A, A' sont en communication par un tuyau B avec l'appareil producteur du gaz sulfureux; une cloison E existe dans chaque cuve; elle force le gaz acide sulfureux à descendre pour se trouver au contact de la dissolution et de la pluie liquide produite par le mouvement de rotation d'une roue à palette F; la cloison E' force le gaz à redescendre encore avant de se rendre dans la cuve A' qui absorbe les portions qui ne se sont pas dissoutes; elles y pénètrent par un tuyau b; un robinet H permet d'écouler le liquide contenu dans la cuve A' dans la cuve A, lorsqu'elle a été vidée par le

BLANCHIMENT.

tuyau I du liquide légèrement acide qu'elle renferme; quand on juge à propos de remplir directement d'eau pure la cuve A, on débouche l'orifice K: le tampon L permet de remplacer le liquide combiné dans la cuve A'. Un cône métallique M, dans lequel on place quelques charbons ardents, active le tirage du tuyau d'appel N qui doit aspirer l'acide sulfureux, les roues à palettes F tournent dans le même sens; elles sont commandées par le même moteur; des roues d'engrenage de différent diamètre règlent une fois pour toutes la vitesse de rotation convenable pour une absorption régulière.

Les laines et les soies ne subissent pas le vitriolage, mais on ne les livre pas encore au consommateur.

Lorsque les laines, par des immersions répétées dans des bains convenables, sont suffisamment dégraissées et décolorées, on les passe dans un bain spécial dit d'azurage pour rehausser le ton, et surtout pour faire disparaître dans les tissus de chaîne-coton la nuance jaune que conserve le lainage.

On a fait emploi pendant longtemps, pour remplir ce but, de sulfate de cuivre, ou de toute autre préparation bleue ayant pour base l'oxyde de cuivre. Mais on y a bientôt renoncé devant les accidents graves auxquels cet azurage donnait lieu toutes les fois que les laines étaient teintes et fixées par la vapeur. On doit à M. Chevreul cette observation importante, que sous l'influence de la vapeur d'eau et d'une température élevée, le soufre dont nous avons constaté la présence dans la fibre même qui constitue la laine se porte sur les oxydes en présence desquels il se trouve, et lorsque les sulfures qui résultent de cette combinaison sont colorés, la laine prend une teinte colorée, uniforme si l'oxyde est régulièrement réparti, sous forme de tache si l'oxyde est irrégulièrement déposé. Telle est la cause assignée par M. Chevreul, en 1837,

## BLANCHIMENT.

d'indigo qu'on ajoute en proportion variable avec le goût du commerçant.

Nous terminerons ce chapitre en faisant remarquer que l'industrie manque encore d'une bonne méthode, qui réduise la matière colorante et qui l'expulse. Les laines d'apparence blanche tiennent cette qualité bien plus de celle de la matière que de l'effet du blanchiment; il serait intéressant de trouver une marche rationnelle qui supprimât l'azurage complémentaire avec lequel on imite un faux blanc.

**PRATIQUE DU BLANCHIMENT.** Maintenant que nous connaissons, au titre le plus général, la théorie du blanchiment des matières textiles d'origine quelconque, les appareils dont on fait usage, et l'ordre dans lequel on fait les opérations successives qui composent l'ensemble de l'art du blanchisseur, nous résumerons, au point de vue des dosages des bains, la série des opérations auxquelles on soumet les étoffes de coton, de lin ou de chanvre, de laine ou de soie.

*Blanchiment des tissus de lin et de chanvre.* — Les méthodes que nous venons de décrire, très-simples, rationnelles, actives dans le cas du blanchiment des tissus de coton, sont bien moins efficaces quand on les applique au blanchiment des tissus de fils de lin et de chanvre. La matière colorante est en plus grande quantité dans ces dernières, elle est plus résistante, et les matières grasses et résineuses ne cèdent pas aussi facilement à l'action des agents dont on ne saurait augmenter l'énergie sans compromettre la solidité de l'étoffe. Il faut donc répéter successivement les opérations que nous avons indiquées; pour les fils de lin, on va jusqu'à faire subir à la pièce quatre lessives à la chaux, en les faisant suivre, pour l'opération du dégraissage, d'autant de lavages à l'acide, puis au carbonate alcalin.

Le lin perd presque 1/3 de son poids par le blanchiment, tandis que les fils de coton en perdent au plus 1/20. Sa couleur naturelle est d'un gris blond pâle, mais elle se fonce pendant le rouissage, opération destinée à faciliter la séparation entre les filaments textiles et la partie ligneuse du lin; aussi le lin préparé sans rouissage est-il beaucoup plus pâle que le lin roui, et en le lavant à l'eau de savon seulement on peut le blanchir presque complètement.

La substance qui colore le lin en gris verdâtre est insoluble dans l'eau bouillante, les acides et les alcalis; mais elle devient soluble dans les lessives alcalines ordinaires ou caustiques, après une longue exposition à l'air qui la résinifie. Le chanvre est sous ce rapport tout à fait analogue au lin.

Les étoffes de lin et de chanvre sont donc celles auxquelles on applique le plus généralement la décoloration par l'étendage au pré. Nous supposerons ici que nous voulions traiter pour la blanchir la toile commune écru.

Le dégraissage s'opère au moyen des opérations suivantes, savoir :

1° Un premier dégrimage à l'eau tiède;

2° Un second dégrimage dans les mêmes conditions;

3° Un lessivage à chaud dans une dissolution de savon vert;

4° Une lessive de 4 heures dans un mélange de chaux vive et de sel de soude qui forme une lessive caustique.

La décoloration s'exécute au moyen d'opérations subséquentes, savoir :

5° Une première exposition au pré, pendant 2 ou 3 jours, suivant la saison ou l'état de l'atmosphère;

6° Une seconde lessive de 3 heures;

7° Un nettoyage et un dégorgeage;

8° Une nouvelle exposition au pré de 4 à 5 jours;

9° Une troisième lessive de 4 heures;

## BLANCHIMENT.

40° Un nettoyage et un dégorgeage;

41° Une troisième exposition au pré, de 4 à 5 jours, selon l'état de l'atmosphère;

42° Un dernier passage aux acides.

On peut recommencer les passages en lessive et l'exposition au pré, si les pièces n'ont pas le blanc qu'on désire.

Les chiffres qui suivent permettent de se faire une idée des frais occasionnés par cette méthode.

Pour composer la lessive, d'après des renseignements fournis à M. Persoz par MM. Kœchlin frères, on prend :

45 kilog. de potasse des Vosges;  
20 kilog. de chaux;  
35 kilog. de chlorure de sodium;  
1200 kilog. d'eau.

On porte à l'ébullition pendant une heure; on laisse déposer; on décante, et on ajoute à la dissolution limpide 7 fois son volume d'eau claire. Ces quantités de matières servent pour une lessive propre à 300 pièces. On répète cette même dépense à chaque lessive qu'on fait subir aux matières à décolorer.

On peut combiner la décoloration sur le pré par l'action de la lumière avec l'emploi du chlorure décolorant. Nous en donnerons un exemple, et nous nous contenterons d'indiquer la série des opérations suivies dans une des meilleures blanchisseries de toiles de lin, en faisant remarquer une fois pour toutes que les lavages à l'eau s'y font avec beaucoup de soin au moyen des appareils que nous avons décrits, et que l'exposition sur le pré dure de 4 à 8 jours suivant les circonstances.

Si l'on suppose 360 pièces de toiles de 32 mètres de longueur chacune, primitivement dégorgees dans l'eau, mises en digestion avec de la lessive alcaline ayant déjà servi, lavées de nouveau, et pesant chacune 4<sup>k</sup>,60, en tout 4604 kil., on devra :

1° Lessiver avec 27 <sup>k</sup> de potasse, laver et expos. s. le pré			
2° — 36 — — — —			
3° — 40,50 — — — —			
4° — 36 — — — —			
5° — 36 — — — —			
6° — 24,50 — — — —			
7° — 31,50 — — — —			
8° — 31,50 — — — —			

9° Immerger pendant 12 heures dans un bain d'acide sulfurique étendu, et laver.

10° Lessiver avec 22<sup>k</sup>,50 de potasse perlasse, laver, et exposer sur le pré.

11° Immerger pendant 12 heures dans un bain de chlorure de potasse ou de chaux et laver.

12° Lessiver avec 13<sup>k</sup>,50 de potasse perlasse, laver, et exposer sur le pré.

13° Passer dans un bain d'acide sulfurique étendu, et laver.

14° Passer au savon noir, lavage.

15° Apprêter.

16° Sécher.

Les pièces qui ne sont pas suffisamment blanchies sont traitées de nouveau par une série de bains de chlorures décolorants et d'acide sulfurique étendu, jusqu'à ce qu'elles aient acquis une blancheur suffisante.

Quelque soin qu'on ait apporté dans la pratique des différentes opérations que nous venons de décrire, il est urgent de reconnaître l'état des toiles blanchies lorsqu'elles sont destinées à la teinture, soit qu'on veuille préparer des teintes unies, soit qu'on veuille les transformer en tissus imprimés; à cet effet, on soumet à des épreuves convenables des morceaux d'étoffes prélevés au hasard sur l'une des pièces faisant partie d'une série soumise à la succession des opérations du blanchiment.

## BLANCHIMENT.

Si le blanchiment n'avait pas fait disparaître toutes les parties grasses, en passant l'étoffe, par exemple, dans une cuve d'indigo, la couleur ne prendrait pas également sur toutes les parties; si l'on imprimait en jni, les parties grasses fixeraient la couleur, ce qui formerait des taches, diminuant la valeur de la teinture. Si l'on cherchait à produire des dessins sur fond blanc, ces taches maculeraient la partie blanche; dans le cas où le fabricant voudrait ensuite enlever ces taches, il s'exposerait à l'inconvénient de détruire la solidité de la pièce.

Pour s'assurer de l'état dans lequel se trouvent les pièces blanchies, on en prélève un échantillon qu'on coud à la suite des pièces *mordancées* qui passent dans un bain de garance. Nous verrons plus loin que le mordantage a pour but de fixer la garance qui, par elle-même, ne contracte aucune adhérence avec la fibre végétale. La pièce, en passant dans le bain de garance, devra se colorer d'autant moins que le blanchiment aura reçu le plus de perfection, c'est-à-dire qu'on aura détruit le plus de matières étrangères à la fibre. Dans tous les cas, la coloration devra se présenter unie et sans maculatures.

Ce mode d'épreuve ne révèle pas toujours les accidents qui peuvent survenir, lorsqu'on imprime des tissus blanchis. Certaines natures de graisse ou de résine ont par elles-mêmes si peu d'affinité pour la matière colorante de la garance, qu'elles n'en fixent que des quantités insignifiantes, tandis qu'au contraire, par l'intermédiaire de certains sels d'alumine ou de fer, il y a fixation d'une coloration assez sensible. Avec de semblables toiles, on court le risque de voir apparaître une coloration rose prononcée, soit unie, soit sous forme de taches, lorsque par suite de l'opération du *bousage* elles auront été mises en contact avec l'excédant de sel à base d'alumine ou de fer que le bain de bouse a redissous, et lorsque ces taches auront fixé l'une ou l'autre de ces bases.

Il convient donc, pour n'être pas surpris au milieu d'une opération, de répéter l'essai du garantage d'un échantillon sur un nouvel échantillon préalablement passé dans un bain de bouse : si le morceau d'étoffe ne se colore pas à cette double épreuve, ou si la teinte est légère et très-uniforme, on en conclut que l'échantillon est complètement débarrassé de matières étrangères à la fibre; on peut conclure que toutes les pièces en essai sont de bonne qualité.

On consomme en tout 310<sup>k</sup>,50 de potasse, ce qui fait au plus 0<sup>k</sup>,90 par pièce de 32 mètres de longueur.

*Blanchiment des tissus de coton.* — Nous appliquerons au blanchiment du calicot les observations que nous venons de poser. Les pièces de calicot écu reçoivent pour être dégraissées :

1° Un premier lessivage à la chaux de 20 à 24 heures; on prend pour faire la lessive 30 kilogrammes de chaux, pour 1000 pièces de calicot 3/4, qu'on fait dissoudre pour économiser la chaux dans le résidu de l'opération n° 3;

2° Un lavage et un dégorgeage;

3° Un second lessivage à la chaux, de même durée que le premier et de même composition, mais fait avec de l'eau pure;

4° Un lavage et un dégorgeage;

5° Une immersion dans l'acide sulfurique tiède à 1<sup>o</sup>,48;

6° Un lavage et un dégorgeage;

7° Un lessivage au carbonate de soude; la lessive est faite avec le résidu de la lessive n° 12, à laquelle on ajoute 4 kilog. de carbonate de soude par 100 mètres de calicot 3/4;

8° Un lavage et un dégorgeage.

La décoloration s'effectue pour le même nombre de pièces en leur faisant subir :

## BLANCHIMENT.

9° Une immersion de quelques heures dans une solution de chlorure de chaux qui ne marque pas à l'aréomètre, et qui, saturée par un acide, dégage à peine de chlore;

10° Une immersion dans un bain acidifié par l'acide chlorhydrique à 2° Baumé;

11° Un lavage et un dégorgeage;

12° Un second lessivage au carbonate de soude pendant 24 heures. On ajoute 4 kilog. 5 de carbonate de soude à la quantité d'eau nécessaire au lessivage de 1000 mètres de calicot;

13° Un lessivage et un dégorgeage;

14° Une seconde immersion dans le chlorure de chaux semblable à l'opération n° 9;

15° Une immersion dans l'acide chlorhydrique à 2° Baumé;

16° Un lavage et un dégorgeage parfaits.

D'après les chiffres produits par M. Persoz, le montant approximatif de la dépense nécessaire au blanchiment de 10,000 mètres de calicot se balance par :

60 kilogrammes de chaux. . . . .	4 fr.
55 — de sel de soude. . . . .	37 fr.
55 — de chlorure de chaux. . . . .	16 fr.
Acide. . . . .	10 fr.
Main-d'œuvre et frais généraux. . . . .	150 fr.
	<b>214 fr.</b>

Soit 4 fr. 07 par pièce de 50 mètres. Les frais de main-d'œuvre diminueraient beaucoup si la fabrication était exercée sur une plus grande échelle.

Ce procédé permet de remplacer les alcalis caustiques par leurs carbonates. Il n'en résulte pas d'inconvénients; car les carbonates alcalins dissolvent aussi bien les corps gras à l'état libre et jouissent de plus de l'avantage de décomposer par double décomposition les savons calcaires en formant des savons alcalins et du carbonate de chaux. Dans l'origine de ce procédé, les résultats satisfaisants étaient obtenus même en l'absence de toute décomposition, par les acides des savons calcaires résultant du lessivage à la chaux.

Dans ce même procédé, l'acide qui sert à décomposer le chlorure de chaux est l'acide chlorhydrique et non l'acide sulfurique. Non-seulement, il y a formation de chlorure de calcium qui, déliquescence, entretient une humidité plus uniforme dans toutes les parties de la pièce, mais il y a dégagement d'une quantité plus considérable de chlore dans le cas où le sel contient du chlorate de chaux. Il est donc rationnel de préférer une méthode comme celle que nous venons de décrire, car elle apporte économie au double point de vue de la main-d'œuvre et des matières premières. Cette considération acquiert un grand poids par suite des baisses de prix qui conduisent forcément le fabricant à diminuer incessamment le chiffre des frais occasionnés par les opérations du blanchiment. C'est même pour satisfaire à ces conditions d'économie qu'ont été disposés les systèmes dits *continus*.

Pour nous rendre compte de ces systèmes, supposons cousues à la suite les unes des autres plusieurs pièces de calicot avant ou après le lessivage; on les supporte par un nombre suffisant de cylindres qui servent aussi de rouleaux de tension; on fait mouvoir la tête des pièces en la faisant immerger successivement dans les bains convenables, acides, alcalins, de chlorure de chaux, acides, etc.; on intercale entre chaque bain des appareils à nettoyer et dégorger. Un mouvement continu permet donc de conduire l'étoffe blanchie convenablement dans les appareils à sécher. Cette méthode réunit alors à l'économie des opérations chimiques celle des opérations mécaniques qui n'est pas moins importante.

Par les procédés perfectionnés que nous venons

## BLANCHIMENT.

d'exposer, on évite toute la fermentation acide qui jouait un si grand rôle dans la pratique du blanchiment des calicots, surtout anciennement. Nous allons en dire quelques mots, car elle n'est pas abandonnée partout, et quelques teinturiers l'appliquent encore à l'avivage de certaines nuances. Les points théoriques sur lesquels nous insisterons ici éclaireront plus tard quelques usages consacrés par la routine.

On laisse macérer la pièce dans une cuve avec plus ou moins d'eau tiède, et pour déterminer une certaine fermentation on ajoute une petite quantité de son. La pièce doit être complètement immergée pendant toute la durée de l'opération : soit 40 à 50 heures pendant l'été, 3 à 5 jours pendant l'hiver.

Si les pièces ne sont pas convenablement submergées, la température de la masse s'élève considérablement au centre surtout; il s'y produit une espèce de pourriture nuisible à la résistance du calicot. S'il y a trop d'eau, la fermentation se règle mal, et l'on ne parvient que très-imparfaitement à faire disparaître le gluten et les matières amylacées que contient la fibre, et dont on cherche à se défaire. Au point de vue des besoins de la teinture, cette ancienne méthode a l'inconvénient de transformer les matières, ou certaines matières résineuses fixées à l'étoffe, de telle sorte qu'en contact avec quelques principes colorants, ces résines modifiées les rendent adhérentes aux tissus. Les molécules de garance, par exemple, sont attirées avec énergie et viennent teindre les parties altérées; ce genre d'altération ne se produit jamais lorsque le lessivage à la chaux supprime la fermentation.

On fait à Glasgow de très-beau blanc et comme les procédés dont on fait usage font connaître les précautions que l'on prend suivant la nature des tissus, nous devons les reproduire ici. Nous supposons que l'on ait à blanchir des mousselines, des jaconas et des organdis.

On laisse fermenter les mousselines pendant 36 heures dans la lessive à la température de 35 à 60°, suivant la saison. Le lessivage subséquent, de 54 kilog. pour 412 pièces de mousseline, se fait avec 3 kilog. de potasse perlasse et 4 kilog. de savon mou dissous dans 4,635 litres d'eau, et dure 6 heures; on lave à l'eau froide, on fait subir un second lessivage de 3 heures, on lave derechef, puis on fait une immersion de 6 à 12 heures dans un bain de chlorure de chaux d'une densité de 4,025. On lave à l'eau froide, et on laisse digérer pendant une heure dans un bain d'acide sulfurique étendu, ayant une densité de 2,0175. On lave à l'eau avec soin, on donne un lessivage d'une demi-heure avec 4,12 de potasse et 0,90 de savon mou, on lave à l'eau pure, on fait une immersion de 6 heures dans un bain de chlorure de chaux d'une densité de 4,015, on lave à l'eau, on passe dans un bain d'acide sulfurique étendu d'une densité de 4,015, et enfin on termine par un lavage à l'eau très-soigné. Pour les tissus plus épais, on doit leur faire subir en sus un troisième lessivage, suivi d'une immersion dans le bain de chlore, puis dans l'acide sulfurique étendu.

Lorsque dans le lessivage qui suit la fermentation on remplace la potasse par de la chaux, le remplacement se fait poids pour poids, seulement l'opération ne dure qu'un quart d'heure, parce qu'un plus long séjour dans le lait de chaux altérerait le tissu.

On a adopté tout dernièrement dans l'établissement cité ci-dessus, le procédé suivant, qui fournit les blancs les plus parfaits qui arrivent sur la place de Londres.

La chaux est rarement employée dans le blanchiment des mousselines de première qualité, parce qu'on a remarqué qu'elle altérerait leur tissu, et que plus tard les couleurs ne se fixaient pas d'une manière solide sur les mousselines blanchies à la chaux. On la remplace

## BLANCHIMENT.

par une lessive caustique formée en faisant bouillir, pendant une heure, dans de l'eau, des poids égaux de soude du commerce et de chaux, et décantant; on n'ajoute pas de savon à la soude, comme cela a lieu pour la potasse.

Les mousselines et les jaconas sont lavés à la fin du blanchiment dans de l'eau de source, contenant un peu de bleu d'azur, qui leur donne une teinte agréable à l'œil. Si ce sont des tissus communs, on y ajoute un peu d'empois dissous dans de l'eau bouillante. Ils sont ensuite tordus ou pressés, passés à la machine à étendre que nous avons décrite, puis enroulés sur un cylindre d'étain chauffé à la vapeur qui les sèche complètement dans l'espace d'un quart d'heure. Il ne reste plus qu'à les dérouler, à les plier et à les comprimer à la presse hydraulique, pour qu'ils soient propres à la vente. Les frais de blanchiment et d'apprêt sont payés à raison de 0f,60 à 0f,90 par pièce de 44 mètres de longueur.

L'organdi est tordu ou pressé après le dernier lavage, porté au séchoir, puis empesé avec un apprêt que l'on prépare en faisant bouillir 4,20 d'amidon avec 20 litres d'eau, et y ajoutant ensuite 500 grammes de bleu d'azur. On le tord, on le porte quelque temps dans une étuve chauffée à 43°, où on le travaille jusqu'à ce que l'apprêt l'ait bien également pénétré; on l'étend ensuite dans une chambre froide, et on le porte enfin au séchoir, où on l'étire pendant le séchage dans le sens de la largeur, ce qui lui donne une sorte d'élasticité. Le blanchiment et l'apprêt réunis d'une pièce de 44 mètres d'organdi se payent de 0f,90 à 4f,50.

Lorsque l'étoffe est en partie tissée avec des fils préalablement teints en rouge d'Andrinople, ou en bleu par l'indigo, le blanchiment, ou plutôt le blanchissage, en exige beaucoup de soin. On commence par la faire degorger dans de l'eau de source; on fait bouillir avec précaution dans de l'eau de savon, et, après un nouveau lavage à l'eau fraîche, on les immerge dans une dissolution convenablement étendue de chlorure de potasse, on répète ces opérations jusqu'à ce que l'on ait obtenu un blanchissage suffisant; enfin on passe l'étoffe dans un bain d'acide sulfurique étendu qui, si l'on a opéré avec soin, avive les couleurs, et on termine par un lavage à grande eau.

Les guingamps qui sont tissés avec des fils préalablement blanchis, sont simplement débarrassés du parement ou parou par un lavage à grande eau, bouillis pendant peu de temps avec de l'eau de savon, rincés à l'eau, passés dans un bain d'acide sulfurique étendu et lavés à grande eau.

Outre les procédés de blanchiment que nous venons de décrire, on a imaginé d'imprégner les tissus d'une dissolution alcaline caustique d'une densité de 4,02, puis après les avoir laissés égoutter, de les placer sur le double fond à jouer d'une chaudière, à travers lequel on fait arriver de la vapeur d'eau, après avoir assujéti, au moyen de vis et d'écrous, le couvercle supérieur qui se ferme hermétiquement. Ce procédé a été depuis entièrement abandonné en Angleterre.

Il nous reste à parler des taches graisseuses que l'on trouve souvent sur les tissus de coton, taches qu'il est très-difficile de faire disparaître dans l'opération du blanchiment, et qui produisent un effet très-désagréable, surtout dans les étoffes teintes en rouge par la garance ou en bleu par l'indigo. Les fils de la chaîne sont souvent de mauvaise qualité, ou tellement fins, qu'ils peuvent à peine supporter la traction des lisses ou le frottement de la navette, surtout lorsque le parou en séchant est devenu roide et cassant; le tisserand cherche alors à abrégier et à faciliter le travail, en les enduisant avec une matière grasse à bas prix, telle que le beurre rance ou le suif; ce dernier est surtout



## BLANCHIMENT.

employé comme étant le plus économique. Le tisserand fait tomber, à l'aide d'une tige de fer rougie au feu, le suif en gouttes sur la chaîne, et l'étend ensuite à l'aide d'une brosse. On conçoit aisément qu'il est impossible de le répartir ainsi d'une manière tout à fait uniforme, ce qui donne lieu à la production de ces taches qu'il est si difficile de faire disparaître complètement dans le blanchiment, et qui se manifestent d'une manière si fâcheuse dans la teinture.

Les principaux blanchisseurs d'Écosse emploient, pour enlever ces taches, le procédé suivant qui donne de très-bons résultats : on commence par flamber les tissus, on les fait ensuite dégorger dans de l'eau de source, et on les passe sous une paire de cylindres de pression pour enlever l'eau et les impuretés dissoutes pendant le dégorgeage. Comme le flambage augmente l'adhérence des matières qui salissent les tissus, il est avantageux de faire dégorger ceux-ci pendant 30, à 40 heures, de les presser et de les sécher à l'étuve ou à l'air libre avant de les soumettre à cette opération. Après le dégorgeage, on donne quatre lessives, chacune de 40 à 42 heures, dans une dissolution alcaline caustique ayant une densité de 4,0127 à 4,0156, et on lave avec soin à l'eau froide chaque lessive. On passe ensuite les tissus, pendant 8 à 12 heures, dans un bain de chlorure de potasse, obtenu en étendant une dissolution d'une densité de 4,0625 de vingt-quatre fois son volume d'eau.

Quelques blanchisseurs ont l'habitude d'exposer les tissus sur le pré, pendant quelques jours, au sortir du bain de chlorure alcalin, et les passent ensuite dans un bain d'acide sulfurique étendu ayant une densité de 4,0254 et une température de 43° C. Pour les tissus communs, le bain acide a une densité qui varie de 4,0446 à 4,0238, et on les y laisse 5 à 6 heures. On les lave ensuite avec soin à l'eau dans la roue à laver. On donne de nouveau 4 lessives caustiques comme ci-dessus, en lavant à l'eau entre chacune. La dernière lessive se fait souvent avec de la potasse perlasse, parce que le sulfure que renferme la potasse ordinaire du commerce empêche d'obtenir un blanc aussi pur. On passe ensuite comme ci-dessus dans le bain de chlorure de potasse, on lave à l'eau, on passe au bain d'acide, on lave avec soin dans de l'eau de source ou de l'eau courante, et on fait sécher à l'air libre et à l'ombre.

Ce procédé est long et compliqué, mais c'est celui qui donne les résultats les meilleurs et les plus certains dans toutes les circonstances et dans toutes les saisons de l'année.

Nous ne quitterons pas ce sujet sans exprimer un regret, c'est qu'on ne connaisse pas encore le degré de solubilité de la matière colorante du lin ou du coton dans les lessives de diverses forces et dans les savons, depuis 60 jusqu'à 181 degrés, la température correspondant à 10 atmosphères; on ignore ainsi quelle est la température la plus favorable pour blanchir les tissus. On n'a sur ce sujet que peu de documents pratiques; les voici :

Des expériences très-soignées ont fait voir :

1° Que, sous la pression atmosphérique, une ébullition continue de deux heures, avec un lait de chaux, n'altère aucunement les tissus, pourvu qu'ils demeurent constamment recouverts d'une couche de liquide en ébullition, et qu'on les lave immédiatement après à grande eau;

2° Que les tissus n'éprouvent aucune altération par la digestion dans de l'eau pure, bouillante, sous une pression de 10 atmosphères;

3° Que l'on peut faire digérer les tissus sous une pression de 10 atmosphères, sans les altérer, dans une lessive bouillante de soude caustique dont la densité primitive serait de 4,015, jusqu'à ce que la vaporisa-

## BLANCHIMENT.

tion de l'eau ait amené cette lessive à un état de concentration double;

4° Que, sous la pression atmosphérique les tissus ne s'altèrent pas, par l'ébullition avec une lessive de soude ayant une densité de 4,070;

5° Qu'il en est de même par une immersion de 8 heures dans un bain de chlorure de chaux, susceptible de décolorer le triple de son volume de la solution d'essai d'indigo, et le traitement subséquent des tissus par un bain acide d'une densité de 4,067;

6° Enfin que les tissus ne s'altèrent pas lorsqu'on les laisse digérer, pendant l'espace de 8 heures, dans de l'acide sulfurique ou hydrochlorique étendu d'eau d'une densité de 4,035 à la température de 35°.

Si quelques praticiens font usage d'appareils à haute pression, rien ne prouve que ce soit avec avantage, puisqu'on réussit à l'ébullition à l'air libre; la science n'a pas encore démontré l'utilité de cette pratique.

Cependant généralement on admet :

Pour les toiles d'Alsace et les fortes toiles de Rouen. . . . .	5 atmosphères.
Pour les toiles de Rouen, jaconas, madapolams. . . . .	4 —
Pour les articles de Saint-Quentin. . . . .	3 —
Pour les toiles et fils de lin. . . . .	2 à 2 1/2.

En résumé, dans nombre de bons établissements, on pratique :

1° Enlèvement du parou ou parement par une digestion de 42 heures dans l'eau froide, suivie d'un lavage à la roue à laver;

2° Ébullition avec un lait de chaux de force convenable, ou mieux, deux ébullitions très-courtes avec le lait de chaux, séparées par un lavage intermédiaire à l'eau;

3° Ébullition, de 40 à 42 heures, avec une lessive de soude renfermant 4 kil. de carbonate de soude cristallisé par 56 kil. de tissus à traiter;

4° Nouvelle ébullition dans les mêmes circonstances;

5° Exposition de 7 à 8 jours sur le pré, ou immersion, d'abord dans un bain de chlorure de chaux, puis dans de l'acide sulfurique étendu, comme il est décrit plus haut;

6° Traitement par une lessive alcaline caustique, renfermant autant et même moins de soude que les lessives 3 et 4;

7° Exposition sur le pré, ou immersion dans un bain de chlorure de chaux, puis dans l'acide sulfurique, étendu, comme pour le n° 5;

8° Lessive de soude caustique, comme le n° 6;

9° Immersion dans un bain de chlorure de chaux, puis dans l'acide sulfurique étendu;

10° Rinçage dans de l'eau chaude, ou lavage à la roue à laver.

Lorsque le nombre des cuves à chauffer à la fois dépasse 4 ou 5, il y a économie dans le chauffage par un courant de vapeur; lorsqu'il est moindre, il est plus économique d'appliquer directement le feu sous les chaudières dans lesquelles s'opère le lessivage ou le débouillage. L'emploi de la vapeur diminue le danger que l'on court, dans le chauffage à feu nu, d'attaquer les tissus; mais d'un autre côté, la vapeur en se condensant, étend les dissolutions que l'on emploie et qui deviennent alors incapables de servir au blanchiment d'une nouvelle quantité de tissus, tandis qu'au contraire ces dissolutions se concentrent par l'application directe du feu sous les chaudières; toutefois, il est à remarquer que cette dissolution n'offre aucun inconvénient dans le cas du lait de chaux. Lorsque celui-ci contient trop de chaux, ainsi que lorsqu'on le verse bouillant sur les tissus, on court risque de les endommager; aussi est-il préférable de l'introduire, par le bas, dans la cuve à lessiver. Pour une raison analogue, il faut avoir soin, à la suite d'une

## BLANCHIMENT.

lessive de soude caustique, si les tissus ne peuvent être portés immédiatement à la roue à laver, de les transvaser dans une cuve remplie d'eau qui les recouvre complètement.

Lorsque le bain de chlorure de chaux est trop concentré, il se forme quelquefois dans le calicot, principalement sur les bords ou les parties les plus épaisses de la pièce, de petits trous ronds très-nets, analogues à ceux qu'y produiraient des gouttes d'acide sulfurique concentré. Cela tient, indépendamment de la cause que j'ai déjà signalée plus haut, à ce qu'il se dégage de la dissolution concentrée de chlorure de chaux, par la moindre élévation de température ou par toute autre cause, des bulles de chlore gazeux qui s'attachent aux parois sur les tissus, et y restent fixées pendant un espace de temps suffisant pour corroder et détruire les parties avec lesquelles elles se trouvent en contact; ce sont évidemment les parties les plus compactes du tissu, qui retiennent les bulles gazeuses avec le plus de force, et empêchent le plus longtemps sa dissolution dans la masse liquide. On prévient cet accident en employant des dissolutions de chlorure de chaux plus étendues, et en y agitant fréquemment les tissus.

Lorsque les matières grasses qui imprégnaient le tissu n'ont pas été complètement enlevées dans les premières opérations du blanchiment, elles restent et se reconnaissent dans les étoffes blanches, parce qu'il en résulte des parties qui n'absorbent pas, comme le reste, l'humidité atmosphérique, ce qui détruit l'uniformité de la teinte, et surtout lors de la teinture, parce qu'il se forme des taches plus fortement colorées que le reste de la pièce, par suite de l'affinité qui existe entre les matières grasses et les matières colorantes. Aussi devrait-on défendre aux tisserands d'employer de la graisse pour assouplir les fils de leur chaîne, et le cas échéant, faudrait-il nettoyer les tissus très-promptement, et avant de les mettre en magasin, pour prévenir l'altération, par le contact prolongé de l'air, des matières grasses, dont il devient alors impossible de se débarrasser complètement. Il est aussi très-essentiel que la graisse soit entièrement enlevée avant de traiter le tissu par le chlore. Les blanchisseurs ne devraient également jamais garantir les tissus qu'ils livrent à l'impression avant de s'être assurés sur quelques pièces, en les humectant avec de l'eau, qu'elles ne renferment aucune tache grasseuse.

Nous terminerons cette analyse générale des principes du blanchiment, en indiquant quelques règles à suivre, résultats de l'expérience : pour les tissus imprégnés de matières grasses, il convient d'éviter l'emploi du lait de chaux pour une première lessive; on les traite d'abord par une ou plusieurs lessives de soude, vient ensuite le lait de chaux, et enfin on termine par une ou deux lessives de soude. On ne doit dans ce cas, employer l'immersion dans le chlorure de chaux, qu'à la fin du blanchissage; on fera digérer le tissu après chaque lessive, dans un bain d'acide sulfurique, pour décomposer les savons insolubles formés, et rendre solubles dans les lessives de soude subséquentes les acides gras qu'ils renferment.

On a pu voir par ce qui précède toutes les lenteurs qu'on rencontre dans les opérations courantes du blanchiment appliqué aux tissus d'origine végétale. Nous avons signalés les points encore délicats qu'il était possible d'aborder. Disons quelques mots des tentatives faites dans ces dernières années pour introduire dans la pratique de nouveaux agents.

On a fait en Prusse, dans une douzaine de fabriques, des expériences en grand sur l'emploi du verre soluble comme savon; en général, les résultats n'ont pas été satisfaisants; on nettoie bien, il est vrai, les tissus de coton par l'emploi de cette matière, mais son

## BLANCHIMENT.

action n'est pas supérieure à celle du sel de soude; elle est de beaucoup inférieure à celle du savon alcalin. Les fils et tissus traités par les silicates alcalins conservent presque toujours une dureté et une rigidité désagréables; le blanc est d'ailleurs moins pur et plus salissant; les taches sont difficiles à faire disparaître; la silice qui reste dans les fibres après le lavage fait répartir inégalement le duvet, bien qu'on ait cherché par un rinçage des plus soignés à l'éliminer complètement.

Employé pour l'avivage des couleurs garancées, cet agent n'a pas donné de meilleurs résultats. Le blanchiment des tissus de lin et de chanvre n'a pas été couronné de plus de succès. Cependant, il faut dire que le lessivage des linges grossiers de ménage réussit plutôt avec un mélange de savon et de verre soluble qu'avec le silicate alcalin sans addition.

M. Chapoteaut fils, pharmacien à Decize (Nièvre), a fait connaître qu'on opère avec facilité le lessivage au moyen d'un mélange de 4 grammes d'acétone, 20 grammes d'essence de térébenthine, et 40 grammes d'ammoniaque liquide. Si l'acétone recevait cet emploi, sa fabrication deviendrait facile par la décomposition, sous l'influence de la chaux, de l'acétate de soude obtenu par le contact du carbonate de soude avec le gaz provenant de la distillation des bois.

*Blanchiment des laines et mi-laines (chaîne-coton).*— Il est urgent d'abord de débarrasser la matière textile de tous les corps étrangers, gras, résineux, salins, qui peuvent la souiller. Ce n'est qu'après cette première opération qu'on peut songer à la décolorer d'une manière prompte, efficace, durable.

La laine est recouverte, comme la soie, d'un enduit particulier qui porte le nom de *suint* (*angl.* *yolk*); c'est une matière grasse, onctueuse, d'une odeur forte, dont il faut probablement rechercher l'origine dans la transpiration cutanée des moutons, mais qui a dû subir, par l'action des agents extérieurs, une série de modifications qui ont altéré sa constitution. Il résulte des expériences de Vauquelin et de M. Chevreul, que le suint se compose de plusieurs substances, savoir :

- 1° D'un savon à base de potasse, qui en constitue la majeure partie;
- 2° D'une quantité notable d'acétate de potasse;
- 3° D'une petite quantité de carbonate de potasse et d'une trace de chlorure de potassium;
- 4° D'un peu de chaux à l'état de combinaison non déterminée;
- 5° D'un acide gras particulier;
- 6° D'une substance animale à laquelle il doit son odeur.

Outre ces éléments constitutifs du suint, on rencontre aussi accidentellement dans la laine brute, diverses autres matières, telles que des poussières, etc.

M. Chevreul a encore extrait de la laine désuintée 47 p. 400 de matières grasses solubles dans l'alcool, divisibles par l'éther en deux principes distincts qu'on nomme l'un principe gras solide de la laine, et l'autre principe liquide de la laine. Le premier est ramollissable à 45° fusible à 60°, cristallisable; le deuxième est liquide à 45°, non cristallisable.

Le soufre est aussi partie constitutive de la laine. On en constate la présence dans la laine purifiée par l'éther et l'alcool, au moyen du carbonate de soude qui noircit ensuite par l'hydrogène sulfuré.

La proportion de suint est variable, suivant la nature de la laine; mais en général elle est plus abondante dans la plus belle. La perte, dans le désuintage, est de 45 p. 400 en poids pour les laines les plus fines, et seulement de 36 p. 400 pour les laines grossières.

Le suint, en raison de sa nature savonneuse, se dissout promptement dans l'eau, à l'exception d'un peu de matière grasseuse qui est libre, mais qui se détache

## BLANCHIMENT.

également et reste en suspension dans la liqueur. Il semblerait suffisant, d'après cela, de soumettre les laines à un simple lavage à l'eau courante; mais l'expérience a démontré que cette méthode ne réussit jamais aussi bien que celle généralement adoptée, et qui consiste à laisser les laines dégorger pendant quelque temps dans une petite quantité d'eau tiède ordinaire, ou mêlée d'un quart d'urine putréfiée; 15 à 20 minutes suffisent dans ce dernier cas, si l'on a eu soin de chauffer le bain à une chaleur telle que la main puisse à peine la supporter; on agite fréquemment les laines avec une perche, on les enlève au bout du temps indiqué, on les fait égoutter, et on les place ensuite dans de grandes corbeilles, afin de pouvoir les rincer complètement dans l'eau courante.

On admet généralement que l'urine putréfiée agit sur le suint par l'ammoniaque qu'elle renferme, et qui sert à saponifier l'excès de matière grasseuse qui n'est pas combinée avec la potasse. L'urine fraîche ne peut être employée parce qu'elle contient un acide libre qui en décomposant le savon que renferme le suint contrarie l'opération du désuintage.

Si les laines sont mieux désuintées dans une petite quantité d'eau que dans l'eau courante, comme le démontre l'expérience, cela tient à la nature même du suint qui, en dissolution concentrée, agit comme un véritable savon, et contribue ainsi à enlever les particules grasseuses qui adhèrent aux filaments. On doit aussi remarquer qu'un trop long séjour de la laine dans un bain qui s'est chargé de suint, et qui renferme de l'urine putréfiée, altère sa qualité en faisant gonfler et même fendre ses filaments; on dit alors que la laine a perdu son nerf. Une chose également essentielle à observer, c'est de ne jamais travailler la laine dans le bain au point d'en déterminer le feutrage, ce qui rendrait extrêmement difficiles le cardage et le filage subséquents; à cet effet, il faut se borner à faire tourner lentement la laine dans le bain, ou à la fouler modérément sous les pieds.

L'eau bouillante pouvant altérer la laine, il est de toute nécessité de ne jamais amener la température du bain de désuintage à un point voisin de l'ébullition, ni même en réalité, au-dessus de 60° centigrades.

Quelques auteurs recommandent d'employer pour le désuintage, des bains de savon ou des lessives alcalines; mais jusqu'ici on a toujours préféré suivre l'ancienne méthode, qui est la plus économique et qui donne des résultats satisfaisants.

Lorsque le lavage est opéré, les laines qui doivent rester blanches sont traitées par l'acide sulfureux, liquide ou gazeux, comme nous l'indiquerons au mot **SOUFRAGE**. L'exposition sur le pré peut aussi contribuer très-efficacement au blanchiment de la laine. Quelques personnes, excitées par la cupidité, trempent les laines dans du lait de beurre ou dans de l'eau de craie avant de les livrer au commerce; par cette fraude blâmable, elles en accroissent la blancheur et en augmentent considérablement le poids.

On blanchit la laine tantôt en toison, tantôt lorsqu'elle a déjà été filée; cette dernière est toujours d'un plus beau blanc. On a remarqué que la laine de certaines parties de la toison, et particulièrement celle des nines se blanchissait beaucoup plus difficilement que le reste.

Après le soufrage, la laine est roide et dure au toucher; on lui rend sa douceur et sa souplesse primitives par un très-léger bain de savon.

Tels sont les principes généraux qui dominent l'opération du blanchiment des laines.

Nous réunirons ici l'ensemble des opérations qui constituent le blanchiment des laines tel qu'on l'exécute aujourd'hui. Nous supposerons avec M. Chevreul qu'on ait à blanchir 400 pièces de mousseline de laine,

## BLANCHIMENT.

ayant 60 mètres de longueur, soit 6,000 mètres d'étoffe :

1° Les pièces sont assemblées par mises de cinq, et cousues ensemble jusqu'à la fin des opérations. Chaque mise est enroulée sur des bobines. Les 400 pièces forment ainsi vingt mises; chaque mise est garnie aux deux bouts de deux garats en toile de 2 mètres environ, cousus solidement pour protéger les chefs de chaque extrémité de la mise;

2° On monte un bain avec 7 kilog. de carbonate de soude, et 1<sup>k</sup>,75 de savon blanc, à la température de 50 degrés, dans une cuve à foularder, garnie de son rouleau presseur et convenablement chauffée par la vapeur;

On y fait passer la première mise trois fois de suite dans les rouleaux. Avant d'y faire passer la deuxième mise, on ajoute 500 grammes de savon bien dissous, en maintenant la température toujours à 50 degrés. On remonte de même le bain par 500 grammes de savon, pour la troisième, la quatrième et la cinquième mise; après le passage de ces cinq mises, on vide la cuve que l'on remonte à neuf pour cinq autres mises, en sorte que pour les 400 pièces on emploie 28 kilog. de carbonate de soude, et 15 kilog. de savon blanc;

3° On rince ensuite deux fois chaque mise dans un bain d'eau à 35 degrés, monté dans l'appareil à foularder, où l'on renouvelle l'eau pour chaque mise;

4° On monte un bain avec 7 kilog. de carbonate de soude à la température de 50 degrés centigrades; on y fait passer trois fois la première mise entre les rouleaux; avant d'y faire passer la seconde mise, on remonte le bain avec 50 grammes de carbonate de soude très-limpide, et l'on maintient la température à 50 degrés centigrades. On remonte de même le bain avec 50 grammes de carbonate de soude avant le passage de la troisième et de la quatrième mise; on remonte à neuf une nouvelle cuve pour le passage de la cinquième mise, en sorte qu'on emploie pour ces 400 pièces 36 kil. de carbonate de soude;

5° Les pièces passent ensuite au soufrage, elles restent 12 heures dans le soufroid, compris le temps nécessaire pour garnir et dégarnir la chambre; on consomme 25 kilog. de soufre;

6° Au sortir du soufroid, les pièces sont rincées dans un courant d'eau froide qu'on renouvelle continuellement;

7° On répète l'opération 4°, en ayant soin d'employer pour faire les bains nécessaires aux 400 pièces 36 kilog. de carbonate de soude;

8° On répète l'opération du soufrage avec 25 kilog. de soufre;

9° On rince encore à l'eau courante;

10° On lessive avec le carbonate de soude, en consommant 36 kilog. de carbonate de soude;

11° On soufre de nouveau, toujours avec 25 kilog. de soufre;

12° On rince enfin en eau tiède;

13° On rince en eau froide en établissant un courant.

On azure, au moyen d'un passage dans le carmin d'indigo, qu'on fixe dans la dernière opération du soufrage, lorsque les pièces sont destinées à la vente en blanc; elles peuvent d'ailleurs ne recevoir qu'un seul soufrage. Quant aux pièces destinées à la teinture en nuances claires et brillantes, il faut leur donner le dégraissage et la décoloration la plus complète, afin d'obtenir des nuances ou des impressions irréprochables. On ne doit soumettre les pièces décolorées avec l'acide sulfureux qu'à des températures peu élevées, afin de ne pas détruire par la chaleur le principe incolore qui résulte de la combinaison de l'acide sulfureux

## BLANCHIMENT.

avec la matière colorante ; il se dégagerait de l'acide et la coloration apparaîtrait de nouveau.

En résumant et présentant cette opération méthodiquement, comme nous l'avons fait pour les autres tissus, on trouve :

1° *Dégraissage*. — On comprendra sans peine que les étoffes de laine ne puissent être dégraissées, c'est-à-dire débarrassées des matières cirieuses, graisseuses, salines et résineuses qui constituent, par leur association à la fibre textile, un tissu de laine, au moyen des méthodes que nous avons appliquées au blanchiment des tissus d'origine végétale. Les alcalis caustiques, en effet, ne dissolvent-ils pas les fibres, comme nous l'avons dit ; et la chaux ne les désorganise-t-elle pas à ce point que la fibre ainsi traitée perd toute énergie pour fixer la matière colorante ? On est donc forcé d'avoir recours d'abord à l'action des cristaux de soude, et si cet agent n'est pas assez fort, on fait usage des savons qui, tantôt dégraissent en saponifiant les corps gras directement par l'alcali qu'ils renferment en excès, et tantôt agissent en se décomposant sous l'influence de l'eau, de manière à former des acides gras qui dissolvent mieux les matières résineuses, insolubles dans l'eau, tout comme elles le sont dans les carbonates alcalins.

Quant aux températures auxquelles on opère le lessivage, elles diffèrent encore notablement de celles qu'on choisit pour blanchir les toiles de coton, de lin ou de chanvre. On doit redouter une élévation de température et n'opérer qu'entre 60 et 70 degrés ; les appareils dans lesquels on lave et rince les tissus de laine sont aussi généralement différents de ceux qu'on emploie dans le dégorgeage des tissus de coton ou de lin. Presque toujours les étoffes de laine ont besoin d'être tendues en passant dans les dissolutions alcalines pour éviter les contractions qui gêneraient la teinture. On se sert de la machine à foularder, dite encore machine à plaquer, parce que c'est elle dont on se sert pour mettre sous épaisseur uniforme les intermédiaires capables de fixer sur les tissus les matières qui par elles-mêmes ne teindraient pas (voyez IMPRESSION, 2<sup>e</sup> volume). Chaque pièce passe une fois ou deux au fond d'une auge remplie de lessive ; elle en sort ensuite pour être exprimée par deux rouleaux qui font retomber dans l'auge l'excédant de la lessive, et s'enroule sur des cylindres molles en bois qui se nomment *bobines*, et qui servent à transporter le tissu. Quand les pièces ont été pendant un temps suffisant en contact avec la lessive, on change les bobines de place, et, les transportant au-dessus de nouveaux bains ou d'eau pour laver, ou de carbonate de soude et de savon pour opérer un dégraissage plus complet, on les fait circuler une seconde fois ; on a soin de répéter ces opérations tant qu'on ne juge pas le dégraissage suffisamment avancé. Ce n'est qu'alors qu'on passe à la dernière phase du blanchiment, à la décoloration.

2° *Décoloration*. — Nous avons insisté plus haut sur le mérite de l'acide sulfureux dans son emploi très-ancien à la décoloration des tissus fabriqués au moyen des fibres d'origine animale, nous n'y reviendrons pas.

*Blanchiment des soies*. — Nous n'avons plus qu'à dire quelques mots du blanchiment des soies.

Si les procédés à l'aide desquels on blanchit ou prépare à la teinture les étoffes de coton, de lin et de chanvre, diffèrent notablement de ceux auxquels on soumet dans le même but les tissus de laine et de soie, on n'a que de faibles modifications à faire subir aux procédés qui servent au blanchiment des laines pour les approprier au blanchiment des soies. Nous les ferons connaître d'une manière sommaire. Dans cette opération, comme dans celle qui s'applique au travail des *calicots*, nous aurons à distinguer le dégraissage

## BLANCHIMENT.

et le blanchiment, et, pour ces deux phases, des moyens mécaniques et des agents chimiques.

La soie brute ou écruë, telle qu'elle vient du cocon, est blanche ou jaune, et recouverte d'un vernis qui lui donne de la roideur et une sorte d'élasticité ; la plupart des usages auxquels on la destine exigent qu'on la dépouille de cet enduit naturel, que l'on a longtemps regardé comme une sorte de gomme ; opération qui porte le nom de *décreusage* (*angl.* *scouring*, *allemand* *entschaelen*).

On a proposé un grand nombre de procédés divers pour opérer le décreusage ; mais aucun d'eux n'a pu remplacer avec avantage le procédé le plus ancien, qui consiste à traiter la soie par une eau de savon chaude, comme le constatent les intéressantes recherches de M. Roard. Le vernis qui recouvre la soie se dissout aisément dans les alcalis caustiques ou carbonatés, et même à la longue dans l'eau bouillante, mais aucun procédé ne conserve mieux le brillant et la souplesse de la soie qu'une ébullition courte et rapide dans de l'eau de savon.

La méthode la plus anciennement connue pour blanchir la soie se subdivise en trois opérations :

1° Le *dégommage*, qui consiste à préparer une dissolution bouillante de 30 p. de savon dans 100 p. d'eau de source, puis à abaisser un peu la température en ajoutant un peu d'eau froide et en retirant le feu, ou au moins en fermant toutes les issues du fourneau ; par ce moyen, le bain est tenu très-chaud, sans cependant atteindre à l'ébullition, ce qui est un point essentiel, car on s'exposerait à attaquer la soie, et non-seulement en dissoudre une portion, mais encore la priver de son lustre ; on plonge alors dans cette préparation les écheveaux de soie enfilés sur des perches ou *lissoirs* disposés horizontalement au-dessus de la chaudière ; la partie immergée dans le bain se dégorge peu à peu, le vernis et la matière colorante se dissolvent, et la soie prend la blancheur et la souplesse qui lui sont naturelles. Lorsqu'on est arrivé à ce point, on tourne les écheveaux sur les lissoirs, de manière à ce que la partie primitivement hors du bain y soit trempée à son tour ; dès que le tout est parfaitement dégommé, on retire les écheveaux du bain ; on les tord à la cheville, on les dresse, et on procède à l'opération suivante :

2° *Cuite*. On a des sacs en canevas grossiers appelés *poches*, dans chacun desquels on renferme environ 42 à 45 kilog. de soie dégommée, et on les place dans un bain semblable au précédent, mais qui renferme une moindre quantité de savon, de sorte que l'on peut sans inconvénient le porter à l'ébullition. On la soutient pendant une heure et demie, en ayant soin de remuer souvent les sacs, dans la crainte que ceux qu'on laisserait séjourner sur le fond de la chaudière ne subissent une trop forte chaleur.

La soie perd dans ces deux opérations environ 25 p. 400 de son poids.

3° Enfin la troisième et dernière opération du décreusage a pour but de donner à la soie une légère teinte qui en rende le blanc plus agréable et mieux approprié à l'usage que l'on en veut faire. Ainsi l'on distingue le blanc de Chine, qui a un léger reflet rougeâtre, le blanc azuré et le blanc de fil. Pour produire ces diverses nuances, on commence par préparer une eau de savon assez concentrée pour qu'elle devienne mousseuse par l'agitation ; on y ajoute ensuite, pour le blanc de Chine, un peu de rocou que l'on mélange avec soin dans la liqueur, et on y passe la soie à plusieurs reprises, s'il est nécessaire, jusqu'à ce qu'elle ait acquis la nuance désirée ; les autres blancs s'obtiennent en azurant plus ou moins la soie par l'addition d'une certaine quantité d'indigo fin, dans le bain de savon. Dans tous les cas, il faut, au sortir du bain,

## BLANCHIMENT.

tordre la soie et l'étendre sur des perches pour la faire sécher; on la porte ensuite au soufrier, si elle est destinée à rester blanche.

A Lyon, on ne sert pas de savon pour la troisième opération : après la *cuite*, on lave la soie, on la soufre, et on l'azure dans de l'eau de source convenablement chargée de bleu.

Quant aux soies destinées à la fabrication des blondes et des gazes, on ne peut les soumettre au décreusage ordinaire, parce qu'il est essentiel qu'elles conservent leur roideur naturelle. On choisit à cet effet les soies écruées de Chine, qui sont d'un très-beau blanc, ou les plus blanches que fournissent les autres pays; on fait tremper, on les rince dans de l'eau claire ou dans une très-légère dissolution de savon; puis on les tord, on les soufre et on les azure. Quelquefois on on réitére une seconde fois toute cette série d'opérations.

M. Roard a observé que la soie complètement décreusée, perd son moelleux et son lustre lorsqu'on la plonge de nouveau pendant quelque temps dans un bain de savon, ou même seulement dans l'eau bouillante; c'est pour cela qu'on ne peut aluner la soie décreusée à chaud, et qu'elle perd même son lustre lorsqu'on la teint en brun, couleur qui réclame l'emploi d'un bain d'eau bouillante. Pour prévenir cet accident, il faut, lorsque les soies doivent plus tard être teintées, employer d'autant moins de savon pour le décreusage que la teinte qu'elles doivent recevoir sera plus foncée.

Selon M. Roard, il faut employer 8 litres d'eau et la quantité correspondante de savon pour décreuser complètement 4 kilogr. de soie. Les soies écruées dans lesquelles le vernis qui les recouvre a déjà éprouvé quelque altération, n'acquiescent jamais une blancheur complète que par l'action de l'acide sulfureux; l'exposition sur le pré donne aussi de bons résultats, et l'on dit que les Chinois emploient ces procédés avec avantage.

On a essayé de remplacer le savon par le carbonate de soude qui agit, il est vrai, plus activement, mais ne produit jamais un blanc aussi parfait. On a aussi essayé de blanchir la soie à la vapeur, et on a pris à ce sujet, en Angleterre, un brevet dont nous rendrons compte à l'article SOIE.

Il paraît que les Chinois n'emploient pas de savon pour obtenir ces belles soies blanches qui sont importées en Europe. Michel de Grubbens, qui a résidé longtemps à Canton, a vu et pratiqué lui-même leur méthode, dont il a publié la description dans les Mémoires de l'Académie de Stockholm pour 1803: elle consiste à décreuser la soie dans un bain composé de :

25 parties d'eau de source;

6 parties de farines de blé;

5 parties de sel marin;

5 parties d'une espèce particulière de fèves blanches, plus petites encore que les fèves turques, et préalablement lavées.

Baumé a indiqué un procédé qui consiste à faire macérer pendant 48 heures la soie écruée dans un mélange d'alcool à 36° B. (ayant une densité de 0,837), et  $\frac{1}{32}$  d'acide hydrochlorique pur; au bout de ce temps elle est aussi blanche que possible, et possède un éclat et un moelleux remarquables. La perte en poids dans cette opération n'est que de  $\frac{1}{40}$ , ce qui prouve que la matière colorante seule a été attaquée et dissoute. Ce procédé paraît n'être pas passé dans la pratique en grand à cause de la dépense qu'il occasionne; on pourrait retrouver une partie de l'alcool en saturant dans l'eau mère l'acide hydrochlorique avec de la craie, et soumettant ensuite à la distillation.

Si nous voulons ramener le blanchiment des soies aux principes généraux que nous avons admis au

## BLANCHIMENT.

commencement de cet article, nous résumerons ici en quelques mots les opérations que nous venons de rappeler, en séparant le dégraisage et la décoloration proprement dite.

Les étoffes qu'il s'agit de blanchir ont été déjà sou-mises à l'opération du décreusage, ou bien elles sont écruées. Il faut, par conséquent, plus de travail dans le second cas que dans le premier.

Lorsqu'il s'agit de blanchir des soies déjà décreusées, il suffit d'immerger les tissus dans une eau courante, puis de les laver dans une lessive formée de 60 grammes de savon, et 500 grammes de son par pièce de 10 mètres environ : le son, par son acide, affaiblit l'action de l'alcali du savon, et détruit moins la soie; en sortant de ce bain, les pièces sont dégor-gées à 40 degrés, lavées à l'eau froide, puis netto-yées dans les roues à laver. Dans le second cas, les opérations sont distinctes.

1° *Dégraissage*. — On immerge les pièces, après les avoir introduites dans un sac, dans une chaudière remplie d'une eau tenant en dissolution 250 grammes de savon pour 4 kilogr. de soie. Après avoir chauffé graduellement et maintenu l'ébullition pendant deux ou trois heures, on nettoie à l'eau courante. L'étoffe bien rincée reçoit un second bain semblable au premier; on la dégorge de nouveau dans la roue à laver. Lorsque le dégorgeage est complet, on termine par un passage dans l'eau contenant 45 grammes de carbonate de soude cristallisé pour chaque pièce de 10 mètres. La pièce est alors dégor-gée, rincée et passée dans un bain d'acide sulfurique qui ne marque pas à l'aéro-mètre. On termine enfin par un dernier lavage à l'eau chaude, suivie d'un battage à l'eau courante après rinçage.

2° *Décoloration*. — Les tissus de soie blanchis de la sorte sont d'un blanc assez vif pour recevoir toutes les colorations foncées; mais quand ils sont destinés à recevoir des nuances très-légères, il convient de les exposer à l'action d'un léger soufrage. C'est là que l'emploi de l'acide sulfureux liquide est parfaitement approprié; il faut dans tous les cas, agir avec la plus grande circonspection pour ne pas altérer le tissu.

Au reste, pour les soies, les opérations du blanchiment et de la teinture s'exécutent généralement sur des fils ou des écheveaux qu'on livre ensuite aux tisseurs. Le travail du blanchiment a souvent pour but de dégraisser et de décolorer entièrement la fibre; dans d'autres cas, au contraire, on veut seulement assouplir le fil; on nomme soies assouplies celles qui n'ont subi que l'action prolongée pendant une heure environ de l'eau chaude à 80 ou 90 degrés centigrades; on conserve ainsi tout le poids que la soie possède, tandis que par le décreusage ordinaire il diminue d'environ 25 p. 100. Mais le volume augmente par une sorte de gonflement de la matière fibreuse; ces soies sont réservées pour les parties non apparentes des tissus; on sait, par exemple, que dans les satins dont la chaîne est brillante, la trame est presque toujours en fil simplement assoupli. Quand la couleur le comporte, le blanchiment du fil est suivi d'un engallage; quand on engalle les soies assouplies on trouve forcément une augmentation de poids. Nous signalerons toutefois une variété de soie de Chine qui perd par l'eau seule de 45 à 20 p. 100; l'engallage ne fait donc que diminuer cette perte de poids.

Quelques observations sur le décreusage des soies peuvent trouver leur place ici : lorsque les soies ont été dévidées dans des eaux calcaires ou chargées de sels inorganiques, ces sels peuvent se fixer sur la fibre et conduire à des accidents dans les opérations subséquentes auxquelles on soumet les soies, ou pour les cuire ou pour les teindre. L'expérience prouve en effet que lorsque la soie mouillée laisse plus de 1 gramme

## BLANCHIMENT.

de cendres p. 100, cette soie prend un aspect terne au décreusage et qu'elle reçoit mal la teinture.

Si l'on soupçonne avoir à traiter une soie de cette espèce, il faut commencer par la laver avant de la décreuser par un lavage à l'eau légèrement acidulée d'acide chlorhydrique, puis avec une faible dissolution alcaline. On enlève de la sorte les oxydes inorganiques qui, pendant le décreusage au savon, formeraient des savons insolubles et pénétreraient dans les fibres en leur enlevant leur éclat soyeux.

On connaît à Lyon, sous le nom de soie Tussah, une soie d'une espèce particulière, qui n'est importée que depuis 1846 et qui nous vient par voie d'Angleterre ; elle est réservée pour des usages spéciaux à cause de sa résistance ; elle est d'un prix plus bas que celui des soies les plus communes.

Il y a quelques années, Tessié du Motay essaya d'appliquer au *tussah* le procédé de blanchiment au permanganate qu'il avait expérimenté avec succès sur diverses fibres. (Voyez BLANCHIMENT complément.) Le résultat obtenu demeura insuffisant.

Enfin, en 1875, le même inventeur fit breveter une méthode qui ne tarda pas à recevoir une consécration industrielle ; elle est basée sur l'emploi du bioxyde de baryum. Suivant la description du brevet, on prépare un bain contenant, pour 100 parties de soie sauvage, de 50 à 100 parties de bioxyde finement pulvérisé.

On doit laver cette substance à l'avance avec un peu d'eau, pour enlever la baryte libre qu'elle pourrait renfermer. Le bioxyde de baryum est peu soluble ; mais, à la température du bain de blanchiment (30 à 90 degrés centigrades), il cède peu à peu à la fibre une partie de son oxygène, même sans l'intervention d'aucun acide ; on la voit, en effet, se décolorer progressivement.

On laisse la soie environ une heure dans le bain chauffé à 80 degrés ; puis on la lave et on la passe dans une eau aiguisée d'acide chlorhydrique ; enfin on rince parfaitement à l'eau pure. Si la décoloration n'était pas suffisante, on recommencerait l'opération comme ci-dessus.

Quelquefois on complète le blanchiment, en introduisant la fibre dans une solution de permanganate additionnée de sulfate de magnésie et ensuite dans un mélange de bisulfite de soude et d'acide chlorhydrique.

Durant son immersion dans le bain de bioxyde, la soie absorbe dans ses pores une certaine proportion du réactif, sans doute à l'état d'hydrate. Le blanchiment s'achève donc lors de l'introduction dans l'acide étendu. A ce moment, il se forme sur la fibre de l'eau oxygénée qui peut exercer son action décolorante de la façon la plus efficace.

On ne saurait impunément laisser longtemps la soie en contact avec le bioxyde, car elle deviendrait terne, dure et cassante. Là réside la grande difficulté du procédé. Il est arrivé, en effet, que des parties de *tussah* traitées sans précautions ont été complètement brûlées.

En suivant les indications précédentes, on réussit à décolorer suffisamment les soies sauvages pour pouvoir les teindre dans toutes les nuances claires, parfois même en blanc. Le succès de l'opération dépend d'ailleurs beaucoup de la provenance de ces matières.

Lorsqu'on fait usage d'acide sulfureux gazeux pour blanchir les soies, on doit, pour éviter l'altération des fibres, mettre dans les chambres un excès de soufre, et protéger les écheveaux suspendus sur des tringles de bois enveloppées de toile. Au sortir du soufroi, les écheveaux sont placés dans des draps de toile simplement humectés, et transportés dans une autre chambre où la marchandise est abandonnée à elle-même pendant 12 heures. L'action de l'acide sulfureux se prolonge lentement, et s'il se forme de l'acide sulfurique,

il agit sur les enveloppes qui sont promptement corrodées. J'ai vu prendre à Lyon ces précautions indispensables pour conserver aux fils leur brillant et leur solidité ; on les rince après le soufrage.

Nous n'avons rien à dire de l'opération qu'on nomme séchage ; on la pratique sur les pièces teintes par immersion dans un bain de teinture, soit sans impression, soit après impression. Nous aurons donc à décrire les méthodes dont on fait usage, en traitant des opérations de la teinture proprement dite. (Voy. TEINTURE.)