

www.e-rara.ch

Traité complet de mécanique appliquée aux arts

Des machines qui servent a confectionner les étoffes

Borgnis, J.-A.

Paris, 1820

ETH-Bibliothek Zürich

Shelf Mark: Rar 4662

Persistent Link: <https://doi.org/10.3931/e-rara-19723>

Livre quatrième. Derniers apprêts des étoffes.

www.e-rara.ch

Die Plattform e-rara.ch macht die in Schweizer Bibliotheken vorhandenen Drucke online verfügbar. Das Spektrum reicht von Büchern über Karten bis zu illustrierten Materialien – von den Anfängen des Buchdrucks bis ins 20. Jahrhundert.

e-rara.ch provides online access to rare books available in Swiss libraries. The holdings extend from books and maps to illustrated material – from the beginnings of printing to the 20th century.

e-rara.ch met en ligne des reproductions numériques d'imprimés conservés dans les bibliothèques de Suisse. L'éventail va des livres aux documents iconographiques en passant par les cartes – des débuts de l'imprimerie jusqu'au 20e siècle.

e-rara.ch mette a disposizione in rete le edizioni antiche conservate nelle biblioteche svizzere. La collezione comprende libri, carte geografiche e materiale illustrato che risalgono agli inizi della tipografia fino ad arrivare al XX secolo.

Nutzungsbedingungen Dieses Digitalisat kann kostenfrei heruntergeladen werden. Die Lizenzierungsart und die Nutzungsbedingungen sind individuell zu jedem Dokument in den Titelinformationen angegeben. Für weitere Informationen siehe auch [Link]

Terms of Use This digital copy can be downloaded free of charge. The type of licensing and the terms of use are indicated in the title information for each document individually. For further information please refer to the terms of use on [Link]

Conditions d'utilisation Ce document numérique peut être téléchargé gratuitement. Son statut juridique et ses conditions d'utilisation sont précisés dans sa notice détaillée. Pour de plus amples informations, voir [Link]

Condizioni di utilizzo Questo documento può essere scaricato gratuitamente. Il tipo di licenza e le condizioni di utilizzo sono indicate nella notizia bibliografica del singolo documento. Per ulteriori informazioni vedi anche [Link]

LIVRE QUATRIÈME.

Derniers apprêts des étoffes.

865. **L**ES étoffes, après le tissage, ne présentent point encore cette apparence agréable et attrayante qui favorise puissamment leur débit, et qu'elles ne peuvent acquérir que par des apprêts ultérieurs appropriés à la nature et la destination de chaque étoffe.

866. Ces apprêts, dont nous devons maintenant nous occuper, servent 1°. au lavage, à la teinture et à l'impression; 2°. au lustrage, au moirage, au laminage, au gaufrage et au ratinage; 3°. au grillage et au tondage. Un chapitre particulier est consacré à chacune de ces trois séries d'opérations.

CHAPITRE PREMIER.

Lavage, teinture et impression.

867. **L**A chimie et la mécanique dirigent, de concert, les procédés qui se rapportent au lavage ou blanchiment des étoffes, à la teinture et à l'impression. Les seuls procédés mécaniques seront ici examinés; ceux qui appartiennent à la chimie sortent du cadre de notre travail. C'est dans les ouvrages célèbres de *Berthollet* et de *Chaptal*, que nos lecteurs doivent puiser des

instructions sur ce sujet important. Ils pourront aussi consulter, avec fruit, l'*Essai sur le Blanchiment*, par O. Reilly, et le *Manuel du Teinturier*, récemment publié, auquel M. Le Normand a ajouté un petit Traité fort bien fait, sur le dégraissage.

ARTICLE PREMIER.

Lavage.

868. Les Anglais se servent, depuis plusieurs années, de machines aussi utiles qu'ingénieusement conçues, pour faciliter le blanchiment des étoffes. Il serait à désirer qu'elles pussent se propager avec un égal succès sur le continent.

869. Ces machines sont de deux sortes : les unes, appropriées à l'économie domestique, ont de petites dimensions, et servent au blanchiment et au repassage du linge de ménage ; les autres, susceptibles de produire un travail plus étendu, sont employées dans les manufactures.

Machines pour blanchir et repasser le linge de ménage, Pl. XXIX, fig. 2, 3 et 4.

870. Deux machines servent à exécuter, avec plus d'économie et de promptitude, les deux opérations importantes dans l'économie domestique, le blanchiment et le repassage du linge.

871. Les fig. 2 et 3 indiquent la machine à laver. Cette machine sert après que le linge a éprouvé l'action de la vapeur, dans un appareil destiné à cet effet (a).

872. Le coffre, ou cuve a, a, dans laquelle on immerge le linge, contient une légère eau de savon ; deux maillets, ou agi-

(a) Voyez les ouvrages ci-dessus cités.

tateurs circulaires *b, b*, se meuvent dans l'intérieur de la cuve *a, a*. Une sorte de pendule oscillant *c, c*, communique le mouvement aux maillets *b, b*, qui y sont suspendus, par l'intermédiaire d'un balancier *g*; une traverse *h*, placée au-dessous, réunit les tiges *r, r* au pendule *c, c*; des articulations, ou, pour mieux dire, des axes tournans existent aux points *i, i, i, i*.

873. Le moteur, qui agit sur le pendule *c, c*, est appliqué à une poignée placée au dehors à la hauteur du point *l*. Chacun des maillets *b, b* est composé de plusieurs courbes parallèles, réunies dans chaque maillet par une traverse postérieure *k*. Les courbes d'un des maillets entrent dans les vides que les courbes de l'autre laissent entre elles, pour qu'ils puissent se balancer librement toutes les fois que le moteur agit sur le pendule *c, c*.

874. Le balancement alternatif de ces maillets, en sens contraire, presse et agite le linge dans l'eau de savon, et facilite le dégorgeement des impuretés, qui, préalablement, s'étaient combinées avec une vapeur alcaline.

875. Lorsqu'on veut introduire le linge dans la cuve, ou bien l'extraire, on soulève l'appareil des maillets à une hauteur convenable; c'est pour cette raison, que les montans *γ* qui soutiennent cet appareil sont, dans le haut, terminés par une longue fente qui permet à l'appareil de s'élever autant qu'il le faut, sans cependant que l'axe de rotation du pendule sorte de la fente.

876. Quand le linge est placé dans la cuve, un ouvrier met en mouvement le pendule jusqu'à ce que l'eau de savon cesse de mousser; alors on soulève de nouveau l'appareil des maillets, que des chevilles arrêtent à la hauteur convenable, on retire le linge, que l'on rince ensuite à l'eau courante, puis on le repasse à l'aide de la machine représentée fig. 4.

877. La collection du Conservatoire possède, depuis peu,

cette utile machine, qui n'est autre chose qu'une *petite calandre* (a) à caisse mobile.

Le linge à repasser est soigneusement enveloppé sur des rouleaux *a, a*, placés entre un plan *x* parfaitement uni, et une caisse mobile *y*. Deux chaînes sont attachées aux points *b* et *c* de cette caisse; elles passent sur des rouleaux *r, r, r, r*, et aboutissent, en sens contraire, sur la circonférence d'un plateau en fonte *f*. La corde *cm* est attachée au point *t* du plateau *f*, et la corde *bn* est fixée au point *v* du même plateau, dont l'axe est mû par la manivelle *g*, et par l'intermédiaire de l'engrenage *l*, composé d'un pignon et d'une roue dentée.

L'effet de la machine est facile à concevoir; si la manivelle tourne dans un sens, la caisse *y* ira de droite à gauche; et, si elle tourne en sens inverse, la caisse rétrogradera de gauche à droite: on place, dans l'intérieur de cette caisse, les poids convenables, pour lui donner la pesanteur qu'exige l'opération du *repassage*.

878. D'autres machines, de plus grandes dimensions, et d'une construction différente, sont en usage dans les villes manufacturières d'Angleterre, pour le blanchiment des étoffes. Ces machines, de deux espèces, sont, ou de grandes roues verticales tournantes, dans lesquelles on renferme les étoffes qui éprouvent une violente agitation par la rotation de ces roues, dont on voit la représentation Pl. XXXVIII, fig. 1, 2, 3 et 4; ou bien ce sont des plateaux horizontaux, sur la circonférence desquels on dépose les étoffes à blanchir; un mouvement de rotation est imprimé à ce plateau, sur lequel agissent des battoirs qui frappent tour

(a) Bientôt nous nous occuperons des machines désignées sous le nom de *calandres*.

à tour les étoffes que le plateau tournant présente successivement à leur action.

Roues à lavage, Pl. XXXVIII, fig. 1, 2, 3 et 4.

879. Cette machine remplit, d'une manière plus commode, plus économique et plus prompte, le même but que le battoir ordinaire. Elle consiste en un cylindre creux *a, a*, soutenu par un axe horizontal; ses dimensions peuvent être plus ou moins grandes. Le cylindre *a, a*, composé de planches et de douves, est percé d'un certain nombre de trous *b, b, b*, de deux pouces de diamètre, par lesquels entre librement l'eau qui lave les étoffes : des ouvertures *d, d* servent pour y introduire les étoffes, et pour les ôter lorsque le lavage est fini.

880. Il importe essentiellement que l'intérieur du tonneau soit lisse et uni, afin de ne pas accrocher ou déchirer les pièces qui y sont continuellement agitées.

On ajuste, vis-à-vis des trous *b, b, b*, l'ouverture d'un tuyau qui amène l'eau pure destinée à laver les étoffes, et qui entre par ces mêmes trous.

L'intérieur du cylindre est divisé en compartimens percés à jour, pour que l'eau puisse les traverser. Vers la circonférence, on pratique de chaque côté un rang de trous *g, g, g, g*, pour la sortie de l'eau sale.

881. Dans quelques établissemens, ces cylindres sont garnis d'aubes à leur circonférence, pour recevoir l'impulsion qu'un courant d'eau leur imprime. Dans d'autres, trois ou quatre de ces cylindres sont soumis simultanément à l'action d'une roue hydraulique, et des engrenages établissent la communication entre les cylindres et la roue. Chaque cylindre est muni d'un levier à verrou, pour qu'on puisse, à volonté, suspendre son

mouvement sans interrompre celui des autres. Les cylindres sont en bois blanc, et ont de six à sept pieds de diamètre.

882. On pose, dans chaque compartiment du cylindre, deux pièces d'étoffe, avant de le mettre en mouvement. Les étoffes, imbibées d'eau, s'élèveront et retomberont alternativement d'une cloison à l'autre par l'action de leur propre poids. Un quart d'heure suffit pour dégorger et laver complètement les huit pièces contenues dans la roue; l'agitation des étoffes qui produit ce lavage étant modérée, elles n'en sont point endommagées.

Plateau à battoir, Pl. XXIX, fig. 1.

883. Aux environs de Manchester on se sert d'un plateau à lavage *b, b* horizontal, soutenu sur un pivot tournant; son diamètre est de 12 à 15 pieds. Le contour de ce plateau est couvert de grosses planches de chêne très-polies et exactement liées ensemble, qui, ayant toutes la forme d'un triangle allongé, réunissent leurs angles aigus au centre de la roue, et présentent les deux autres à sa circonférence, en s'inclinant un peu pour former un cône aplati.

884. Deux espèces de supports soutiennent ce plateau; les uns sont droits et horizontaux; les autres sont inclinés de la circonférence de la roue à la partie inférieure du pivot, et lui donne la force nécessaire pour soutenir le choc des battoirs.

Une bande de fer lie et maintient les jantes du plateau *b, b*; cette bande est armée de dents semblables à celle d'une scie, et à quatre ou six pouces de distance les unes des autres.

885. Les dents, dont nous parlons, sont repoussées successivement par une barre de fer *y* adaptée à une manivelle *z*, qui la fait avancer ou reculer alternativement; elle s'accroche tour à tour à chacune des dents; et, par son mouvement de recul, elle force la roue à la suivre en tournant sur son pivot. Une autre

barre mobile sur un axe fixe, et placée du côté opposé (on ne la voit point dans la figure), se soulève légèrement à chaque mouvement de rotation que fait le plateau, et retombe ensuite contre la dent qui se présente; en sorte qu'elle s'oppose au recul, tandis que la première barre avance de nouveau pour accrocher une dent nouvelle; et ce jeu alternatif des deux barres fait tourner la roue, par la succession continuelle d'un mouvement et d'un repos.

De l'autre côté de cette roue sont trois ou quatre grands battoirs *m, m, m*, dont les flèches ou manches sont traversés, au second tiers de leur longueur, par un même axe fixe et horizontal.

886. Derrière cet axe, et sur la même ligne horizontale, est un arbre tournant *r* garni de cames, et qui sert en même temps d'axe à une roue hydraulique *B*. Les cames, dans leur mouvement de rotation, rencontrent tour à tour chaque extrémité des flèches des battoirs, les obligent à se soulever l'une après l'autre, et, les quittant ensuite, en déterminent alternativement la chute sur les étoffes exposées tout autour de la surface conique du plateau dont nous avons parlé.

887. Les battoirs, par leurs chutes alternatives, foulent les étoffes avec beaucoup plus de force, de justesse et de célérité que ne pourrait le faire un grand nombre d'ouvriers. Au défaut d'une chute d'eau, un manège peut mettre en mouvement cette machine.

888. Lorsque cette machine est en action, l'ouvrier qui la dirige se trouve placé en *z* sur le plateau, pour retourner et disposer les étoffes en divers sens, afin qu'elles reçoivent le battage dans des positions successivement différentes. Pendant leur passage sous les battoirs, elles sont mouillées par un filet d'eau que la roue hydraulique dépose dans un petit canal *s*, lequel la

décharge dans un réservoir M établi au-dessus des battoirs; des trous, pratiqués au fond de ce réservoir laissent écouler sur le plateau la quantité d'eau nécessaire.

889. Les planches, qui forment le revêtement du plateau, doivent être chevillées en bois; il importe essentiellement de ne pas se servir de clous, pour éviter les taches de rouille.

Machines à dégraisser et à dégorger les draps, Pl. XXXVIII, fig. 5 et 6.

890. M. Démaurey, à qui l'industrie française est redevable de plusieurs inventions importantes, a imaginé deux machines destinées à dégraisser et à foulon les draps; la première (fig. 6), consiste en deux cylindres cannelés placés au-dessus d'une cuve; la seconde (fig. 5) est composée d'un double système de foulons. Ces machines, plus simples et mieux combinées que les foulons ordinaires (a), peuvent être mues indifféremment, ou par une roue hydraulique, ou par une machine à vapeur, ou, enfin, par un cabestan que des hommes ou des chevaux feront tourner.

891. Voici la série d'opérations qu'exige le *dégraissage* et le *dégorgeage* des draps, suivant la méthode de M. Démaurey.

On commence par immerger le drap dans un courant d'eau, où on le laisse séjourner plusieurs jours; puis on l'arrose avec de l'eau, qui contient de la terre à foulon bien délayée. Enfin, on le soumet à l'action de la machine (fig. 6), dont le but est, 1°. d'enlever au drap une grande partie de l'huile dont on a imbibé la laine, ainsi que de la colle de la chaîne; 2°. de faire gonfler les fils, et d'en rendre le tors plus lâche, afin que les poils de la

(a) La construction des foulons ordinaires ne diffère point essentiellement de celle du moulin du chamoiseur que nous avons décrit (*Machines employées dans les fabrications diverses*, p. 253).

chaîne et de la trame puissent s'entrelacer, et conséquemment se feutrer.

892. La machine est ainsi disposée : le bâtis *a, a* renferme une cuve *B* de quatre pieds de long sur trois pieds de large. Au-dessus de cette cuve, correspondent les deux cylindres *c* et *d* en bois dur, garnis de grosses cannelures; les tourillons de ces cylindres tournent dans des coussinets en cuivre, enchâssés dans des supports en fonte *f, f*. Un engrenage *g, g*, donne aux cylindres la vitesse convenable, et enfin un volant *h, h* régularise le mouvement de la machine. Des pièces de bois arrondies *m, m*, servent de guide à la pièce de drap qui passe entre les cylindres.

893. On peut passer et repasser à cette machine plusieurs pièces de drap cousues, bout à bout, ou réunies en toile sans-fin.

Les cylindres cannelés ont été employés avec peu de succès pour dégorger les toiles de lin et de coton; on a reconnu que l'action des cannelures *éfiloquait* les fibres de la toile et en énervait trop le tissu; mais cette *éfilochage*, qui est un défaut pour la toile, devient une qualité avantageuse pour le drap.

894. L'opération du foulage succède au dégraissage; la machine (fig. 5) sert convenablement à cet effet.

Une machine à fouler, quelle que soit sa construction, doit produire les effets suivans, 1°. retenir le drap dans un petit espace, replié en divers sens sur lui-même; 2°. le tourner et le retourner; 3°. le presser et l'échauffer sur le plus grand nombre de points possibles, afin que les fibres, tant de la chaîne que de la trame, puissent (à l'aide du savon) s'accrocher ensemble et se froter.

895. Voici la différence essentielle qui distingue la machine à fouler de M. *Démaurey*, des pilons ou maillets ordinaires; ceux-ci, très-lourds, agissent par la percussion, et absorbent

une force motrice considérable. M. *Démaurey* fait agir ses pilons par pression, c'est-à-dire, en foulant sur l'étoffe, moyen qui se rapproche de la méthode des chapeliers pour former leur feutre.

896. La machine à fouler de M. *Démaurey*, représentée (fig. 5), est composée de deux piles A, A, de dimensions ordinaires, maintenues solidement dans une forte charpente par des coins x, y .

897. Les pilons ou maillets b, b en bois dur, ont les mêmes formes et les mêmes dimensions que ceux en usage dans les moulins à foulon ordinaires; ils sont au nombre de deux dans chaque pile; des rouleaux c, c servent d'appui et de guide aux maillets, qui sont mus de la manière suivante.

898. L'axe d auquel est appliqué le moteur a deux coudes ou manivelles, à chacune desquelles est adaptée une bièle h qui correspond à un balancier f, f , placé au sommet de la machine, et dont l'axe de rotation est en o ; les tiges de deux pilons sont suspendues aux extrémités du balancier. Ainsi, l'axe d ne peut tourner sans communiquer un mouvement alternatif de dépression et d'élévation à la bièle, et conséquemment au balancier f, f , qui, de son côté, transmet un mouvement analogue aux deux pilons qu'il tient suspendus. Un autre balancier g, g semblable communique un mouvement de même nature aux deux autres pilons; mais ce mouvement est combiné de telle sorte, que, dans chaque cuve, un pilon monte tandis que l'autre descend, et *vice versa*.

899. Les pilons ne doivent pas lever de plus de 4 à 5 pouces; on peut, d'ailleurs, varier leurs levées en avançant ou reculant l'extrémité des bièles qui correspondent aux balanciers: pour obtenir cet effet, plusieurs trous sont forés dans leur longueur; et, c'est dans l'un de ces trous que l'on introduit le boulon de suspension.

900. La machine de M. *Démaurey* n'exige qu'une faible puissance, parce que les pilons se font équilibre l'un l'autre, et les frottemens sont bien moins considérables que ceux que produisent les cames dans les machines ordinaires. L'action des maillets s'exerçant avec plus de célérité, le drap s'échauffe plus promptement, et le foulage se fait dans un temps plus court.

901. Les piles de M. *Démaurey* sont d'une construction plus économique que celles des machines ordinaires; il emploie des douves solidement assujetties sur deux plateaux.

902. Si l'on veut employer un moteur inanimé pour mettre en mouvement cette machine, on adaptera à l'extrémité de l'axe *d* deux poulies, dont l'une fixée à l'axe, et l'autre indépendante; un levier fourchu s'insinuera entre les deux poulies, et il servira à arrêter la machine ou à la remettre en activité aussitôt qu'on le jugera convenable. La poulie fixe aura plusieurs gorges, pour qu'on puisse retarder ou accélérer, au besoin, la vitesse des pilons.

ARTICLE II.

Teinture.

903. Nous ne nous arrêterons point à la description des ustensiles employés par les teinturiers; ils n'offrent rien de remarquable, et tout le monde les connaît; il n'en est pas de même d'un procédé mécanique fort important, que M. le comte de *La Boulaye Marillac*, directeur de l'École des Gobelins, a inventé récemment. Ce procédé, aussi simple qu'ingénieux, contribuera sans doute au perfectionnement de la draperie, et, sous ce rapport, il mérite d'être connu et propagé.

904. M. de *La Boulaye* établit, au fond de la chaudière qui contient la liqueur colorante, une espèce de laminoir, composé de deux cylindres, et entièrement immergé dans le bain. Deux

asples ou *tours* sont placés des deux côtés de la chaudière; sur un des tours, est enveloppée la pièce de drap qui doit être teinte.

905. Lorsqu'il s'agit d'effectuer l'opération de la teinture, on fait passer le bout antérieur de l'étoffe entre les cylindres des laminoirs, et on le conduit sur le second tour, où il doit être fixé. Chacun de ces tours est muni d'une manivelle.

Le tout étant ainsi disposé, on approche les cylindres du laminoir, autant qu'il le faut pour bien comprimer le drap, et on met en mouvement le tour de devant; alors l'étoffe s'enroule sur ce tour, et se développe de dessus le premier. On continue cette opération de l'un à l'autre, jusqu'à ce que le drap ait pris l'intensité de couleur que l'on se proposait de lui donner.

906. La méthode que nous venons d'indiquer, se distingue, des autres méthodes connues, par la compression que l'on fait subir à l'étoffe dans le bain, au moyen du laminoir. Cette compression a pour but d'expulser hors du tissu l'eau dont il est toujours imprégné au moment de la teinture, afin que la couleur puisse s'y insinuer sans empêchement, et le traverser de part en part.

907. L'expérience a démontré l'efficacité du procédé de M. de *La Boulaye*, dont on trouve la description dans une notice intéressante que M. *Le Normand* a insérée dans la *Bibliothèque Physico-Économique* de décembre 1819.

ARTICLE III.

Impression.

908. L'impression des étoffes a beaucoup d'analogie avec l'impression en taille douce sur le papier: dans l'une comme dans l'autre on se sert de planches en cuivre, sur lesquelles on grave les objets que l'on veut reproduire sur l'étoffe ou sur le papier.

Des Machines propres à confectionner les étoffes.

909. On imprime sur étoffe de deux manières différentes : 1°. en se servant de planches planes; 2°. en faisant usage de planches repliées en forme de cylindre. La première méthode est plus ancienne, mais elle est aussi plus imparfaite et moins économique.

Presse à imprimer avec des planches planes, Pl. XXXIX, fig. 2.

910. Cette presse est superposée à un fourneau *a, a*; son plateau *b, b* est suspendu à une forte vis *c* en fer qui traverse l'écrou *d*. Au-dessus du plateau se trouve une sorte de lanterne, entre les fuseaux de laquelle on introduit tour à tour les leviers qui servent à la manœuvre de la presse.

911. Une ensouple *m*, sur laquelle est enveloppée l'étoffe à imprimer, est placée presque en face de l'écrou *d*; l'étoffe descend de cette ensouple pour passer progressivement entre la planche gravée posée horizontalement au-dessus du fourneau, et le plateau qui, à sa partie inférieure, est garni d'une sorte de matelas fait par diverses tranches de gros drap superposées.

912. La maçonnerie du fourneau est couverte d'une plaque de fonte d'environ dix-huit pouces d'épaisseur; on y pose la planche gravée, qui doit l'excéder tout autour d'un demi-pouce, pour garantir l'étoffe de la brûlure.

913. Deux ouvriers, l'un de chaque côté de la presse, tiennent l'étoffe bien étendue, et la posent carrément sur la planche, la tenant toujours ferme; ils étendent dessus deux couvertures de laine grossière, qui excèdent la planche de part et d'autre. Les choses étant ainsi disposées, on met en jeu la presse, que l'on serre d'abord à la main, puis au levier.

914. Toutes ces opérations doivent se faire avec beaucoup de célérité pour profiter de la chaleur. La couleur, cuite par la chaleur du fourneau, et comprimée par la presse, fait adhérer for-

tement l'étoffe au cuivre; on l'en détache par une prompte et forte secousse, on rejette la partie imprimée sur le manteau de la presse, on saisit aussitôt la planche de cuivre avec des poignées ou morceaux d'étoffe grossière; on la transporte sur le bord d'un lavoir plein d'eau disposé auprès de la presse, et on l'immerge dans l'eau: après l'avoir retirée de l'eau, on l'éponge, on la regarnit de couleur, on la replace sur le fourneau, on y applique la suite de la partie imprimée de l'étoffe, ayant soin de la doubler un peu, pour rapprocher exactement le bord imprimé de celui qu'on va imprimer.

915. Lorsqu'on veut colorier une étoffe de deux ou trois couleurs d'impression, on grave, en conséquence, autant de planches que le dessin doit contenir de couleurs différentes, en combinant les raccords dans le dessin et dans la gravure.

On imprime d'abord la couleur dominante, puis on passe à la seconde impression, et ainsi de suite.

916. Si le dessin est compliqué, on peut faire les remplissages à froid et à la planche de bois.

La fig. 4 représente un fourneau *a* et une table *b*, sur lesquels on étend l'étoffe après l'impression pour ratisser la surface imprimée avec l'outil (fig. 5).

Cylindre à impression, Pl. XXXVII, fig. 2.

917. La planche cylindrique *a*, *a* est soutenue par un gros tuyau *b* en fonte, que l'on chauffe par l'intermédiaire d'un tube, qui, d'un côté, aboutit à un fourneau, et, de l'autre, à ce tuyau; ou, mieux, par des barres de fer rougies. Un cylindre *p* en bois surmonte la planche cylindrique qu'il comprime; la pression est réglée par le moyen d'une vis *r* dont l'action est transmise à la traverse *d* qui couvre le tourillon du cylindre; une autre

vis semblable est placée de l'autre côté, et agit sur le second tou-rillon du même cylindre *p*.

918. La planche cylindrique *a*, *a* trempe dans une cuve X. Le mouvement est transmis à la machine à l'aide d'un engre-nage *x*, *y*, et un volant *z* régularise ce mouvement.

919. Le cylindre *p* est revêtu d'une forte couverture de laine. Aussitôt que la planche cylindrique *a* a acquis un degré de cha-leur suffisant, on passe, entre cette planche et le cylindre *p*, une couverture de la longueur de l'étoffe, et en dessous, immédia-tement sur la planche gravée, l'étoffe; alors on comprime le cylindre *p* avec les vis *r*, puis on met en mouvement la ma-chine.

920. On garnit de couleur la planche cylindrique comme on le fait de la planche plane, avec cette différence, qu'on ne pose la pâte colorée que par bandes de quatre à cinq pouces de large sur la partie qui doit passer le plus tôt sous le cylindre. Cette pâte colorée, en vertu de la compression et de la chaleur, se décharge sur l'étoffe et s'y imprime; on sépare de la planche l'étoffe qui vient de subir l'impression; on la soutient par-dessus, pour qu'elle ne se salisse pas. La planche très-échauffée, et tour-nant toujours, passe dans une cuve X remplie d'eau, placée en-dessous, et s'y rafraîchit; à mesure que chaque partie sort de l'eau, on la nettoie, et on la garnit de couleur, et ainsi de suite.

Machine de M. Ébingre, pour imprimer les fonds sablés sur la toile de coton, Pl. XXV, fig. 2, 3 et 4.

921. Cette machine est composée de trois cylindres *a*, *b*, *c*, le cylindre *a* est en bois revêtu de drap, il repose dans des coussinets en bois dur, maintenus dans des rainures pratiquées dans les jumelles *m*, *m*, et soutenues par des vis *r*.

922. Une auge *d*, destinée à recevoir la couleur est placée immédiatement sous le cylindre *a*. Au-dessus de l'auge on remarque une traverse *t*, couverte de drap, qui s'appuie contre la surface du cylindre *a*; cette traverse est adaptée à un châssis *e*, tournant autour du point *f*; sa fonction est d'étendre bien régulièrement la couleur.

Le cylindre *b* est fait d'une composition d'étain et de zinc, il tourne dans des collets fixes; sa surface est garnie d'une multitude de petites pointes en fil de laiton également espacées et d'une égale saillie; on l'appelle le rouleau d'impression.

923. Le cylindre *c* est en bois recouvert de drap, il tourne sur des collets mobiles, dont chacun est comprimé par une tige *s* adaptée au levier *l, l*; un poids *p* règle cette compression.

924. L'étoffe à imprimer part de l'ensouple *M* (fig. 2), suit la ligne *x, y, z*, passe sur un rouleau de renvoi *h* et aboutit à un cylindre ou ensouple *g* sur lequel elle s'enveloppe.

L'engrenage *i, i* communique le mouvement aux cylindres, et une corde sans-fin *o, o* le transmet à l'ensouple supérieure *g*. Un enfant suffit pour mettre en mouvement cette machine qu'un seul ouvrier surveille.

925. Pour la mettre en action, on garnit l'auge d'une quantité de couleur suffisante pour que le cylindre *a*, tournant dans cette auge puisse s'en charger. Le frottoir *t*, garni de drap étend régulièrement la couleur sur toute la surface du cylindre. Les pointes du cylindre d'impression *b*, se présentent successivement, se chargent d'une couche de couleur en s'appuyant contre cette surface; elles la déposent ensuite sur la toile qui passe entre les rouleaux *b* et *c*.

On se sert d'une machine analogue pour imprimer sur les toiles de petits dessins réguliers.

M. *Salneuve*, demeurant rue Féron à Paris, construit une

machine fort ingénieuse , au moyen de laquelle on grave les cylindres avec autant de régularité que de facilité.

CHAPITRE SECOND.

Lustrage , moirage , laminage , gaufrage et ratinage.

926. LES opérations qui font l'objet de ce chapitre s'effectuent à l'aide d'une forte compression qu'une machine exerce progressivement sur toute la longueur de l'étoffe. Le nom générique de *calandres* est affecté aux machines destinées à cet usage. Les calandres sont en général de deux espèces ; les unes à mouvement alternatif , disposées à peu près de la même manière que celle que nous avons décrite (877) ; les autres cylindriques ont beaucoup d'analogie avec les laminoirs. Les premières aussi incommodes que volumineuses sont presque entièrement délaissées ; les secondes jouissent de toutes les propriétés utiles qui dérivent du mouvement continu-circulaire dont elles sont douées.

ARTICLE PREMIER.

Lustrage.

927. Les machines à lustrer sont composées d'un nombre plus ou moins grand de rouleaux , entre lesquels on fait circuler l'étoffe dont les deux bouts sont enveloppés sur des ensouples garnies de manivelles. Lorsqu'on fait tourner une de ces ensouples , l'étoffe s'enveloppe dessus progressivement et se développe en même proportion de dessus l'autre. La fig. 2 , Pl. LX , indique une de ces machines.

928. Pour bien lustrer les étoffes , il faut ordinairement em-

ployer tout à la fois pression , frottement et forte chaleur. Ces trois effets sont produits par une machine fort simple , qui consiste communément en trois cylindres superposés , dont un est en cuivre ou en fer forgé , et les deux autres en bois ou mieux encore en papier. Si tous les cylindres étaient métalliques , comme dans les laminoirs , leur inflexibilité réciproque couperait les étoffes. Il a donc fallu combiner avec un cylindre très-dur , d'autres qui fussent susceptibles d'une certaine flexibilité. Le cylindre métallique est creux pour recevoir des barres de fer rougies au feu ; il occupe le milieu entre les deux autres cylindres.

929. L'étoffe passe entre le cylindre inférieur et celui du milieu , puis elle repasse entre ce dernier et le cylindre supérieur , de manière qu'elle sort du côté opposé à celui par où elle est entrée.

930. Les cylindres sont ordinairement mis en mouvement à l'aide d'un cabestan avec lequel ils communiquent par l'intermédiaire d'un engrenage ; quelquefois ils sont mus ou par une roue hydraulique ou par une machine à vapeur.

Les cylindres en bois se fendent ou se déforment avec facilité. Cet inconvénient grave a déterminé les constructeurs à se servir de cylindres en papier qui joignent à la propriété de se conserver pendant long-temps sans altération , celle de donner aux étoffes un lustre plus parfait.

931. Les cylindres de papier sont construits à l'instar des pistons à rondelles de cuir , inventés par *Bélicor* , et que nous avons décrits dans le volume intitulé *Machines hydrauliques* , p. 46. Ainsi c'est à ce savant illustre que l'on est redevable de ce utile procédé.

932. Les cylindres de papier sont , comme les pistons de *Bélicor* , composés de deux fortes plaques de cuivre ou de fer

fondu , traversées au centre par un boulon. Ce boulon est fixé à l'une des plaques , mais il traverse librement l'autre ; le bout qui correspond à cette dernière est taraudé pour recevoir l'action d'un écrou, qui en agissant sur la plaque mobile, puisse la rapprocher plus ou moins de l'autre.

933. Entre les deux plaques on place un grand nombre de feuilles de papier taillées circulairement et ayant un diamètre un peu plus grand que celui des plaques.

Avant de poser les feuilles de papier on a eu soin de les comprimer entre des plaques de fer chauffées, et de les percer ensuite au centre pour que le boulon puisse traverser avec justesse leur ouverture.

934. Il faut que les feuilles de papier soient très-fortement pressées ; à cet effet on ne comprime qu'une petite quantité de feuilles à la fois et on en ajoute de nouvelles sur celles déjà pressées jusqu'à ce qu'on ait obtenu la longueur que l'on veut donner au cylindre.

935. On se sert, pour opérer cette pression partielle, de plusieurs rondelles de bois et de fer, les unes et les autres d'un diamètre plus grand que celui qu'on veut donner au cylindre. Celles en bois doivent avoir trois ou quatre pouces d'épaisseur, celles en fer trois ou quatre lignes. Elles sont percées au milieu, suivant la forme ronde ou carrée du boulon.

Sur le sommier d'une forte presse, on place debout l'arbre du cylindre, garni de la plaque fixe qui lui sert de base; on y ajuste des feuilles de papier jusqu'à la hauteur de quatre à cinq pouces seulement; on remplit ensuite la longueur du boulon restante, avec les rondelles de bois, en observant de les séparer chacune par une rondelle de fer, qui sert à les maintenir et à leur donner de la consistance.

936. Cela fait, on descend le manteau de la presse, qui doit

porter sur la rondelle supérieure, et l'on comprime avec la plus grande force cet assemblage.

Après deux heures de pression, on presse encore; et, lorsque le levier refuse, on laisse le tout en repos pendant quelque temps. Cette opération se répète en regarnissant l'arbre de nouvelles feuilles jusqu'à la hauteur convenable; et, à mesure que leur quantité s'élève, on diminue le nombre des rondelles.

937. Lorsqu'on a ainsi placé un assez grand nombre de feuilles de papier, on serre fortement la plaque mobile qui les recouvre, à l'aide de l'érou mû par un levier.

On met le cylindre de papier, ainsi formé sur le tour, où on le dresse avec la plus grande précision.

938. Les cylindres de papier donnent, à la surface des étoffes que l'on passe dessus, un lustre moins vif que celui qu'on obtient par la compression immédiate d'un cylindre métallique; mais le premier conserve au dessin du tissu toute sa pureté, tandis qu'il se trouve sensiblement altéré par l'action trop violente du cylindre métallique. Les cylindres de bois ne donnent aucun lustre, et ils impriment leurs veines poreuses à la surface de l'étoffe qu'ils touchent.

939. Nous avons dit (928) que, des trois cylindres qui composent une machine à lustrer, celui du milieu est ordinairement métallique. Cet arrangement convient très-bien pour les toiles; mais, pour les étoffes de soie, dont la surface doit être aussi brillante que possible, on préfère souvent d'employer deux cylindres métalliques et un intermédiaire en papier.

Cylindres employés dans l'apprêtage ou finissage des toiles.

940. L'apprêtage ou le finissage est une opération que l'on fait subir aux toiles, aux cotonnades et à d'autres étoffes, avant

Des Machines propres à confectionner les étoffes.

de les livrer au commerce pour leur donner une belle apparence, et quelquefois pour en masquer les défauts.

941. Pour donner l'apprêt (a) on mouille l'étoffe avec de l'eau dans laquelle on a détrempe une certaine dose d'amidon bien épuré, ou bien avec de l'eau pure; on fait ensuite passer cette étoffe entre deux cylindres chauffés. Ces cylindres sont ou en cuivre ou en fer-blanc; quand ils sont en cuivre, on introduit dans leur intérieur, pour les échauffer, des barres de fer rougies; l'épaisseur du cuivre est ordinairement de 10 à 12 lignes. Les cylindres de fer-blanc dont on fait usage en Angleterre, sont chauffés par la vapeur qu'on introduit continuellement dans leur intérieur, à l'aide d'un tuyau qui aboutit à une chaudière remplie d'eau bouillante.

942. Les cylindres de fer-blanc que nous venons d'indiquer sont sous plusieurs rapports préférables aux autres; leur construction est moins coûteuse, on les chauffe à moindres frais, la chaleur qu'ils acquièrent est plus uniforme, les étoffes sont à l'abri du danger d'être brûlées.

Voici la disposition de la machine pour apprêter les percales, les basins et les calicots.

943. L'étoffe que l'on veut apprêter est enveloppée autour d'un rouleau dont la surface est revêtue de grosse toile. A un pied au-dessus de ce rouleau est placé un cylindre métallique, chaud, immobile et aussi poli que possible. Un second cylindre, semblable à celui-ci, se trouve de niveau avec le rouleau, à la distance d'environ un pied de ce rouleau. Au niveau du premier cylindre métallique se trouve un rouleau de décharge, que l'on fait tourner à l'aide d'une manivelle. Ce rouleau est couvert

(a) On trouve des détails instructifs sur les apprêts des étoffes de coton dans le *Guide du fabricant*, par Thomas Corry.

d'une grosse toile qui y est fixée par l'une de ses extrémités ; elle passe sous le second cylindre métallique et ensuite sur le premier, et reçoit la tête de l'étoffe à apprêter qui y est attachée par des épingles.

944. Quand les cylindres sont échauffés à un degré de chaleur convenable, un ouvrier tourne la manivelle du rouleau de décharge qui attire à lui l'étoffe, et deux autres ouvriers, chacun à l'un des côtés du premier rouleau, dirigent cette étoffe sur le premier cylindre, en la saisissant par ses lisières, et la développent dans toute sa largeur de manière à ce qu'il ne s'y forme aucun pli.

945. L'étoffe mise en mouvement monte sur le premier cylindre métallique, descend sous le second et remonte ensuite sur le rouleau de décharge.

L'emploi de deux cylindres métalliques chauffés dans cette machine a pour but d'apprêter l'étoffe simultanément à l'en-droit et à l'envers.

946. Les percales, après avoir éprouvé l'action de cette machine, passent encore entre deux gros cylindres qu'un cabestan fait mouvoir par l'intermédiaire d'un engrenage. Cette dernière opération donne aux percales du lustre et du poli. A la sortie de ces cylindres on les plie pour les mettre en presse, puis on les envoie à l'impression, ou on les livre au commerce en cet état.

947. Les mousselines, pour être apprêtées, sont imprégnées d'eau amidonnée ; après quoi on les presse sans les tordre, et on les frappe avec les mains sur des tables de marbre ; puis on les étend entre deux rouleaux, dont chacun saisit une de leurs extrémités. Entre ces rouleaux la mousseline est assujettie à des *pince-lisières*.

948. Voici la description des *pince-lisières* donnée par

M. *Corry*; il assure qu'elles sont généralement usitées en Angleterre.

L'appareil nommé *pince-lisières* se compose de deux lignes de pinces, à la hauteur du niveau de l'étoffe, et parallèles aux bandes de ses lisières. L'une de ces lignes porte des pinces fixes, fortement liées à une traverse qui puisse les maintenir immobiles; l'autre porte des pinces susceptibles d'avancer et de reculer.

949. Une pince est une espèce de boîte en sapin, de 22 pouces de longueur et 3 de hauteur, creuse d'un bout à l'autre, et ouverte à ses deux extrémités. Deux petites charnières en lient les arrière-parties; ses bords antérieurs, avec lesquels elle saisit les lisières, s'ouvrent dans toute sa longueur, et se ferment au moyen d'une vis en fer, qui est placée à son centre, avec une *manette* pour la faire jouer à volonté.

950. Ces pinces sont sur la même ligne de chaque côté de l'étoffe; ainsi, chaque ligne en porte autant qu'il y a de fois 22 pouces dans la longueur de cette étoffe. Elles doivent être serrées les unes contre les autres, autant que cela est possible, afin de saisir toutes les parties de la lisière.

951. Quand on a placé une des lisières dans les pinces fixes, et qu'on l'y a assujettie, en serrant les vis de fer, on approche de la lisière opposée les pinces mobiles qu'on entr'ouvre, dans lesquelles on place cette lisière, et qu'on ferme ensuite, au moyen de leurs vis; après quoi, ces pinces mobiles reculent jusqu'à ce que l'étoffe soit développée dans toute sa largeur, et que les fils de chaîne et de trame aient repris leur direction naturelle et leur extension primitive.

952. Ce mouvement de recul s'opère au moyen de grosses vis en bois, qui pénètrent de la traverse dans le corps de chaque pince mobile, et qui les attirent ou les repoussent, selon qu'on les tourne de droite à gauche, ou de gauche à droite.

953. Cette opération exige de la promptitude, afin que l'étoffe ne soit pas desséchée avant d'être parfaitement étendue; et, quand elle a subi cette opération, on l'enlève, on la plie avec soin, et on la met sous la presse où elle doit rester plus ou moins de temps, selon sa qualité; après quoi on la livre au commerce.

954. MM. *Peel* et *Ainsworth* ont imaginé une machine très-expéditive qui apprête plus de deux mille pièces de mousseline dans quarante-huit heures. Nous avons emprunté de M. *Corry* la description de cette machine, ainsi que celle de la précédente.

955. L'appareil des *pince-lisières*, au lieu d'être établi sur deux lignes droites, dans toute la longueur de la pièce, est placé circulairement dans deux grandes roues, de 12 à 18 pieds de diamètre, entre lesquelles on fait passer les étoffes dont les lisières sont alternativement saisies par les pinces qui se trouvent rangées en spirale dans chaque roue, et qui, suivant leur mouvement de rotation, entraînent les étoffes et les roulent ainsi sur plusieurs *circonvolutions* dont la première est la plus petite, se trouvant le plus rapprochée de l'axe horizontal de ces roues, et dont la dernière, qui se termine au sommet de leur circonférence, est la plus grande.

956. Ces roues doivent avoir des rayons larges et capables de soutenir et d'assujettir la spirale formée par les *pince-lisières*. Les *circonvolutions* de cette spirale doivent être à 4 pouces de distance l'une de l'autre, afin que les ouvriers puissent facilement tourner les vis qui ouvrent et ferment les *pince-lisières*.

957. L'une de ces roues, tournant sur un point fixe et l'autre sur un point mobile, celle-ci peut s'éloigner de la première, autant que le comporte la largeur de l'étoffe qu'on apprête et l'extension qu'on veut lui donner.

958. Deux ouvriers fixent les lisières dans les pinces en sui-

vant la spirale et faisant tourner les roues , deux autres tournent la vis de recul de chaque pince pour obtenir l'extension diamétrale de l'étoffe , et bientôt la spirale en est couverte , depuis l'axe des roues jusqu'au sommet de leur circonférence.

Aussitôt que les étoffes sont sèches , deux ouvriers ouvrent tour à tour chaque *pince-lisière* en détournant sa vis , et la roue revenant en sens contraire , ces étoffes tombent d'elles-mêmes sur un plateau, d'où on les emporte pour être pliées et pressées.

ARTICLE II.

Moirage.

959. On appelle *étoffe moirée*, celle dont la surface présente des reflets ondulés différemment contournés ; il n'y a que les étoffes qui ont un grain saillant qui puissent être moirées. On nomme *grain*, dans l'étoffe, cette éminence faite par la grosseur du fil de trame, et qui forme des cannelures parallèles qui vont d'une lisière à l'autre : lorsque le fil de la trame est mince, on dit que l'étoffe est à petit grain ; lorsque ce fil a plus de grosseur, on dit que l'étoffe est à plus gros grain.

960. C'est l'aplatissement de ce grain, ou des cannelures couchées par parties, en sens contraire les unes des autres, qui fait paraître les ondes sur l'étoffe, à cause des différens reflets de lumière que les couches occasionent. Pour que la moire soit belle, il faut que les ondes soient grandes et bien terminées par des filets fins et déliés, produits par l'intersection des aplatissmens du grain en sens contraire.

Ancienne machine, Pl. LX, fig. 1.

961. Le moyen qu'on emploie pour opérer ces ondes, est de faire passer l'étoffe, enveloppée d'une toile et roulée sur un cy-

lindre de bois de gaïac *a, a*, sous une caisse *b*, dont le fond est très-poli, et qui est chargée d'un grand poids. Cette caisse est tirée par un câble, alternativement en avant et en arrière; au moyen de cette opération, l'énorme poids de la caisse écrase le grain de l'étoffe, et l'aplatit en divers sens, ce qui forme les ondes que l'on remarque sur l'étoffe.

962. La machine à moirer n'a été introduite en France qu'en 1740; avant cette époque, les Anglais ont été seuls en possession des méthodes de bien moirer les étoffes.

963. La machine que nous venons d'indiquer est nommée *calandre*; elle est en effet à peu près semblable à la calandre ordinaire, dont on se sert pour apprêter les satins et autres étoffes mélangées. La caisse *b* qui compose la calandre à moirer, a ordinairement neuf pieds de long sur quatre de largeur, et cinq de hauteur; on la remplit de pierres, de boulets de canon, de saumons de plomb, jusqu'à ce que le total soit à peu près égal à un poids de quatre-vingts milliers; le fond de cette caisse est fait de deux forts plateaux de noyer ou de chêne, ainsi que la plate-forme inférieure qui est assise sur le massif de maçonnerie *B*; au-dessous du fond de la caisse, on incruste une plaque de fer *d, d* bien unie et bien dressée, de quatre pieds environ de longueur sur trois de largeur, et un pouce et demi d'épaisseur; on en met une semblable sur la plate-forme inférieure, toutes deux encastrées à fleur de bois, et contenues avec des vis à tête perdue: c'est entre ces deux platines que l'on met les rouleaux *a, a* chargés de l'étoffe que l'on veut moirer.

964. On accroche, à chaque extrémité, un câble, dont l'un *x, x, x*, après avoir passé sur plusieurs poulies mouflées, vient se rouler sur le haut de l'arbre vertical *D*, traversé par un levier horizontal, au bout duquel est attelé un cheval. Le câble opposé *y, y, y*, après avoir passé sur autant de poulies mouflées,

vient se plier au bas du même arbre, de manière que le cheval, en tournant, tantôt dans un sens et tantôt dans l'autre, fait mouvoir la caisse alternativement de droite à gauche et de gauche à droite.

965. Il faut deux calandres de diverses dimensions pour moirer les étoffes de soie. La plus petite, que l'on nomme *calandre préparatoire*, ne diffère de la grande qu'en ce qu'elle est moins pesante; elle n'est chargée que d'environ vingt milliers.

966. On commence l'opération du *moirage* d'une étoffe, en la pliant en deux dans toute sa longueur, c'est-à-dire, qu'on rapproche les deux lisières l'une sur l'autre, en observant que l'extrémité de chaque cannelure, formée par le fil de la trame, réponde exactement à l'autre extrémité de la même cannelure: on contient la jonction des deux lisières, par deux points d'aiguille faits à neuf ou dix pouces de distance les uns des autres, sur toute la longueur des lisières: la largeur de l'étoffe ayant été pliée en deux dans toute la longueur de la pièce, on replie l'étoffe ainsi doublée en feuillets de demi-aune de long: on arrange ces feuillets sur une forte toile de coutil, en forme de zigzag, c'est-à-dire, qu'on les incline les uns aux autres sous un angle de quatre à cinq degrés environ; on roule la toile de coutil, avec l'étoffe ainsi arrangée, autour d'un cylindre de bois de gaiac, qui a cinq à six pouces de diamètre; l'étoffe étant recouverte par deux ou trois tours de toile, on contient le tout avec une ficelle à chaque extrémité du cylindre.

967. Ce cylindre, ainsi chargé de l'étoffe, est placé sous la caisse de la petite calandre; c'est là, qu'en roulant alternativement dans les deux sens sous le poids de cette première charge, certaines portions du grain de l'étoffe sont déterminées à se coucher d'un côté, tandis que d'autres le sont dans un sens opposé. Après que l'étoffe est restée quinze ou vingt minutes sous

la petite calandre, on en ôte le rouleau pour examiner si la moire se dispose à prendre de belles ondes, et l'ouvrier juge si l'étoffe doit être remise sous la petite calandre, ou si elle est en état d'être portée sous la grande : auquel cas on change de plis à l'étoffe, puis on la place sous cette grande calandre.

968. La méthode que nous venons de décrire, quoique simple, présente divers inconvéniens qui n'ont point échappé à la sagacité de *Vaucanson*. En effet, la nature de la soie qui compose l'étoffe, la grosseur ou la finesse de son grain, l'espèce de teinture dont elle est colorée, introduisent nécessairement des différences dans la force nécessaire pour écraser le grain; et il faudrait, pour que l'étoffe se trouvât également moirée, que la machine pût s'y prêter sans embarras, avec facilité et promptitude, et qu'elle pût prendre, presque à l'instant, le degré de force nécessaire pour s'accommoder à la résistance du grain. Il est évident que l'espèce de calandre dont nous nous sommes occupés, ne peut remplir ces conditions. D'ailleurs, la manière de rouler les étoffes sur un rouleau de bois rend encore l'action de la machine très-inégale sur les différens tours de l'étoffe; et, pour peu qu'elle quitte le rouleau en se desserrant, les plis se dérangent, et les ondes se croisent et deviennent confuses. *Vaucanson* a pensé qu'il fallait abandonner entièrement cette méthode, et lui substituer une calandre cylindrique.

Calandre à moirer de Vaucanson, Pl. XL, fig. 3.

969. Cette calandre est composée de deux rouleaux, qui sont à peu près disposés comme ceux d'un laminoir. Le cylindre supérieur *a* est formé de métal très-dur, et a ses tourillons appuyés sur des collets immobiles fixés au bâtis; le rouleau inférieur *b*, qui est en bois de gaïac, a ses tourillons roulans dans des collets fixés aux extrémités de deux leviers *c*, à environ neuf pouces

de leur point d'appui *d*, et la queue de chacun de ces leviers est saisie par un tirant de fer *f*, qui répond à un second levier *g, g*, au bout duquel est attaché un plateau de balance qu'on peut charger de différens poids *p*. La seule pesanteur des leviers, sans aucun poids dans les plateaux, produit, sur le point de contact des deux rouleaux, un effort de six milliers; et un poids de 25 livres, ajouté dans chaque plateau, augmente cet effort de 5000 livres: on peut donc, avec la plus grande facilité, augmenter ou diminuer, dans un instant, la pression de la machine qui supplée, à elle seule, aux deux calandres exigées par l'ancienne méthode, et elle donne un moirage bien plus parfait que celles-ci produisaient.

— 970. Pour se servir de cette calandre, on plie l'étoffe en zigzag, comme à l'ordinaire, sur une toile de coutil assez longue pour y pouvoir arranger deux ou trois pouces d'étoffe de suite, que l'on recouvre de l'autre partie de la toile; les deux extrémités de cette toile sont tirées par des poids, afin qu'elle se conserve toujours bien tendue en allant et revenant dessous les cylindres, au sortir desquels elle glisse sur une table qui est de niveau avec l'ouverture des deux cylindres: on fait tourner les cylindres au moyen d'un engrenage qui correspond à un cabestan, auquel on peut appliquer des hommes ou un cheval; lorsque la toile qui contient l'étoffe a passé d'un côté, une détente (*a*) fait tourner les cylindres à contre-sens, et la toile revient au côté opposé: on continue ce mouvement alternatif une douzaine de fois, après quoi on lève un coin de la toile qui recouvre l'étoffe; et, sans la déranger, on examine l'effet de la première impression, qui n'a été faite que par le poids seul des

(*a*) Nous avons décrit des détentes analogues, dans le volume intitulé: *Machines employées dans les constructions diverses*, p. 292.

leviers, c'est-à-dire, avec six milliers de charge. On juge si elle est assez forte pour déterminer la formation des ondes, ou bien on met un poids de 25 livres sur chaque plateau pour la seconde passée; lorsque les ondes paraissent se bien former, on fait courir les plis de l'étoffe, c'est-à-dire, qu'on les change de place pour recevoir le moirage comme les autres parties de l'étoffe; on augmente peu à peu la charge par de nouveaux poids dans le plateau, jusqu'à ce que l'on voie les ondes bien terminées par des filets très-déliés, ce qui arrive ordinairement après la cinquième ou la sixième passée, c'est-à-dire, après la cinquième ou la sixième charge.

ARTICLE III.

Machines pour le laminage des étoffes de soie, d'or et d'argent.

971. Les Vénitiens ont les premiers fait usage de ces machines dans la fabrication des *damasquêtes* (étoffes riches de dorure), dont ils faisaient un grand commerce dans le levant. En 1744, les fabricans de Lyon témoignèrent au gouvernement le désir qu'ils avaient de pouvoir confectionner de la même manière ces sortes d'étoffes; cette demande fut accueillie favorablement; et *Vaucanson* fut chargé de travailler à leur en fournir les moyens. Ce mécanicien fit, en 1747, l'essai d'un laminoir, dans lequel devait passer l'étoffe pour en comprimer la dorure, et lui donner beaucoup de brillant et d'uni, sans cependant altérer les couleurs entremêlées. La machine était composée d'un cylindre en cuivre et d'un autre en bois: on pressait l'un sur l'autre, par le moyen d'une forte vis qui appuyait sur un *mouton* qui portait les paliers du premier cylindre. On reconnut dans cette machine un grand inconvénient: la pression nécessaire pour écraser l'or occasionait un tel frottement

sur les paliers de cuivre, qu'ils étaient usés en peu de temps; alors ils ne pressaient plus avec la même force sur les tourillons; ce qui faisait qu'une pièce d'étoffe était sensiblement plus écrasée au commencement qu'à la fin. Le cylindre de bois éprouvait de grandes variations dans sa forme. *Vaucanson* essaya successivement des cylindres de chêne, d'orme, de platane, etc.; et aucun ne put conserver sa rondeur pendant vingt-quatre heures.

972. Le génie de *Vaucanson* surmonta ces obstacles, et il imagina une machine où, par un artifice ingénieux, on peut toujours donner aux deux cylindres une pression uniforme et constante, malgré les variations qui pourraient arriver dans la rondeur du cylindre de bois. La nouvelle machine fut exécutée et établie à Lyon, en 1754, où elle eut un plein succès.

973. Dans cette machine à peu près semblable à la précédente, la pression des cylindres se fait par le moyen de deux doubles leviers situés les uns au-dessous des autres; ceux d'en bas, qui supportent le cylindre de bois placé au-dessus du cylindre de cuivre, ont 8 pieds de longueur, et sont de la *seconde espèce*; leur point d'appui, qui est à une extrémité, porte sur le bout d'une traverse sur laquelle sont des coussinets garnis d'un collet de cuivre pour recevoir les tourillons qui servent d'appui à ces deux leviers. A 9 pouces de distance de ces points d'appui, chaque levier porte un palier de fonte pour recevoir les tourillons du cylindre de bois.

974. A huit fois autant de distance qu'il y en a entre l'appui et la résistance, c'est-à-dire, à 6 pieds des paliers, est une mortaise qui reçoit des tirants de fer, contenus par un boulon logé dans une coche au-dessus de la queue de chaque levier. Chaque tirant agit comme puissance, relativement aux deux leviers d'en-bas, et comme résistance relativement à ceux d'en-haut qui se trouvent renversés et qui sont du premier genre.

975. Les deux leviers d'en haut ont leur point d'appui sur une traverse garnie de ses coussinets, pour recevoir les tourillons qui tiennent ces leviers suspendus; à 10 pouces de leur appui est une coche au-dessus, où sont les boulons qui soutiennent les tirants, et cette coche est le point de leur résistance.

A treize fois autant de distance, c'est-à-dire, à 10 pieds 10 pouces du point d'appui, il y a un crochet où est suspendu un bassin de balance, pour recevoir des poids qu'on proportionne au plus ou moins de pression que l'on veut donner aux cylindres.

976. Lorsqu'il n'y a point de poids dans les bassins, les cylindres se trouvent pressés avec un effort qui, suivant le calcul de *Vaucanson*, équivaut à 11,296 livres; 30 livres placées dans chaque bassin augmentent cette pression de 6,240 livres. Ces deux efforts réunis suffisent dans les cas ordinaires pour écraser suffisamment la dorure de l'étoffe. Il est aisé, au reste, d'augmenter ou de diminuer la pression, en mettant plus ou moins de poids dans les bassins.

977. Par la disposition des deux doubles leviers qui compriment le cylindre de bois contre celui de cuivre, il résulte que, quand même le cylindre de bois perdrait sa rondeur, la pression serait toujours la même; car les leviers librement suspendus se prêtent avec la même force aux inégalités successives que pourraient avoir les différens rayons du cylindre.

978. Chaque levier ayant sa suspension particulière, ceux d'un côté peuvent se mouvoir indépendamment l'un de l'autre; et, s'il arrive que le cylindre de cuivre soit plus élevé d'un côté parce qu'un de ses paliers sera plus usé, le levier de ce côté s'y prêtera et viendra appuyer avec la même force.

Les pivots du cylindre de cuivre n'ont que 15 lignes de diamètre; ils sont pris dans un arbre de fer qui est contenu dans le milieu du cylindre par deux fortes *croisées*, dont une laisse

quatre ouvertures pour pouvoir y introduire quatre barres de fer rouge. A l'autre extrémité est adaptée une roue dentée qui engène avec un pignon , dont l'axe porte deux manivelles sur lesquelles quatre hommes agissent.

979. L'étoffe, avant de passer sous les cylindres , est pliée sur un rouleau , qui sert à contenir l'étoffe exactement tendue pour qu'elle ne fasse aucun pli quand elle passe sous les cylindres.

On a soin de coudre un morceau de toile de deux aunes de long au commencement et à la fin de chaque longueur d'étoffe que l'on veut plier sur le rouleau , et cette longueur ne doit pas excéder trente aunes , soit qu'elle contienne une pièce entière , soit qu'elle se trouve formée de plusieurs morceaux.

980. Lorsque le cylindre de cuivre est suffisamment chauffé par les quatre barres de fer rouge qu'on a eu soin d'y introduire une demi-heure auparavant , on met en place le cylindre de bois et le petit rouleau sur lequel on a plié l'étoffe ; on presse les tourillons du rouleau au moyen de deux vis à oreilles pour que l'étoffe soit toujours bien tendue en se déroulant. On passe la toile qui se présente entre le cylindre de cuivre et le cylindre de bois , en delà desquels une femme la reçoit et la contient dans sa largeur. On lâche la corde du treuil , les leviers d'en haut baissant font monter ceux d'en bas ; et , les deux cylindres rapprochés , celui de cuivre fait tourner celui de bois.

981. Lorsque le dernier bout de toile arrive sous les cylindres , les tourneurs quittent les manivelles ; on remonte promptement les poids au moyen du treuil : les tirants de fer étant détachés des leviers d'en bas , on enlève le cylindre de bois qu'on enveloppe d'une couverture de peur que l'air froid ne le fasse fendre , et quelque temps après on le met dans un lieu humide , ou bien on l'enveloppe d'un linge mouillé.

982. On a éprouvé que , lorsque le cylindre était au degré de

chaleur suffisant pour que la dorure restât bien écrasée, certaines couleurs se trouvaient altérées, comme le ponceau, le cramoisi, le vert et le lilas. Pour éviter cet inconvénient, le meilleur moyen est de passer l'étoffe avec plus de célérité.

983. Si on fait travailler la machine trop long-temps, la chaleur du cylindre de cuivre ne manquera pas de faire fendre celui de bois. C'est pourquoi il ne faut pas passer plus de vingt-cinq à trente aunes à la fois, sans changer ou faire reposer le cylindre de bois. Il faut en avoir plusieurs de rechange, afin de profiter de la chaleur de celui de cuivre, et de pouvoir passer beaucoup d'étoffes en peu de temps.

ARTICLE IV.

Gaufrage.

984. Le *gaufrage* est une impression en creux qui fait ressortir le dessin, non pas par des couleurs différentes, mais par un relief plus ou moins saillant. Le mot *gaufrer* vient d'une sorte de pâtisserie nommée *gaufre*, qui est formée de pâte légère qu'on étend fluide entre deux plaques de fer assemblées à tenailles, et sur lesquelles on a gravé quelque dessin, que la pâte mince placée entre ces plaques chaudes prend en se cuisant.

985. L'opération du *gaufrage* a la plus grande analogie avec l'impression; on peut l'effectuer au moyen de deux planches, soit en métal, soit en bois, sur l'une desquelles on a tracé en creux les dessins que l'impression doit reproduire en relief. On place l'objet à *gaufrer* entre ces deux planches, auxquelles on fera éprouver l'action d'une presse: c'est ainsi que l'on *gaufre* une multitude d'objets de *cartonnage*.

986. Le *gaufrage* des étoffes s'effectue à l'aide d'une machine disposée comme un laminoir. Cette machine est composée d'un gros cylindre en bois sur l'axe duquel agit le moteur; et d'un

petit cylindre de fonte creux dans toute sa longueur, pour recevoir, deux, trois ou quatre barres de fer qu'on fait rougir au feu. C'est sur ce cylindre que sont gravés et ciselés les ornemens et fleurons qui doivent paraître en relief sur l'étoffe à gaufrer, qui doit passer entre les deux cylindres que nous venons d'indiquer, et que l'on comprime fortement l'un sur l'autre à l'aide de deux fortes vis agissant sur des tasseaux qui couvrent les tourillons du cylindre supérieur.

987. Avant d'engager l'étoffe à gaufrer entre les cylindres, on a soin d'étendre par dessous, et immédiatement sur le gros cylindre en bois, une autre étoffe de laine commune, qui forme une sorte de matelas dont la souplesse fait que les ornemens gravés sur le petit cylindre s'impriment mieux, plus profondément et plus correctement.

Au sortir des cylindres, l'étoffe porte une empreinte si forte du dessin que le petit cylindre a tracé, qu'elle ne la perd presque jamais à moins qu'elle ne soit mouillée.

988. Ce sont les étoffes épaisses et velues, telles que le velours d'Utrecht, que l'on soumet ordinairement au gaufrage. Leur épaisseur fait que les parties saillantes du corps gravé qui les comprime couchent les poils, resserrent le tissu de l'étoffe dans les parties qui leur correspondent, et donnent beaucoup de relief au reste.

ARTICLE V.

Ratinage.

989. Le *ratinage*, autrement nommé *frise*, est une opération que l'on fait subir aux *ratines*, aux peluches, à l'envers du drap noir et à quelques autres étoffes de laine; elle consiste à disposer les poils qui couvrent la surface de l'étoffe en forme de petits boutons. Cette opération se fait à l'aide d'une machine repré-

sentée Pl. XXXVII, fig. 1, 3, 4 et 5. Les parties principales de cette machine sont deux madriers *a*, *b*, superposés l'un à l'autre, et dont les surfaces qui se touchent sont couvertes de sable fin qui y est attaché avec de la colle-forte ; c'est entre ces deux madriers que passe l'étoffe à ratiner ; le madrier inférieur *a* est immobile, le supérieur *b* reçoit un petit mouvement alternatif circulaire, au moyen duquel il frotte le madrier fixe, ou pour mieux dire, le drap qui se trouve interposé entre les deux. C'est ce frottement qui produit le ratinage. Le madrier *b* reçoit le mouvement dont nous venons de parler, par le moyen de deux manivelles coudées adaptées à l'extrémité supérieure de l'axe de chacune des lanternes *x*, *y*, (fig. 1, 4 et 5). On voit plus distinctement (fig. 3) la disposition d'une de ces manivelles *z*. D'après cette disposition il est évident que les lanternes *x*, *y* ne peuvent tourner sans que leurs manivelles *z* ne fassent trémousser le madrier *b* appelé *frisoir*.

990. Le moteur est appliqué à l'axe de la roue *d* qui engrène avec la lanterne horizontale *c*, sur l'axe de laquelle sont établis les deux rouets égaux *g* et *f*. Ces rouets mettent en mouvement les lanternes verticales *x*, *y*, qui, comme nous l'avons déjà dit, font agir le frisoir *b*.

Un autre engrenage indiqué par les chiffres 1, 2, 3 et 4 sert à communiquer au rouleau ou ensouple *p*, un mouvement de rotation dont la vitesse est déterminée par les proportions de cet engrenage composé de deux lanternes 1, 3, et de deux roues dentées 2, 4.

991. L'étoffe à ratiner, avant d'arriver au frisoir *b*, se replie en divers sens sur trois rouleaux, comme on le voit (fig. 1), et plus particulièrement (fig. 6). L'étoffe passe ensuite entre les deux madriers *a* et *b* dont elle éprouve l'action, puis elle descend sur le rouleau ou ensouple *p*, qui tire peu à peu l'étoffe, de manière

que chacune de ses parties reste assez long-temps entre les deux madriers *a* et *b*, pour qu'elle soit *ratinée* ou *boutonnée*, et pas assez pour que les poils soient détruits et emportés.

992. Le rouleau ou ensouple *p* est couvert sur toute sa surface de pointes de cardes dont les griffes accrochent l'étoffe et la tirent.

Le frisoir *b* est suspendu par chacun de ses bouts à un levier *l* qui donne la facilité de l'élever, pour faire passer l'étoffe entre sa surface et celle du madrier fixe *a*. Pour que toute l'étendue de l'étoffe puisse éprouver l'action du frisoir, on a soin, avant de la passer dans la machine, d'attacher à son bout un morceau de drap blanc. Cette réunion ne se fait point par une couture, mais à l'aide de deux broches de fil de fer qu'on y enclave.

993. Deux ouvriers dirigent l'action de cette machine; l'un veille à ce qu'il ne se fasse point de plis; l'autre, avec une sorte de béquille, détache l'étoffe du rouleau hérissé de pointes lorsqu'elle s'y attache trop fortement, et qu'elle s'entortille autour.

CHAPITRE TROISIÈME.

Grillage, tondage et ciselage.

ARTICLE PREMIER.

Grillage des étoffes.

994. L'EXPÉRIENCE a démontré qu'en brûlant un fil de matière végétale on obtient une scission nette, et que l'état d'inflammation ou d'incandescence se termine très-promptement. Le fil de matière animale, au contraire, s'enflamme et brûle ra-

pidement; il répand en brûlant une odeur empyreumatique, et laisse une matière charbonneuse et grasse.

L'industrie a mis à profit l'observation que nous venons d'énoncer, et l'on a adopté le grillage pour le velours de coton dont les poils, sans cette opération, présenteraient des pointes mousseuses et inégales, car les *forces* (ciseaux) n'agissent sur ces poils que très-imparfaitement, et l'on sait d'ailleurs combien il importe que tous les poils d'un velours quelconque soient coupés net et à une même hauteur, et qu'ils s'émousent et s'épanouissent sur le même plan.

On grille les autres étoffes de coton pour dépouiller leur surface du duvet qui les couvre, afin qu'elles aient plus d'éclat et l'apparence d'une plus grande finesse. Quelques étoffes, comme le *basin*, la *perkale*, etc., doivent être grillées sur les deux surfaces, c'est-à-dire, à l'envers et à l'endroit; d'autres ne le sont qu'à l'endroit.

995. Les machines à griller les étoffes consistent, en général, en un fourneau dont la voûte est formée par une plaque de fer coulé ou laminé, courbée dans toute sa longueur en forme de demi-cylindre. Le feu, qu'on entretient sous cette pièce pendant toute l'opération du grillage, lui communique le degré de chaleur nécessaire pour brûler le duvet de l'étoffe. Pour que l'étoffe ne puisse être endommagée, il faut qu'elle passe avec rapidité sur la plaque chauffée. On lui imprime la vitesse convenable, à l'aide d'un treuil muni d'une manivelle.

996. Le fourneau peut être échauffé indifféremment avec du bois ou de la houille.

Dans quelques machines de ce genre on suspend, au-dessus de la plaque chauffée, une espèce de couvercle en fer, qui sert à concentrer la chaleur et à la réfléchir sur l'étoffe, qui passe entre la plaque et ce couvercle.

997. Les fig. 1 et 3, Pl. XXXIX, représentent la machine à griller les étoffes; la fig. 1 en indique une coupe latérale, et on voit le plan fig. 3. A est le fourneau, — B la cheminée de ce fourneau, — c la grille sur laquelle on dépose le combustible, — dd la plaque métallique destinée à produire le grillage, — y l'ensouple ou rouleau sur lequel est enveloppée l'étoffe à griller, — z le treuil à manivelle, qui imprime le mouvement à l'étoffe, et la fait passer rapidement sur la plaque dd.

998. Le réflecteur, dont nous avons parlé (995), n'est point représenté dans les fig. 1, 3. Ce réflecteur donne le moyen de hâter la chaleur, de la concentrer, et de l'étendre plus également; mais on s'est aperçu que la plaque fixe dd, par l'action du réflecteur, perdait bientôt son poli; et qu'en travaillant journellement, elle devenait bientôt hors de service. Ce motif a déterminé plusieurs manufacturiers à abandonner l'usage du réflecteur.

999. On a tenté de garnir les parois intérieures du fourneau, de plaques fort épaisses en fonte; mais elles s'échauffaient si fortement, qu'elles se trouvaient rongées en peu de temps: un des revêtemens qui réussit le mieux à l'intérieur, se fait avec des morceaux de tuiles mastiquées avec de l'argile mêlée de terre calcaire; et, à l'extérieur, on n'a rien trouvé de préférable à un bon torchis d'argile et de bourre.

1000. Le velours de coton se grille, en chauffant la plaque entre le passage du *cerise brun* au *vif*, ou du *cerise vif* au *blanc*. On pourrait craindre que ce dernier degré de chaleur ne brûlât l'étoffe; mais, quand on en fait usage, on a soin de ne faire toucher le velours que sur une moindre partie de la surface de la plaque, c'est-à-dire, sur trois à quatre doigts de large seulement. Alors, le plan qu'occupe l'étoffe qui passe sur la plaque, se rapprochant beaucoup de la tangente, il y a peu de pression et de frottement sur cette plaque.

1001. En supposant la chaleur au plus haut degré, on passe la pièce dessus avec célérité quatre fois de suite, deux fois en allant et deux fois en revenant; on la lève promptement, et on l'évente aussitôt.

1002. Il est essentiel, quel que soit le degré de chaleur de la plaque, que la vitesse de l'étoffe soit uniforme; car il est évident qu'une marche inégale doit produire des défauts sensibles.

1003. Lorsqu'il s'agit de griller une pièce de velours, on la roule sur l'ensouple y ; on la passe sur la plaque, et de là on attache son extrémité antérieure à une toile qui entoure le treuil z ; en tournant celui-ci, on amène la pièce v, v, v , qui, passant sur la plaque, s'y grille en même temps qu'elle se déroule de dessus le premier treuil; on la ramène de la même manière, en la faisant passer en sens contraire une seconde fois sur la plaque.

1004. Quand on veut que l'étoffe touche la plaque en un plus grand nombre de points, on la passe au-dessous du treuil z , et on suspend un poids à l'ensouple chargée de la pièce, afin que ce surplus de résistance, en attirant la pièce, lui donne une tension convenable; l'on change ce poids quand la pièce a passé de l'autre côté.

1005. On ne doit point oublier que, si l'étoffe séjourne un instant sur la plaque, elle serait brûlée jusqu'à la chaîne; cependant on peut voir, sans crainte, lorsqu'on passe rapidement l'étoffe sur la plaque rouge, s'élever, au travers, une fumée épaisse mêlée d'étincelles et de flamme.

1006. C'est pour faciliter le grillage de l'étoffe d'un bout à l'autre, qu'on enveloppe les treuils d'une grosse toile, dont on attache les bouts à la pièce d'étoffe à griller, avec une aiguille de fer mince et longue qui y reste entrelacée pendant l'opération.

1007. Le premier treuil étant garni, et l'étoffe roulée dessus, on amène le bout de la toile de l'autre treuil jusqu'au premier, en le faisant passer par-dessus la plaque, et on la réunit là l'un à l'autre. Si la toile appuyait immédiatement sur la plaque pendant ce temps, elle se brûlerait; pour empêcher cet accident, elle est supportée par un cadre de fer suspendu au-dessus de la plaque par une corde qui passe sur une poulie. A l'instant qu'on veut commencer un grillage, l'ouvrier lâche la corde qui soutient le cadre en l'air, et l'abaisse sur les côtés du fourneau; la toile appuie alors sur la plaque; et un autre ouvrier, sans différer un instant, tourne la manivelle. L'opération finie, on relève le cadre.

1008. Il existe d'autres appareils pour griller le poil de quelques espèces d'étoffes. Ces appareils consistent en une petite auge ou gouttière de cuivre étamé, de forme demi-cylindrique, et remplie d'esprit-de-vin. Cette gouttière est placée un peu en avant, très-près et au-dessus d'un rouleau mobile, sur lequel passe l'étoffe sans s'y enrouler; on le tourne, on le recule ou on l'approche suivant le besoin.

1009. A chacun de ces appareils sont adaptées, 1°. une brosse qui relève les poils de l'étoffe, avant qu'elle n'éprouve l'action de la flamme de l'esprit-de-vin; 2°. une lame un peu tranchante qui nettoie l'étoffe après le grillage.

L'étoffe, en se déroulant de dessus un rouleau, et en s'enveloppant sur un autre, passe au-dessus de la flamme de l'esprit-de-vin, qui brûle très-bien son poil.

ARTICLE II.

Tondage du drap.

1010. Avant de parler du tondage des draps, il faut que nous nous occupions d'une autre opération qui précède ce tondage, et qui succède au foulage dont il a déjà été question (894).

Lainage du drap.

1011. Le lainage a pour but de ramener à l'une des surfaces du drap le plus grand nombre possible de poils pour former un duvet bien nourri, qui doit couvrir entièrement sa corde. Autrefois on lainait à l'aide d'un outil (Pl. XXIV, fig. 9), nommé *croisée*, et garni de chardons. On étendait le drap à lainer sur deux perches horizontales, suspendues au plancher; alors deux ouvriers, tenant chacun, d'une main opposée, une *croisée* garnie de chardons, et de l'autre, une *croisée* vide, élevaient en même temps les bras; chacun d'eux faisait agir la *croisée* garnie sur la partie antérieure du drap, tandis qu'avec la *croisée* vide, ils soutenaient le drap par derrière, de sorte que l'étoffe, qui éprouvait l'action des chardons, se trouvait serrée entre les deux *croisées* opposées l'une à l'autre. Les *croisées*, ainsi manœuvrées, parcouraient successivement toute l'étendue du drap.

On a depuis eu recours aux machines à lainer, dont le travail est plus régulier, et incomparablement plus prompt et plus économique.

1012. Une machine à lainer (Pl. XXIV, fig. 1 et 8) est composée des parties suivantes : 1°. D'un cylindre A de six à sept pieds de longueur, et dont le diamètre est de trois pieds; la surface de ce cylindre est couverte de têtes de chardons, ou bien de *cardes*; 2°. de deux rouleaux ou ensouples *b, c*, placées des deux côtés du cylindre *z*: c'est sur ces ensouples que s'enroule et que se déroule successivement la pièce de drap soumise au lainage; 3°. de deux barres *d, e*, qu'on peut élever ou abaisser à l'aide des vis *x, y*; elles règlent la compression de l'étoffe sur le cylindre.

1013. Pour que le lainage ait lieu, il faut nécessairement que

ce cylindre *A* ait un mouvement plus rapide que les ensouples ; un engrenage *m, n, p* détermine le rapport de leur vitesse.

L'engrenage est composé d'un pignon *n* fixé à l'axe du cylindre *A*, et de deux roues dentées égales, *m* et *p*, adaptées à l'axe de chacune des ensouples. Le moteur agit sur une manivelle, ou bien sur une poulie établie à une des extrémités de l'axe du cylindre.

1014. Chacune des roues *m* et *p* doit être munie indispensablement d'un *levier à verrou*, pour que l'ouvrier qui dirige la machine puisse la faire subitement engrener ou désengrener s'il le faut.

Voici le motif qui rend cette disposition nécessaire : il faut, pour lainer complètement une pièce de drap, la faire passer et repasser plusieurs fois sur le même cylindre garni de chardons ; dans chacun de ces passages une seule ensouple doit communiquer directement, par son engrenage, avec l'axe du cylindre *A*, et l'autre ensouple doit suivre librement les mouvemens de celle-ci ; de sorte que le drap qui s'enveloppe sur la première, se déroule de la seconde sans empêchement. Il est évident que, toutes les fois que l'on voudra faire rétrograder l'étoffe, c'est-à-dire, la développer en sens inverse, l'ensouple qui était libre devra être assujettie au mouvement du cylindre, et l'autre devra désengrener.

1015. Les diverses machines à lainer ne diffèrent essentiellement que par la position des ensouples respectivement au cylindre. Dans la plupart ces ensouples sont placées à la même hauteur, l'une en avant et l'autre en arrière du cylindre, comme on le voit, fig. 8. Dans quelques autres, une d'elles est placée au-dessus du cylindre, et la seconde en dessous ; cette disposition est moins commode que la précédente. La France ne possède ces machines utiles que depuis un petit nombre d'années.

Tondage du drap.

1016. Le tondage des draps se fait, ou avec de grands ciseaux nommés *forces*, mis en mouvement par l'ouvrier même, sans intermédiaire, ou bien par des moyens mécaniques.

Il paraît que l'invention des machines à tondre le drap remonte à une époque assez éloignée. En 1758, un fabricant anglais, nommé *Everet*, résidant à Heytesbury, dans la province de Wilts, fit usage, dans sa fabrique, de machines de cette espèce mues par l'eau, au moyen desquelles trois cents ouvriers furent mis hors de travail; ces malheureux, se trouvant sans occupation, brûlèrent la manufacture, et le propriétaire éprouva une perte de plus de 15,000 livres sterlings. Sur les représentations des magistrats de Heytesbury, le gouvernement Anglais accorda, en indemnité, la même somme de 15,000 liv. sterlings à *Everet*, qui rétablit ces machines. Depuis cette époque, elles ne cessèrent d'être généralement en usage dans les manufactures d'Angleterre. Ce n'est que depuis la révolution qu'elles sont connues et adoptées en France.

1017. Avant de décrire les machines à tondre, examinons une *force à main*, dont on n'a pas abandonné l'usage dans la tonture de quelques espèces de draps superfins, pour lesquels on préfère la perfection à l'économie.

1018. Le nom *forces* dérive du mot latin *forfices*. Ce sont de grands ciseaux, dont les lames (fig. 8, Pl. XXX) sont adaptées à un ressort *z*, qui tend continuellement à les éloigner l'une de l'autre. Un mécanisme particulier sert à faciliter le rapprochement des deux lames au moment de la tonture; ce mécanisme, représenté séparément Pl. XXX, fig. 9, est ainsi disposé: deux pièces *i* et *g* sont réunies par une courroie

a, a; la pièce *g*, nommée *manique*, embrasse le dos d'une des lames, qu'on désigne par le nom de *couteau femelle*; de chaque côté de la manique il y a une boucle de fer où s'attachent les deux bouts de la courroie *a, a*: l'autre pièce *i* s'appelle *mailloche*; elle porte un manche que l'ouvrier empoigne, et sert à donner le mouvement à la lame appelée *couteau mâle*.

1019. On voit (fig. 8, Pl. XXX) la position qu'occupent la manique *g* et la mailloche *i*. Le couteau femelle *b, b*, contre le dos duquel s'appuie la manique, est chargé d'un poids de plomb *p*, suffisant pour l'affermir sur la table à tondre. Entre le couteau femelle et le ressort *z*, est attachée une pièce de bois angulaire *e* appelée *billette*; elle sert de poignée à l'ouvrier, qui la saisit de la main gauche.

1020. Le tranchant du couteau femelle est fort mince, et terminé par un biseau presque insensible; celui du couteau mâle est plus obtus, ainsi que son tranchant. Les lames ont deux courbures, qu'on désigne par le nom de *calibre*; l'une, pour les faire poser exactement sur la table, et l'autre, pour que le tranchant puisse tondre les poils aussi près qu'il le faut du fond de l'étoffe.

1021. Pour que le jeu des forces soit autant que possible égal, facile et doux, il faut que le ressort *z*, en forme d'anneau, soit *très-liant*; on obtient cette qualité par l'étendue de l'anneau, et par une fabrication soignée. On donne communément un pied de diamètre à l'anneau pour des branches *v, v* de 17 à 18 pouces de longueur. Le couteau femelle a 7 pouces de largeur dans le bas, et 6 pouces en haut; le mâle est proportionnellement plus étroit de 2 à 3 lignes; ils pèsent ensemble 28 livres; enfin, la longueur totale des *forces* est de 4 pieds à 4 pieds et demi, et leur poids est de 35 à 36 livres.

1022. La bonté d'une *force* résulte d'une bonne trempe, d'un

bon calibre, de la juste proportion de ses parties et d'un montage soigné.

Les tables de tondage doivent être convenablement rembourrées. Il est avantageux que le rembourrage soit uni et plat, et non bombé; qu'il ne soit ni trop dur, ni trop mou. Les forces s'enfoncent dans un rembourrage trop mou; et il est difficile, sur un coussinet trop dur, de les diriger et de les faire opérer avec égalité.

Mécaniques à tondre le drap.

1023. Les mécaniques à tondre le drap sont de deux espèces; les premières contiennent des forces à peu près semblables à celles que nous venons de décrire; elles sont désignées par le nom de *forces mécaniques*; les autres s'appellent *tondeuses*, et elles rasant le drap au moyen de lames tranchantes adaptées à une roue ou à un cylindre tournant.

Forces mécaniques.

1024. Les machines connues sous le nom de forces mécaniques, sont ordinairement composées, 1°. de grands ciseaux ou forces à deux couteaux, dont un fixe et l'autre mobile, c'est-à-dire, doué du petit mouvement de va et vient, d'où dérive l'action du tondage; ce mouvement est produit à l'aide d'une axe coudé ou manivelle; 2°. d'une ensouple sur laquelle est enveloppé le drap à tondre; 3°. d'un cylindre revêtu de pointes qui attirent le drap pour lui faire éprouver successivement le tondage sur toute sa surface; 4°. d'un cylindre-brosse, placé entre l'ensouple et les forces, pour bien relever les poils du drap avant la tonture. Toutes ces parties sont combinées ensemble par des engrenages, ou par des courroies sans-fin qui transmettent à chacune d'elles le degré de vitesse convenable.

1025. Les fig. 3 et 4, Pl. XLI, indiquent deux mécaniques à tondre, qui ne diffèrent entre elles que par la nature du mouvement transmis au couteau mobile. Dans les deux figures les mêmes lettres indiquent les mêmes objets. Ainsi *a* désigne l'ensouple qui porte la pièce de drap à tondre; — *b* le cylindre-brosse qui, en frottant le drap qui passe au-dessous de ce cylindre, relève les poils; c'est à l'axe de ce cylindre que sont adaptés les coudes (autrement dits manivelles) qui agissent sur le couteau mobile, par l'intermédiaire d'une tringle ou d'une courroie; c'est aussi à l'extrémité de cet axe que le moteur exerce son action; — *c*, le couteau mobile des forces; — *d*, le couteau fixe: ordinairement, un ressort comprime la surface supérieure du couteau mobile, pour que son tranchant s'appuie mieux sur le drap; — *f*, le cylindre revêtu de pointes, lequel attire progressivement le drap.

1026. On remarque, fig. 3, que le couteau mobile *c*, ayant ses deux bouts retenus dans une coulisse, se meut parallèlement à lui-même, lorsqu'il est tiré par l'action des manivelles *x, x*, et repoussé par la réaction des ressorts *y, y*. Cette méthode est vicieuse, parce qu'une trop grande quantité de poils se trouvent en même temps renfermés entre les deux tranchans, de manière que l'action des forces devient pénible, et exige un trop grand effort.

1027. La disposition des forces, indiquée fig. 4, doit être préférée. Le couteau mobile *c* est doué d'un mouvement alternatif circulaire comme les *forces à main*; son centre de rotation est en *v*; le jeu de la manivelle *x* l'attire de gauche à droite, et la réaction du ressort *y* lui imprime un mouvement contraire. On voit qu'une corde *m, m, m* établit la communication entre la manivelle et l'extrémité *p* du couteau mobile, et qu'une autre corde *n* réunit ce même point au ressort *y*.

Forces mécaniques de M. Leblanc-Paroissien, Pl. XLII, fig. 1, 2, 3, etc.

1028. En 1803, M. *Leblanc-Paroissien* de Reims, prit un brevet d'invention pour diverses modifications aux machines appelées *forces mécaniques*. Dans toutes les machines que M. *Leblanc* a proposées, les *forces* qui doivent tondre le drap sont placées sur un chariot qui a un mouvement de translation rectiligne le long d'une coulisse; pendant que ce mouvement a lieu, un mécanisme particulier ouvre et ferme alternativement le couteau mobile, qui, de cette manière, coupe tous les poils qui se présentent sur son passage, en parcourant toute la largeur du drap étendu sur le coussin d'une table à tondre, placée tout à côté.

1029. Les fig. 1 et 6 représentent des tables à tondre, où l'on remarque que le coussin *a, a* est soutenu sur quatre vis, au moyen desquelles on en règle la position. La fig. 10 indique le plan du chariot sur lequel les *forces* sont posées : on remarque, dans ce chariot, une disposition ingénieuse, qui consiste à placer de chaque côté un ressort *γ, γ*, qui porte des galets *x, x, x, x*, lesquels, en réagissant contre les parois latérales de la coulisse, rendent le mouvement du chariot plus régulier. La fig. 2 indique des crochets, au moyen desquels on arrête le drap sur le coussin.

1030. On voit, fig. 3 et 4, l'élévation et le profil d'un support à coulisse, le long duquel se meut le chariot des forces. Lorsqu'on veut mettre la machine en action, on place auprès, et parallèlement au support, une des tables à tondre, fig. 1 et 6. Alors le couteau inférieur des forces, soutenu à son extrémité par un galet, s'appuie sur la traverse A, le long de laquelle il se meut.

M. *Leblanc* a indiqué trois moyens pour faire agir les forces,

et pour donner simultanément un mouvement de translation au chariot qui les soutient.

1031. Les fig. 3 et 4 se rapportent au premier moyen. Deux cordes x, x, x, x et y, y, y, y attirent le chariot en sens contraire; toutes les deux portent un poids, mais le poids h est plus lourd que le poids p ; de telle manière que celui-ci ne peut agir que dans le cas où l'on rende inerte l'action du premier; à cet effet la corde x, x, x, x porte une petite plaque dans laquelle plusieurs trous sont forés: il est évident que, si l'on introduit un verrou l dans un de ces trous, le poids h sera soutenu, et ne pourra plus agir. Le verrou l est à l'extrémité d'un levier à bascule qui, par l'intermédiaire d'un fil m , d'un levier coudé n et d'une tringle s , communique avec le levier t . Ainsi, si une force quelconque agit sur ce levier et le soulève, il est évident que le verrou l sort du trou de la plaque y , et qu'alors le poids h , plus fort que le poids p , entraîne le chariot g , et lui fait parcourir toute la longueur de la coulisse de droite à gauche. Si au contraire on fait remonter le poids h au point de pouvoir insinuer le verrou dans la plaque y , le poids p , n'étant plus contre-balancé, attirera le chariot de gauche à droite.

1032. Voyons maintenant comment on peut faire agir les lames des forces durant cette translation du chariot. Le moteur imprime un mouvement alternatif de balancement à l'axe a , lequel porte une ou deux barres b, b qui lui sont parallèles; une tringle d , terminée à sa partie inférieure par un crochet, se combine avec une de ces tringles, et, par le haut, avec une sorte de fourchette e qui met en mouvement une des branches des forces, lorsqu'elle est tirée et poussée alternativement par la tringle d , laquelle peut suivre librement le mouvement progressif du chariot, en parcourant la longueur de la barre b qui agit sur son crochet quand elle descend, mais qui l'abandonne quand elle remonte.

1033. Dans la machine indiquée fig. 7 et 8, le mécanisme qui fait agir la lame mobile des forces est le même; mais on a supprimé les poids qui imprimaient un mouvement de translation au chariot, pour y substituer une sorte de levier de la garouste ν (a). Le levier de la garouste (fig. 9) est combiné avec une crémaillère fixe γ , γ , qui parcourt un pignon x , monté sur l'axe de la roue à rochet du *levier de la garouste*, qui, recevant son mouvement de celui des forces mêmes, fait avancer leur chariot sur le drap, toujours proportionnellement à la vitesse de leur propre mouvement.

1034. La figure 5 représente une table à tondre où le drap, pris dans le sens de la longueur, est ramené successivement sous les forces, par le mouvement de la machine même. La pièce de drap roulée sur un cylindre a , passe sur le coussin b , où travaillent les forces, et est tirée par le cylindre c armé de dents de cardes; ce cylindre est mû par un *levier de la garouste*. Le drap passe ensuite entre des rouleaux g , comprimés par un levier et un poids p , et de là il descend à terre.

Machine de M. Fryer, Pl. XXX, fig. 5, 6 et 7.

1035. La machine de M. *Fryer* produit trois opérations; elle tond le drap, elle le brosse après le tondage, et elle le *cylindre*. Cette machine est représentée de profil fig. 7, et on voit, fig. 6 et 5, le plan et l'élévation du mécanisme des forces, dessiné sur une plus grande échelle.

1036. Les forces que M. *Fryer* a adoptées sont formées de trois pièces, deux mobiles a , a (fig. 6), et une fixe b , b . Les axes de rotation c , c des lames mobiles correspondent aux deux

(a) Voyez la description des leviers de la garouste, *Traité de la composition des machines*, p. 294.

extrémités de la lame fixe. Au-dessus des lames mobiles a, a (fig. 5) se trouvent deux ressorts d, d , destinés à les comprimer. La pression de ces ressorts se règle à volonté au moyen des vis r, r qui agissent sur le bout replié x, x de chaque ressort.

1037. La lame fixe est plane; les deux mobiles ont une légère convexité du côté du tranchant. Un axe coudé m, m (fig. 6) met en mouvement les lames mobiles par l'intermédiaire des bièles n, n , et un engrenage p, p détermine la vitesse du mouvement.

1038. On distingue, fig. 7, toutes les parties de la machine vues en profil. Le moteur agit sur la manivelle 1, à l'axe de laquelle se trouve la roue dentée 2, qui engrène avec le pignon 3, fixé sur l'axe coudé. Nous avons dit que cet axe coudé transmet le mouvement aux lames mobiles par l'intermédiaire de deux bièles; ces bièles sont désignées par les chiffres 4, 4.

1039. Une vis sans-fin, adaptée à l'axe de la manivelle 1, transmet le mouvement à une roue 5, dont la tige inclinée 6, 6 est munie d'une autre vis sans-fin 7, qui agit sur la roue dentée 8, pour faire tourner avec la vitesse convenable l'ensouple de décharge 9; c'est ainsi qu'on nomme le cylindre qui reçoit le drap après le *tondage*, le *brossage* et le *cylindrage*.

1040. Le drap que l'on veut soumettre à l'action de la machine de M. Fryer, passe d'abord entre les deux barres 10, 10, lesquelles ont pour but d'effacer les plis et de tendre également la surface du drap sur toute sa largeur. Le drap suit la trace ponctuée 11, 11; il rencontre la table 12, 12, sur laquelle il s'étend, pour subir l'opération de la tonte. Cette table, qui tourne autour du centre 13, peut recevoir diverses inclinaisons à l'aide de la vis 15.

1041. Le drap descend ensuite et passe devant un tube cylindrique 15, perforé de trous qui livrent passage à la vapeur.

de l'eau chaude destinée à humecter et à adoucir le drap ; lequel, après avoir passé devant le tube 15, rencontre le *cylindre-brosse* 16, dont le mouvement de rotation agit en sens contraire de la direction de l'étoffe en descendant : ce cylindre-brosse est destiné à coucher le poil du drap.

1042. En dernier lieu, le drap passe entre deux cylindres 17, 17, en métal creux, que l'on chauffe à l'aide de la vapeur de l'eau bouillante pour catir l'étoffe, c'est-à-dire, lui donner le lustre convenable.

La machine de M. *Fryer*, bonne pour les draps de médiocre largeur, est mue par une petite machine à vapeur, dans laquelle la vapeur qui agit n'est point condensée par une injection d'eau froide, comme on le pratique communément ; mais elle est employée avec utilité à chauffer les cylindres sus-indiqués.

Tondeuses.

1043. Les tondeuses diffèrent des *forces mécaniques* en ce que, 1°. elles ont plusieurs couteaux mobiles, et les forces mécaniques n'en ont qu'un seul ; 2°. ces couteaux sont tous adaptés ou à une roue, ou à un cylindre ; 3°. ils agissent par un mouvement circulaire continu, tandis que le couteau des *forces mécaniques* a un mouvement alternatif.

1044. On connaît deux sortes de tondeuses : les premières ont des lames planes qui forment les rayons d'une roue tournante à laquelle elles sont adaptées ; les secondes ont des lames hélicoïdes enchâssées dans un cylindre horizontal tournant. Examinons les unes et les autres.

Tondeuses à lames planes, Pl. XLI, fig. 1, 2 et 5.

1045. Ces tondeuses sont, comme les *forces mécaniques*, garnies, 1°. d'une ensouple, autour de laquelle le drap à tondre

Des Machines propres à confectionner les étoffes.

est enveloppé; 2°. d'un cylindre-brosse; 3°. d'une lame fixe, qui coopère au tondage, en se croisant avec les lames mobiles; 4°. d'un cylindre garni de pointes, pour attirer progressivement le drap soumis à l'action du tondage.

On voit, fig. 5, une roue horizontale *a, a*, dont les rayons *b, b, b, b, b* sont autant de lames tranchantes. Ces lames peuvent tondre, toutes à la fois, deux pièces de drap sur une largeur médiocre, placées sur les tables *A* et *B*, dont chacune est munie d'une ensouple *c, c*; d'un cylindre-brosse *d, d*; d'une lame fixe *γ, γ*; et, enfin, d'un cylindre *f, f* revêtu de pointes.

1046. La tondeuse, dont on voit l'élévation et le plan fig. 1 et 2, diffère de la précédente par la position de la roue *a, a* à lames tranchantes, laquelle est verticale au lieu d'être horizontale.

1047. L'engrenage 1, 2, 3, 4, 5, 6 et 7, transmet le mouvement à toutes les parties qui composent cette machine, c'est-à-dire, à l'ensouple; au *cylindre-brosse*, aux rouleaux qui dirigent et attirent le drap. L'axe de la roue *a, a*, sur lequel agit le moteur, porte une vis sans-fin 7 qui engrène avec le pignon 3, dont l'axe est celui de la roue concentrique 4, qui transmet de droite à gauche le mouvement aux autres roues dentées.

1048. Les tondeuses que nous venons de décrire sont fort simples, mais elles laissent plusieurs choses à désirer; celles à lames hélicoïdes, quoique plus compliquées, présentent une plus grande perfection, et la célérité de leur travail surpasse de beaucoup celui des autres machines analogues que nous avons examinées.

Tondeuse à lames hélicoïdes, de M. Stephen Price, Pl. XLIII, fig. 1, 2 et 3, et Pl. XLIV, fig. 1, 2, 3, 4 et 5.

1049. La patente qu'a obtenue *M. Price* pour cette belle in-

vention, est en date du 12 août 1815 : MM. *Poupart* et *Neufsize* l'ont importée en France, où M. *John Collier* y a ajouté d'utiles modifications. Cette industrielle machine, ainsi modifiée, a été soumise à la vue du public durant l'exposition de 1819.

1050. L'objet de la machine de M. *Price* est de tondre le drap avec célérité. La pièce de drap est placée sur deux cylindres *a* et *b* (Pl. XLIII, fig. 3) dont elle enveloppe l'un, tandis qu'elle se développe de dessus l'autre : le drap, avant de passer sous le tranchant des lames qui doivent le tondre, rencontre des courroies sans-fin *d, d*, hérissées de pointes ; ces courroies l'entraînent par leur mouvement, et le dirigent ; de là il passe sous le tranchant des lames, puis il se replie sous le cylindre *c*, et aboutit au cylindre ou ensouple de décharge *b*.

1051. Les lames tranchantes sont disposées autour d'un cylindre *A, A* ; elles sont obliques relativement à l'axe du cylindre *A, A* ; mais elles sont parallèles entre elles, et ont une légère courbure hélicoïde : telles sont les parties principales de la machine dont nous allons examiner les détails.

1052. Le cylindre des lames, dont on voit un fragment dessiné sur une plus grande échelle en *A, A*, Pl. XLIV, fig. 1, est garni de six ou d'un plus grand nombre de lames *x, x*, fixées sur sa circonférence. Une lame immobile *y* est placée immédiatement au-dessous du cylindre ; son tranchant correspond presque perpendiculairement à l'axe de ce cylindre auquel il est parallèle.

1053. L'obliquité des lames hélicoïdes *x, x*, par rapport à l'axe du cylindre, est telle, qu'au moment où l'extrémité de l'une cesse d'être en contact avec la lame fixe, la lame suivante commence son action à l'autre extrémité du cylindre. C'est donc en passant entre la lame immobile *y* et le cylindre tournant *A, A*, que le drap est tondue. L'obliquité des lames hélicoïdes a pour but de produire une action analogue à celle des ciseaux ordi-

naires. Les branches des ciseaux coupent, comme on le sait, en se rapprochant, un petit nombre de poils qui s'engagent successivement entre leurs tranchans; si le mouvement de ces branches était parallèle au lieu d'être angulaire, il est évident que les tranchans, rencontrant des poils sur toute leur longueur, éprouveraient une trop grande résistance. Ce même inconvénient aurait lieu dans la tondeuse, si le tranchant des lames du cylindre tournant était parallèle au tranchant de la lame fixe.

1054. Le drap est tendu, suivant sa largeur, par des courroies ou bandes de tension d, d ; les poulies n d'en haut, sur lesquelles passent ces courroies ou bandes de tension d, d , divergentes entre elles (comme on en voit l'indication, Pl. XLIII, fig. 2, qui représente les bases des supports des poulies). Ces bases $1, 1$ sont adaptées à un châssis de fer $2, 2, 2, 2$, fixé au bâtis de la machine; on peut leur donner un écartement plus ou moins grand, au moyen des vis $3, 3$, qui font partie d'un axe tournant $4, 4$; chacune de ces vis, dont les *pas* sont en sens contraire, traverse un écrou placé en dessous d'une des bases $1, 1$.

Il est évident que, si l'on tourne la manivelle 6 dans un sens, on augmentera l'éloignement des bases $1, 1$; et, si on la tourne dans le sens opposé, on le diminuera. Sur ces bases sont placés les supports des poulies qui acquièrent conséquemment un même degré de divergence. (On voit, fig. 2, Pl. XLIV, un de ces supports dessiné sur une petite échelle.)

La divergence des poulies a pour but d'augmenter la tension du drap à l'approche des lames tranchantes.

1055. Le drap a des lisières qui sont plus épaisses que le reste de l'étoffe, il faut les soustraire à l'action de la tonte; à cet effet on leur fait éprouver une petite dépression lorsqu'elles passent auprès des lames tranchantes. C'est pour remplir ce but que le support o (fig. 1, Pl. XLIII), sur lequel pose la partie du

drap qui doit subir la tonte, est formé comme l'indique la fig. 5, Pl. XLIV.

1056. Chacune des extrémités de ce support s'abaisse, afin que les lisières ne rencontrent pas le tranchant de la lame fixe. On voit une de ces extrémités en B; elle est formée d'un certain nombre de pièces minces et étroites, nommées *coulans*, placées dans un renforcement où elles peuvent avoir un petit mouvement d'élevation et de dépression, qui leur est communiqué par une barre *g*, dont l'extrémité est taillée en biseau, et qui glisse horizontalement dans le fond du renforcement sous les coulans, de manière à en faire sortir un plus ou moins grand nombre. La barre *g* porte une goupille *h* qui passe à travers une entaille pratiquée dans la pièce N (fig. 1, Pl. XLIV), et communique avec les coulisses *i*, placées sur la plaque extérieure de cette même pièce N.

Par ce moyen, la longueur du support s'ajuste à la largeur que les *bandes de tension* font prendre au drap.

1057. Le support dont nous venons de parler (voyez fig. 1, Pl. XLIV) est recouvert de plusieurs épaisseurs de flanelle ou de drap, fixées, d'une part, sur le devant de la pièce N, et, de l'autre, sur une plaque.

1058. Au-dessus du support *o* se trouve, d'un côté, la lame fixe qui est maintenue en dessous par un tenon *r*, retenu par l'écrou *w* sur un support creux T, qui se prolonge d'un côté à l'autre de la machine; la lame tient au bâtis par une charnière *p* sur laquelle on peut la faire tourner lorsqu'on veut l'aiguiser. Le support T est retenu par des crochets qui s'engagent sous une barre transversale du bâtis.

1059. En face de la lame fixe se trouve un autre support creux V, portant de petites pièces de métal, représentées fig. 3, Pl. XLIV, lesquelles, étant élastiques, produisent sur le drap

une pression douce qui le retient avant qu'il passe sous la lame fixe. Le support V ainsi que l'autre support T sont montés à charnière.

1060. Les lames hélicoïdes du cylindre sont retenues par des tenons que des vis arrêtent, ce qui permet de régler convenablement la position des lames.

1061. Le cylindre A A (fig. 1 et 3, Pl. XLIII) est soutenu par des collets qu'on abaisse et qu'on élève à volonté à l'aide d'une crémaillère 14, fixée à chacun d'eux, et qui engrène avec le pignon 15 mû par une manivelle t. Les pignons 15, 15, qui correspondent aux deux crémaillères 14, 14, sont montés sur le même axe et tournés par la même manivelle.

1062. (Fig. 1.) Le mécanisme indiqué par les chiffres 3, 3; 4, 4; 5, 5; 6 et 7, sert à élever ou abaisser le support o sur le sommet duquel s'effectue le tondage. Il est évident que ce support doit être abaissé toutes les fois qu'il s'agit d'introduire le bout de la pièce de drap dans la machine, et qu'il faut ensuite l'élever autant qu'il est nécessaire pour que la lame fixe qui repose sur un support à charnière soit approchée autant qu'il le faut du tranchant des lames hélicoïdes fixées sur le cylindre A A.

1063. (Fig. 1.) Le mouvement d'élévation et de dépression est transmis au support o ainsi qu'il suit. Ses extrémités sont maintenues dans des coulisses qui, durant son mouvement, l'empêchent de dévier de la verticalité; deux bièles 3, 4; 3, 4, sont fixées à charnière au bas de ce support; elles ont leur centre de rotation en 4, 4; et, au milieu de leur longueur, elles portent des tringles horizontales 5, 5, dont le bout, taillé en crémaillère, engrène avec le pignon 6 mû par la manivelle 7. Chacune des bièles 3, 4; 3, 4, est formée de deux pièces qui se réunissent au point d'insertion x, x de chacune des tringles 5, 5.

1064. Toutes les fois que la manivelle 7 est mise en mouve-

ment, le pignon 6 agit nécessairement sur les crémaillères des tringles 5, 5, et il les attire ou bien il les repousse suivant le sens de sa rotation. Supposons qu'il les attire, il est évident alors que les deux pièces des bièles 3, 4; 3, 4, formeront un angle comme les lignes ponctuées l'indiquent, et le support *o* s'abaissera d'autant plus que cet angle sera moins obtus.

1065. Le mouvement du pignon 6 dans l'autre sens produit l'effet contraire, c'est-à-dire, que le support *o*, est relevé par le redressement des bièles 3, 4; 3, 4, qui le rapprochent de la ligne droite.

1066. Il résulte, de tout ce que nous venons de dire, que le drap à tondre est d'abord enveloppé sur une ensouple de travail *a* (fig. 3, Pl. XLIII); de là il se dirige sur le support *o* où s'effectue le tondage; mais, avant d'arriver à ce support, il se replie sur une table inclinée aux deux côtés de laquelle sont deux courroies sans-fin *d, d*, hérissées de pointes; ces courroies, par leur mouvement de circulation continue attirent le drap et lui donnent une tension convenable sur sa largeur.

1067. Le drap, en passant sur le support *o*, est comprimé sur le devant par de petites lames élastiques adaptées au support *V*, et, de l'autre, par la lame fixe soutenue par un autre support *T* à peu près semblable. Les lames du cylindre *A A* rencontrent le drap dans cette position, et le tondage a lieu.

1068. Au delà du support, le drap se replie sous le cylindre *c*, et se dirige sur l'ensouple de travail *b*, où il s'enroule. Le cylindre *c*, combiné avec un autre cylindre *f*, placé au-dessous forme une espèce de laminoir, ou, pour mieux dire, de calandre cylindrique, qui donne au drap l'apprêt désigné par le nom de *catissage*; des poids règlent la compression de ces cylindres l'un contre l'autre.

1069. Des engrenages et des poulies, garnies de courroies sans-fin, transmettent, aux diverses parties de la machine, des mouvemens de rotation, dont les vitesses respectives ont été déterminées par l'expérience.

1070. La machine peut être mue par un moteur quelconque; mais il est réservé, à l'ouvrier qui la dirige, de faire tourner, lorsqu'il le faut, 1°. la manivelle, pour abaisser ou relever le support *o*; 2°. la manivelle, qui agit sur le mécanisme destiné à soulever ou déprimer le cylindre *A, A*.

Tondeuse de MM. Poupart et Neufize.

1071. Cette tondeuse est construite d'après les mêmes principes que celle de *M. Price*; toutes les parties qui la composent sont en métal: elle opère la tonte au moyen d'un cylindre revêtu de lames d'acier disposées en hélice. Ce cylindre est placé sur une lame d'acier fixe, qui se trouve elle-même superposée sur une table en cuivre revêtue d'un coussin élastique. Ces trois parties principales sont disposées parallèlement et transversalement.

1072. Le drap est disposé en manchon sur la table, cousu par les deux bouts. Il circule sur cette table, conduit et attiré par des cylindres recouverts en panne, de manière qu'il passe successivement tout entier sous la lame fixe, avec une vitesse de deux aunes par minute, pour y être tondu par la rencontre du cylindre revêtu de lames. Le poil du drap, relevé par un *cylindre-brosse*, est tranché à mesure qu'il se présente sous la lame fixe. Il est ensuite recouché par un autre *cylindre-brosse*.

Le drap, ainsi tondu, arrive à l'arrière de la machine plié, table, et prêt à recevoir une autre coupe sans aucune interruption.

1073. La tondeuse peut, en douze heures de travail, donner

une coupe parfaite à 1,200 aunes de drap cinq quarts; elle n'exige que la force motrice d'un homme, et l'assistance de deux garçons ou de deux femmes pour diriger le drap sur lequel elle opère.

Ce travail équivaut à celui de quarante forces à la main, dont chacune ne peut tondre que 25 ou 30 aunes en douze heures.

Catissage du drap.

1074. Après le tondage, le drap doit subir l'opération du catissage, qui s'effectue à l'aide des presses. Les manufacturiers les plus habiles ont adopté les presses hydrauliques et la fausse presse, telles que *Bramah* les avaient précédemment employées dans la fabrication du papier. Nous en avons donné la description dans le volume intitulé, *Machines employées dans des fabrications diverses*, page 223.

1075. L'étoffe, pour être placée sous la presse, doit être pliée par feuillets, entre lesquels on interpose des cartons. On dispose, sur le plateau de la presse, une pile de vingt-cinq ou trente pièces d'étoffe ainsi pliées et cartonnées. Cette pile est couverte d'une plaque de fer forgé ou battu, de trois ou quatre lignes d'épaisseur, et chaude jusqu'au rouge. Il est évident que la chaleur trop violente de la plaque endommagerait les étoffes si elle était posée immédiatement dessus; on les doit donc séparer par une planche et quelques gros cartons.

1076. Lorsque tout est ainsi disposé, on serre la presse, et on laisse les étoffes en compression dans la presse ou dans une fausse presse pendant douze ou quinze heures.

1077. On les rechange ensuite, c'est-à-dire, qu'on les replie et qu'on les encartonne de nouveau, de manière que le pli du feuillet, formé par le bord du carton, se trouve placé entre les cartons mêmes, pour y être aplati, pressé et lustré comme les

autres parties; on les presse une seconde fois, en procédant comme à la première.

ARTICLE III.

Ciselage du velours.

1078. La fabrication du velours prospérait à Venise, à Gênes, et dans quelques autres villes d'Italie, avant d'être connue en France. Ce furent deux Génois, nommés *Étienne Turquetti* et *Barthélemy Narris*, qui importèrent cette branche d'industrie à Lyon, où ils établirent une manufacture, sous les auspices de François I^{er}. en l'année 1536.

1079. Le mot velours dérive de *villosus* (velu). On désigne, par ce nom, une étoffe composée de deux chaînes entrelacées l'une dans l'autre : la première, qui ne diffère en rien de la chaîne des autres étoffes, constitue le fond ou le tissu proprement dit. La seconde chaîne se nomme *poil*, parce qu'elle est effectivement destinée à former les petites houppes de poils qui couvrent la surface du velours, et qui la rendent extrêmement moelleuse et douce au toucher.

1080. La fig. 10, Pl. XXX, dessinée sur une grande échelle, donne une idée de la manière dont chaque fil du *poil* est entrelacé avec la trame. — *a, b, c*, indique le fil du poil avant le *ciselage*; on voit qu'il forme des boucles qui s'élèvent au-dessus de l'étoffe, et dans chacune desquelles est inséré un fer *x, x*, nommé *fer de coupé*, qui a une rainure *1, 1* à son sommet. Les lettres *d, f*, désignent le fil du poil, après avoir éprouvé l'opération du *ciselage*; alors les boucles *a, b*, sont converties en houppes ou pinceaux qui se développent au-dessus de l'étoffe. Les petits ronds *2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9*, représentent autant de fils de trame qui assujettissent les fils du poil au fond de l'étoffe.

1081. Par ce que nous venons de dire, on voit que chaque

fil de poil est composé de la réunion de plusieurs brins de soie ou d'une autre matière; plus ces brins seront nombreux, plus les houppes ou pinceaux seront nourris et touffus.

1082. Un métier à velours ne diffère point essentiellement des métiers que nous avons décrits dans le livre troisième : cependant il contient une partie que les autres métiers n'ont pas; cette partie, qui se nomme la *cantre*, est composée d'un châssis à plan incliné, à peu près semblable à celui du *Cassin* (766). Ce châssis, fixé à la partie postérieure du métier, entre l'ensouple de derrière et les marches des lisses, renferme autant de *roquetins* (bobines) que le *poil* contient de fils.

1083. Chacun des roquetins a deux gorges, sur l'une desquelles est enveloppé un fil du poil, et sur l'autre une corde qui soutient un poids, dont le but est d'opposer une certaine résistance pour que le roquetin ne se décharge trop vite : de petites lames séparent chaque roquetin afin qu'ils ne puissent changer de place.

1084. Tous les fils du poil qui partent des roquetins de la cantre, passent dans des lisses destinées à les élever et à les abaisser convenablement; puis ils traversent le peigne.

1085. Nous avons dit que les fils du poil doivent former des boucles qui s'élèvent régulièrement au-dessus de l'étoffe, comme on le voit en *a* et *b* (fig. 10); nous avons dit aussi que, entre ces boucles, sont insérés des fers *x, x*. Ce sont ces fers qui déterminent la formation des boucles, et ce sont eux qui donnent le moyen d'effectuer le *ciselage*, d'où résultent les houppes ou pinceaux *d, f*.

1086. Le *ciselage* se fait à l'aide d'un petit outil, nommé *rabot* (Pl. XXX, fig. 11). *a* est la lame tranchante; *b, c*, la platine de fer à laquelle elle est assujettie par une barre *d, f*, que deux vis réunissent à la platine. La lame *a* est environnée

de morceaux de cartes à jouer, dont l'épaisseur détermine son éloignement de la platine.

1087. Le bout inférieur de la lame s'introduit dans la rainure du *fer du coupé*, qu'il parcourt dans toute sa longueur. Alors le tranchant à plan incliné *r* rencontre successivement le sommet de chaque boucle du fil du poil, et il la coupe.

1088. Il est essentiel que pendant cette opération, le fer du coupé soit toujours maintenu dans une position exactement verticale; à cet effet une de ses extrémités forme un coude dans le sens horizontal, qui, en s'appuyant sur la lisière de l'étoffe, empêche qu'il ne s'incline.

1089. Pendant le *ciselage*, les boucles qui entourent le second fer, c'est-à-dire, le fer placé par derrière, servent d'appui et de guide au rabot; car cette rangée de boucles se trouvant entre la lame et la platine, ce rabot lui sert de coulisse et ne lui permet aucun mouvement de déviation.

1090. Telle est la méthode très-simple du *ciselage* du velours coupé. La fabrication du velours *frisé*, lequel n'est point coupé, ne diffère que par la forme des fers que l'on introduit dans le tissu pour former les rangées de boucles. Ces fers sont cylindriques et n'ont point de cannelures.

1091. La fabrication du velours *ras* se distingue de celle du velours *frisé* en ce qu'au lieu d'employer pour former les boucles des fers qui ne restent point dans l'étoffe, on passe en leur place des fils de trame grosse qui font corps avec le tissu.

1092. Le velours est une production asiatique dont l'usage a été introduit à Rome du temps des empereurs. Il paraît que les anciens Grecs ne l'ont point connu. Dans le moyen âge, quelques manufactures de velours furent établies à Constantinople et dans d'autres villes de l'empire d'Orient.