

L

LAINES (FABRICATION DES ÉTOFFES DE). — *Des laines et de leur emploi.* La laine est une des matières textiles qui présente au plus haut degré les propriétés les plus recherchées dans la confection des tissus; sa finesse, sa douceur, sa résistance si puissamment développée par sa propriété feutrante, son affinité pour les couleurs, sa faible conductibilité de la chaleur, et ses propriétés évaporatoires et hygrométriques, concourent à donner aux étoffes qu'elle produit la légèreté, la souplesse, la richesse des nuances et les qualités hygiéniques si nécessaires aux vêtements, tentures et tapis.

Ces caractères qui sont plus ou moins développés, suivant les nombreuses variétés de laines qu'on rencontre, ont permis à l'industrie de modifier les propriétés des tissus qu'elle sert à fabriquer, de manière à les rendre d'un usage convenable à tous les climats, en utilisant une matière première que presque tous fournissent, et qui a dû, dès les temps les plus reculés, offrir aux peuples pasteurs les ressources qu'en retire l'agriculture moderne. On peut donc considérer l'industrie des laines comme une des plus anciennes et des plus universelles.

La recherche de son origine nous conduirait nécessairement à répéter ce que la plupart des auteurs, sur la matière, ont déjà dit, et à prouver que les livres les plus anciens qui nous soient parvenus mentionnent les tissus de laine.

Nous nous bornerons à citer les lois de Manou, qu'on considère comme antérieures à la Bible, et dans lesquelles il est question d'étoffes de laines et de draps en poils de chèvres⁽¹⁾; mais rien ne nous apprend si ces étoffes de laines étaient feutrées et foulées; tout fait présumer le contraire. Le foulage diminuant la souplesse des tissus, en augmentant leur propriété conservatrice

(1) 120^e verset, V^e livre des lois de Manou, traduites du sanscrit, par M. Muuk.

de la chaleur, a, par cette raison, dû être évité par la plupart des peuples de l'Orient.

Mais quoique l'application de la propriété feutrante de la laine, qui lui donne un caractère si tranché parmi les matières textiles, paraisse plus récente et être due aux peuples du Nord, on n'est pas plus fixé sur le temps, les lieux et les circonstances qui lui ont donné naissance, qu'on ne l'est sur l'origine de la plupart des industries en général. Pline parle du foulage et le fait remonter à une haute antiquité.

Ce qu'il y a de remarquable et ce qui doit d'ailleurs être encore une preuve de l'ancienneté de la fabrication des étoffes de laine drapées, c'est que les premières traces que nous pouvons découvrir des procédés employés nous montrent que l'on se servait alors de tous ceux pratiqués encore aujourd'hui.

Les statuts, ordonnances, lettres patentes, sur la draperie et la foulonnerie, remontant au douzième siècle; de précieux vitraux de couleur que les églises d'Elbeuf doivent aux premières corporations des drapiers; des échantillons d'étoffes de la même époque que nous avons pu examiner nous ont confirmé ce fait, et prouvent que non-seulement tous nos procédés d'aujourd'hui étaient en usage, mais qu'on les appliquait déjà avec beaucoup d'habileté.

Le progrès moderne se borne donc exclusivement à l'amélioration et au perfectionnement des machines qui ont contribué à fabriquer plus vite, plus régulièrement et plus facilement.

Production de la laine. On sait que la laine employée par l'industrie est une matière cornée, sécrétée à travers une quantité innombrable de pores ou de filières, de formes plus ou moins régulières, dont l'épiderme du mouton est parsemé; que cette substance flexible et cassante se prolonge à l'extérieur de la peau par des développements qui partent de la base et vont se dessécher en s'accumulant au sommet; qu'elle a une constitution et des fonctions analogues à celles des cheveux, poils, plumes, etc.

Elle est le plus précieux rapport du mouton vivant, dont on la récolte annuellement dans la saison chaude (courant de juin)⁽¹⁾; on la désigne alors sous le nom de *laine en toison*, pour la distinguer de celle provenant des animaux morts à la boucherie, ou par suite de maladie, que l'on connaît indifféremment sous le nom d'*écouilles*, *pelures*, ou *pélades*: cette dernière dénomination est plus spécialement usitée dans le Midi pour les laines de Provence.

Les laines de bêtes mortes à la boucherie sont moins estimées que celles de toison, et plus que celles provenant d'animaux qui ont péri par maladie; à la cause d'infériorité naturelle vient quelquefois s'ajouter celle du mode de dépouillement qui consiste à enlever la laine par une eau de chaux qui l'énervé encore.

On distingue aussi la *mère-laine* de la *laine d'agneaux*; cette dernière, moins mûre et plus tendre, ne convient qu'à certaines spécialités, à celles qui ont besoin d'un foulage prompt et qui demandent peu d'apprêts.

La laine, telle que la fournit le mouton, est enduite d'une quantité plus ou moins considérable de matière nommée *suint* ou *surge*, sécrétée par le mouton. Elle

(1) Dans certains pays la tonte a lieu deux fois par an, au printemps et en automne.

LAINES.

adhère d'une manière si intime aux brins qu'ils ne peuvent en être complètement débarrassés que par un dégraissage chimique qu'on doit lui faire subir avant sa mise en œuvre; jusque-là la laine conserve le nom de *laine en suint* ou *surge*. Nous traitons dans un autre article du *désuintage* (voyez *BLANCHIMENT*).

Les caractères, la quantité et les qualités de laine fournis par les animaux, diffèrent considérablement suivant la race des moutons, les climats, la nourriture, les soins, l'état hygiénique, les années et les parties du corps de l'animal.

La quantité ou poids de la toison fournie par chaque animal varie de 4 kilogr. 1/2 jusqu'à 8 kilogr.

La figure 1312 représente des brins de laine vus au microscope et montre bien leur constitution.

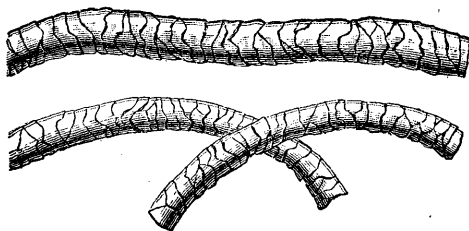


Fig. 1312.

La longueur naturelle des filaments contournés ou non, tels que les produit le mouton, est comprise moyennement entre 0^m,08 et 0^m,30.

La finesse du diamètre du brin présente des différences de 27 à 48 millièmes de millimètre environ, c'est-à-dire qu'une surface d'un millimètre de diamètre pourrait contenir de 37 à 50 filaments.

A ces variations il faut ajouter celle de la forme qui diffère d'une manière sensible de celle des cheveux, poils, etc., auxquels nous avons assimilé cette matière; et qui, au lieu de présenter des brins d'une longueur développée, à surface lisse comme eux, présente, au contraire, des filaments plus ou moins *ondulés* ou *frisés*, et hérissés de petits crochets recourbés en dehors sur toute sa longueur comme s'ils étaient formés d'une série de petits dés à coudre microscopiques emboîtés les uns dans les autres et allant en s'amincissant de la racine à la pointe.

L'illustre Monge attribua, le premier, la propriété feutrante, que la laine possède presque exclusivement à un degré si développé, à la présence de ces espèces de petites dents de scie qui facilitent l'accrochage et l'enchèvement des brins les uns aux autres d'une manière intime.

Mais le foulage complet sur tous les sens ne pourrait avoir lieu si les filaments, outre les caractères que nous venons d'indiquer, n'étaient en même temps éminemment élastiques comme le sont surtout les laines fines dont les brins ont le plus d'ondulations, ce qui les rend d'autant plus propres à la belle draperie foulée, car ces frisures peuvent se comparer, pour la forme, et jusqu'à un certain point pour les fonctions, aux hélices des ressorts métalliques.

Les filaments doués de ces ondulations peuvent, comme eux, être comprimés sous une certaine pression sans rien perdre de leur élasticité naturelle.

C'est cette propriété réunie à celle qu'ont les filaments de s'entrelacer et de pouvoir s'accrocher pendant qu'ils sont comprimés sur leur longueur et leur grosseur, qui détermine le foulage dans tous les sens. Sans la réunion de ces trois caractères, l'élasticité due à la forme, la présence des petites aspérités de la surface du brin, et sa propriété de pouvoir se ramollir et être comprimé

LAINES.

sous certaines conditions, comme les matières cornées en général, le foulage ne pourrait s'opérer régulièrement. La laine longue en offre une preuve; son peu de disposition au feutrage provient sans doute de l'absence de l'une des conditions, de celle des ondulations qui forment ressort dans les laines fines spécialement employées pour les étoffes foulées.

Rapport entre les différents caractères de la laine. Il existe une corrélation assez régulière entre la longueur, la grosseur, les ondulations, la douceur, la flexibilité, et la quantité de *suint* de la laine.

On a remarqué que la finesse était généralement en raison inverse de la longueur, et directement proportionnelle au nombre des frisures, et par conséquent à l'élasticité; que le nombre de courbes qui constituent le frisé ou l'ondulé était variable avec l'unité de longueur; qu'il était d'autant plus régulier que la laine était plus fine. Nous avons constaté avec MM. Girod (de l'Ain) et Perrault de Jotemps, qui se sont occupés avec tant de zèle et de connaissance de ces intéressantes questions, que le nombre des petites spires qui composent le frisé varie dans une longueur de 0^m,27, de 8 à 36 et même au-delà, que cette variation reste circonscrite de 28 à 38 pour les plus belles laines.

Qu'à nombre égal dans une longueur de brin donnée, celui-là sera le plus fin dont les ondulations seront plus petites, plus verticales, et suivront une ligne plus directe.

Il serait difficile de bien déterminer ces différents caractères, si on ne débarrassait, au préalable, la laine de l'énorme quantité de corps étrangers qui la recouvrent, ce qui a lieu par le *désuintage*.

Cette opération se fait tantôt et le plus ordinairement, par partie, en baignant le mouton, avant la tonte, dans une rivière ou un étang, dans lesquels on le savonne: on dit alors que la laine a été *lavée à dos*; tantôt ce lavage se fait à chaud, par le marchand de laine, après la tonte, c'est ce qu'on nomme le *lavage marchand*; tantôt enfin l'opération du *désuintage* se fait une fois seulement et à fond par le fabricant, avant la mise en œuvre de la laine.

Les limites dans lesquelles varient les quantités de *suint* sont très-grandes; elles sont en général proportionnelles à la finesse.

Les laines les plus fines, telles que les laines d'Allemagne dites de *Saxe-Electorale*, en contiennent jusqu'à 80 p. 400 de leur poids; les laines les plus communes en contiennent rarement moins de 20 p. 400; nos belles laines de la Brie en sont chargées de 60 à 75 p. 400.

Comme le fabricant n'achète jamais sa laine entièrement désuintée, il est important pour lui de pouvoir estimer, approximativement au moins, la quantité de corps étrangers dont elle peut être chargée, et le déchet qu'elle devra éprouver.

L'expérience acquise par un grand nombre d'observations peut seule initier à cette connaissance et à celle nécessaire pour distinguer tous les caractères qu'il est important d'apprécier dans cette matière première.

Mais si l'expérience est indispensable pour acquérir ces connaissances délicates, il existe cependant des caractères très-tranchés pour les laines, qui sont beaucoup plus faciles à constater, et dont il est indispensable de dire quelques mots.

La qualité de la laine est un des éléments essentiels de la question de l'élevage du mouton, si capitale pour l'agriculture, et traitée complètement à l'article *MOUTON* de cet ouvrage.

Emploi des laines suivant leurs caractères. L'industrie a d'abord classé toutes les laines, sous le point de vue des produits qu'elle en tire, en deux grandes catégories: en *laines courtes* et en *laines longues*.

Les premières comprennent les laines plus ou moins ondulées ou frisées, des plus fines aux plus communes

LAINES.

et dont la longueur des brins ne dépasse généralement pas 0^m,12.

Ces laines qui, par leur nature, sont plus propres aux étoffes foulées, sont, par conséquent, dès leurs premières préparations, travaillées de manière à les prédisposer à cet effet, et à faciliter leur adhérence qui sera un maxima lorsque les brins s'engrèneront de façon que les pointes et les racines se rencontreront dans des directions opposées.

Le travail des cardes étant le plus propre à produire cet effet, c'est à ces machines que ces laines doivent par conséquent être préparées, ce qui les fait désigner sous le nom de *laines à cardes*.

On classe dans les laines longues celles dont la longueur est comprise entre 0^m,12 et 0^m,25, et même 0^m,30.

On recherche ici les qualités opposées à celles dont doivent être douées les précédentes; il faut donc que les filaments soient aussi droits que possible, et que l'on fasse disparaître complètement les propriétés feutrantes en les redressant parallèlement entre eux.

Le travail du peigne, si propre à produire ce résultat, a fait donner aux laines qui subissent son opération le nom de *laines à peigne*.

La spécialité des laines cardées comprend au premier rang par son importance toutes les espèces d'étoffes de laine plus ou moins feutrées ou foulées pour vêtements, depuis la draperie la plus légère et la plus élégante, jusqu'à la plus corsée et la plus chaude; depuis les plus riches et les plus brillantes étoffes de fantaisie, jusqu'aux draps pilote et à la couverture commune. Elle s'étend aux tissus pour ameublements: du modeste tapis de pied, produit exclusivement par les propriétés feutrantes de la laine, aux magnifiques tapis en fils de laine non feutrée, qui rivalisent avec la peinture monumentale.

Le travail des laines peignées produit toutes les variétés d'étoffes rases et moelleuses, telles que *mérinos, flanelles, mousselines-laines, stoffs, serges, satins de laines, châles*, etc.

La science rendrait un service signalé à l'industrie si elle parvenait à établir une classification rationnelle des laines, basée exclusivement sur leur provenance, sur les races qui les ont fournies, et sur leurs nombreux caractères plus exactement définis; une grande partie des progrès à attendre désormais dans l'industrie du lainage est subordonnée, à notre avis, à la conquête de ces connaissances.

En attendant cette amélioration, nous adoptons la classification commerciale qui nous paraît la plus simple et la plus logique.

Toutes les laines peuvent être rangées en trois grandes classes, savoir: les *laines communes*, les *laines métis* et les *laines mérinos*.

Des laines communes. Ce sont les moins ondulées et frisées; leur caractère est plus habituellement lisse ou crépu. Les plus fines d'entre elles sont aussi les plus ondulées et les plus courtes. Leurs longueurs réelles varient entre 0^m,08 et 0^m,12. Leur caractère le plus distinctif est leur susceptibilité d'extension. De toutes les races communes, ce sont celles qui portent cette espèce de lainés qui sont les plus faciles à améliorer au moyen d'étalons mérinos.

Les laines communes les plus plates ou lisses sont en général très-grossières et peu susceptibles d'être employées au cardage et au foulage; mais comme elles sont assez unies et douces, elles conviennent au peigne. Leur longueur varie de 0^m,018 à 0^m,27. Les laines de Rio de la Plata présentent cette longueur, et sont de toutes les plus grossières; elles sont employées à faire des chaussons. Les laines plates et lisses les plus courtes sont celles de *Souabe*; il en existe qui n'ont que 0^m,08 de longueur. En France, la *Normandie*, la *Picardie*, la *Lorraine*, le *Berry* et le *Roussillon* fournissent les laines

LAINES.

communes; ces dernières provinces procurent les meilleures.

La *jarre*, qui n'est point proprement une laine, mais une espèce de poil sans élasticité, qui se termine en pointe, et dont la laine doit être débarrassée, se mêle le plus fréquemment aux laines communes.

Des laines métis. Le classement des laines métis, en ne comprenant même sous ce titre que les laines provenant de croisement entre des béliers mérinos et des brebis de race commune, serait évidemment impossible, attendu leurs innombrables variétés, dont la plupart se confondent avec les laines mérinos. Ce qui va être dit de ces dernières leur sera donc applicable, sauf quelques exceptions de métissage non réussi, qu'il sera facile de reconnaître à l'inégalité de finesse et à l'irrégularité de crue.

Des laines mérinos. Les laines mérinos peuvent être divisées en quatre classes, ainsi qu'il suit :

- 1^{re} Classe. — Laines de haute finesse.
- 2^e Classe. — Laines de belle finesse.
- 3^e Classe. — Laines de finesse médiocre.
- 4^e Classe. — Laines de finesse inférieure.

Les finesse que l'on peut attribuer à chacune de ces classes sont les suivantes :

- 1^{re} Classe, de 1/60^e à 1/40^e de millim.
- 2^e Classe, de 1/40^e à 1/35^e de millim.
- 3^e Classe, de 1/35^e à 1/30^e de millim.
- 4^e Classe, de 1/30^e à 1/25^e de millim.

La longueur moyenne des laines de la première classe, dans leur état naturel et non redressées, paraît être environ de 0^m,054; c'est celle qui a les ondulations les plus régulières, variant de 28 à 38 par 0,027 de longueur, ou d'une ondulation à une 1/2 par millimètre.

La deuxième classe présente des brins d'à peu près la même longueur, mais les ondulations varient de 24 à 27 par 0^m,027.

Les ondulations de la troisième classe sont de 46 à 23, et sont bien moins régulières dans leur forme; la longueur naturelle du brin varie de 0^m,054 à 0^m,10, et leur longueur réelle de 0^m,108 à 0^m,122.

La longueur de la quatrième classe est la même, et les ondulations sont de 15 environ par 0^m,27.

Si l'on réfléchit à tout ce que de semblables observations peuvent présenter de délicat, en l'absence de tout instrument applicable avec exactitude à la détermination des diamètres des brins de laine, on comprendra que ces classifications ne doivent être considérées que comme des approximations.

Presque toutes les localités de France fournissent des laines plus ou moins fines. De nombreuses tentatives ont été faites depuis bien longtemps pour améliorer les qualités de nos laines, et augmenter le revenu qu'elles offrent à l'agriculture.

On a remarqué, en comparant le mouton domestique au mouton qu'on trouve encore à l'état sauvage dans les montagnes de la Sardaigne, de la Grèce, de l'Asie Mineure et de la Barbarie, que l'éducation avait une très-favorable influence sur la laine de l'animal, qui, à l'état sauvage, ressemble plutôt à des poils grossiers qu'à de la laine. L'amélioration est plus prompte et plus sensible pour la laine du mâle que de la femelle. (Voir **CROISEMENT**.)

On a cherché à perfectionner constamment la laine, en croisant nos troupeaux indigènes avec des béliers étrangers produisant les laines les plus estimées.

La première tentative heureuse date du règne de Louis XVI, qui confia au naturaliste Daubenton la direction de 200 brebis et béliers de race pure, provenant de Léon et Ségovie; cette première tentative fut bientôt suivie d'une nouvelle acquisition de 367 moutons de la même race, qui formèrent la souche du troupeau de Rambouillet. Plus tard, en 1797, la France, par le traité

LAINES.

de Bâle, obtint de nouveau de l'Espagne 5,500 brebis et béliers, choisis dans les plus beaux troupeaux de la Castille, qui servirent à former six établissements nouveaux sur le modèle de Rambouillet.

Tous les gouvernements continuèrent dès lors à propager l'amélioration des races, et furent activement secondés par quelques célèbres industriels, au premier rang desquels nous devons citer Ternaux, dont tout le monde connaît les services rendus à l'industrie des laines et du cachemire.

Malgré tous ces efforts, et quoique nous produisions presque toutes les qualités de laine, nous sommes loin encore de pouvoir nous suffire à nous-mêmes. Sur les 300 millions de francs de laines environ qui se fabriquent en France maintenant, il nous en vient pour 90 millions des différentes contrées étrangères, principalement de l'Australie.

L'Allemagne nous expédie de la laine de première finesse, dit laine de *Saxe-Électorale*, employée à la plus belle draperie.

L'Espagne, qui, il y a un demi-siècle à peine, avait encore presque tout le monopole des laines fines employées pour notre belle draperie, ne nous fournit plus aujourd'hui que des laines pour la draperie commune et pour le peigne.

Les importations de la Russie prennent tous les jours plus d'extension, depuis que la draperie de fantaisie, dite *nouveauté*, a pris du développement; cet article n'étant que légèrement foulé emploie avantagement les laines tendres que produit plus spécialement ce pays.

L'Afrique, les *Échelles du Levant*, *Buenos-Ayres*, importent des laines généralement communes, employées pour matelas, lisières, bonneteries et grosses étoffes.

Centres de fabrication. Les principaux centres qui emploient les laines en France sont par ordre de quantités :

Le Nord, Reims et ses environs pour les laines peignées;

Elbeuf, où se fabriquent toutes les espèces de draperies, depuis les plus communes jusqu'aux plus fines;

Sedan et son arrondissement pour la draperie et les nouveautés. Cette localité est encore le principal point pour les beaux draps noirs; c'est elle qui a donné naissance aux plus beaux articles de nouveautés en laine cardée.

Louviers, qui s'est livré plus spécialement aux qualités fines et à la filature des laines d'Elbeuf;

Dans le midi, Carcassonne, Lavlanet, Mazamet, Castres, Lodève, Bédarieux, Saint-Pont, Saint-Chignan, Saint-Calombe, Clermont, Lodève, etc.

Ces dernières localités produisent de la draperie commune, des draps de troupe, et pour l'exportation des échelles du Levant.

Dans le centre, Châteauroux fait les mêmes articles; une seule maison très-importante fait des draps plus chers et pour la fourniture des officiers.

Limoges produit une quantité assez considérable d'étoffes généralement rayées, à très-bas prix, non foulées, tirées à poil et tissées avec chaînes en fils de coton retors et trames en laine.

Aubusson fabrique presque exclusivement les tapis produits avec des laines communes, doublées et tordues après le filage.

Il en est de même de Beauvais.

Il existe encore quelques autres points moins importants.

Vienne, Nancy, Orléans pour la draperie commune et la couverture; Paris et quelques localités du Nord pour les laines peignées et les couvertures.

Quoiqu'il y ait peu de différence dans le mode de travailler la même spécialité dans les différentes localités françaises et étrangères, il existe cependant quel-

LAINES.

ques modifications pour certaines opérations principales, que nous aurons soin d'indiquer lorsque nous nous occuperons de chacune d'elles.

Le travail des laines constitue deux industries différentes, celle des laines peignées et celle des laines cardées, que nous étudierons successivement.

FILATURE DES LAINES LONGUES PEIGNÉES.

Du peignage. Le peignage de la laine d'une qualité convenable, l'opération caractéristique de la fabrication dont nous traitons, a beaucoup d'analogie avec celui du lin; le but est le même, si les moyens sont modifiés. C'est à la différence des caractères de ces matières, que ces modifications sont dues; mais pour l'une et l'autre substances, il s'agit de redresser les filaments, de les ranger aussi parallèlement que possible, en les débarrassant de corps étrangers, et de remplir par conséquent les fonctions analogues à celle de nos peignes par rapport aux chevelures. Dans la laine, les filaments sont distincts, tandis que dans le lin ils sont encore agglutinés, et il faut les séparer les uns des autres et les rendre flexibles, car ils sont loin d'avoir l'élasticité et l'onctuosité des fibres de la laine, qui sont telles qu'elles se condensent et se collent entre elles, de façon que le peigne ne pourrait pénétrer dans la masse si, au lieu de l'employer à froid et à sec, comme cela a lieu pour le peignage des matières végétales, on ne chauffait préalablement les aiguilles du peigne à un certain degré pour ramollir la matière cornée et si on n'employait la laine qu'après l'avoir graissée et conservée légèrement humide, afin de lui donner une flexibilité suffisante pour la mettre à l'abri des ruptures que les dents pourraient occasionner sans cela.

Nous décrirons d'abord les anciennes manières d'opérer. Le peignage de la laine se fait tantôt à la main et tantôt mécaniquement.

Peignage de la laine à la main. Trois ustensiles sont nécessaires à cette opération: 1° une paire de peignes par ouvrier; 2° un poteau auquel on peut fixer l'un des peignes; 3° un petit poêle ou réchaud pour chauffer les dents du peigne. Chaque peigne est composé de deux ou trois rangs de dents d'acier coniques et pointues *a b* (fig. 4313), disposées sur deux ou trois plans parallèles,

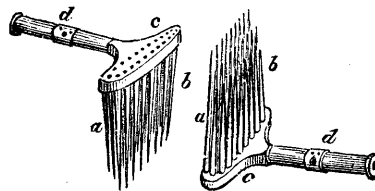


Fig. 4313.

chaque rang étant un peu plus long que le précédent, elles sont fixées à une tête de bois *c*, qui est recouverte de corne, et munie d'un manche *d*, placé à angles droits avec les lignes des dents.

Les espaces entre les deux ou trois plans de dents sont d'environ 6 millimètres à leur partie inférieure, et d'un peu plus à leur sommet; on commence d'abord par peigner, lorsque les fibres sont les plus mêlées, avec le peigne à deux rangs, puis on finit avec celui à trois rangs.

Un poteau est planté dans l'atelier (fig. 4314) pour y mettre de temps en temps les peignes pendant l'opération.

A ce poteau est fixée une tige de fer horizontale *g* relevée à son extrémité de manière à être introduite dans le trou du manche du peigne. A son point d'intersection dans le poteau, il y a une autre pointe *h* péné-

trant dans le bout creux du manche, qui, entre ces deux crochets, est fortement maintenu au poteau.

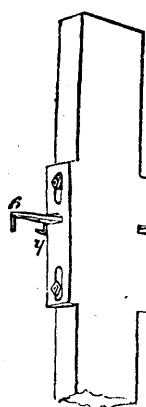


Fig. 4314.

Le poêle consiste ordinairement en une plaque de fer, chauffée par le feu ou par la vapeur, et surmontée d'une plaque semblable, placée à un intervalle suffisant pour permettre d'introduire les dents entre ces plaques par un côté qui reste ouvert, tandis que l'espace contenu entre leurs bords sur leurs autres côtés est fermé pour retenir la chaleur.

Lorsque l'ouvrier peigne la laine, il la prend par mèches d'environ 12 grammes chaque, l'arrose d'huile ou graisse avec du beurre, et la roule dans ses mains afin de rendre tous les filaments également onctueux. Quelques laines dures et sèches demandent un seizième de leur poids d'huile, d'autres n'en demandent qu'un quarantième.

Il attache ensuite au poteau un peigne chauffé les dents tournées en haut, saisit une moitié de la mèche de laine dans ses mains, la jette sur les dents en la faisant passer à travers, et cela à plusieurs reprises, laissant à chaque fois quelques filaments adhérents au peigne. Quand le peigne a ainsi recueilli toute la laine, il est introduit dans le poêle avec ses pointes chargées de la laine pendant en dehors et exposée à l'influence de la chaleur; l'autre peigne, qui vient d'être retiré chaud du

duisant les dents de l'un des peignes dans la laine fixée dans l'autre, et les tirant en travers.

Cette manipulation se répète jusqu'à ce que les fibres soient parallèles comme une mèche plate de cheveux. Il est convenable de commencer par peigner le bout de la mèche et d'avancer progressivement d'une extrémité à l'autre jusqu'à ce que les dents s'engagent ensemble autant que possible, sans qu'il y ait froissement; si l'ouvrier agissait autrement, il risquerait de briser les filaments, ou arracherait tout à fait leurs bouts de l'un des peignes. Les flocons qui restent à la fin de l'opération, parce qu'ils sont trop courts pour pouvoir être saisis par la main du peigneur, se nomment *blouses*, tandis que la laine peignée se nomme *cœur*.

Les blouses ne peuvent être filées comme laines rases à une grande finesse; elles sont réservées pour la fabrication du gros drap.

Quand la laine est finalement tirée du peigne, on la laisse refroidir; on la dispose ensuite en paquets de dix ou douze poignées.

Beaucoup de tentatives ont été faites pour exécuter le peignage de la laine mécaniquement; celle qui parut longtemps être aussi satisfaisante que possible, vu la difficulté, était la peigneuse, qui fut inventée par J. Collier, en 1827, et qui mérite une description sous le rapport de l'intérêt que présente sa conception mécanique, dont le principe paraît avoir été conçu par M. Godart d'Amiens, qui prit un brevet d'invention en 1825, pour une machine analogue, dont il céda la propriété à M. Collier. La fig. 4315 représente le plan; la fig. 4316 une vue de côté, et la fig. 4317 une coupe transversale de cette machine.

Les mêmes lettres indiquent les mêmes parties dans les trois figures.

Fig. 4316.

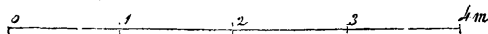
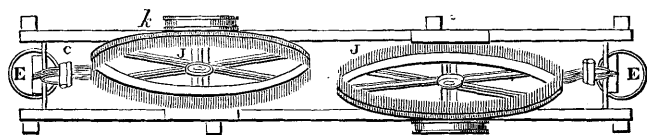
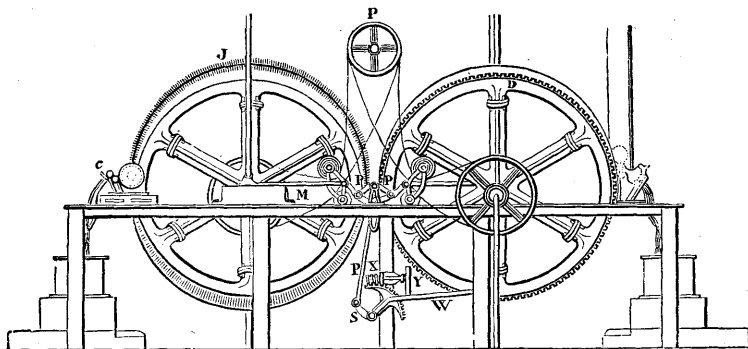


Fig. 4315.

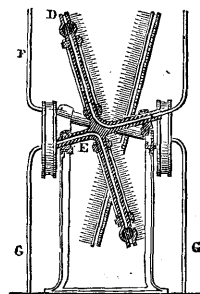


Fig. 4317.

poêle, est placé sur le poteau et garni des 8 à 10 grammes de la laine qui reste, après quoi il remplace celui qui est dans la poêle. Ayant alors les deux peignes chauffés, il en tient un de la main gauche sur son genou, étant assis sur un tabouret peu élevé; et saisissant l'autre de la main droite, il peigne la laine sur le premier, intro-

On voit que les peignes se composent chacun d'un grand cercle creux en fonte D, assemblé avec six bras également creux, et réunis à un moyeu commun.

La coupe, fig. 4317, indique que les plans des cercles forment un certain angle avec la verticale, et que l'axe creux E n'est pas horizontal, mais forme un angle d'en-

viron 140° avec elle. Cet axe communique avec la chaudière à vapeur par le tuyau recourbé G, et avec l'air extérieur par le tuyau T; le tuyau G laisse arriver la vapeur dans la jante en passant par 5 bras de la roue afin de chauffer les dents du peigne, le sixième bras laisse échapper la vapeur qui a servi, par le tuyau T. Chaque peigne circulaire porte une double rangée de dents ou broches en acier de forme conique, très-aiguës et implantées dans la jante; la rangée intérieure est moins longue que l'autre, et correspond aux vides de celle-ci. Ces dents ou aiguilles doivent avoir une inclinaison telle, que lorsque les deux peignes sont rapprochés l'un près de l'autre, les dents en contact sont horizontales; de chaque côté des roues se trouvent une paire de cylindres lamineurs et étireurs *c* qui reçoivent la laine qui a été peignée pour la transformer en un ruban continu qui se rend dans le cylindre qui lui sert de récipient.

Les deux roues peigneuses sont disposées de manière à pouvoir s'écarter et se rapprocher à volonté, afin de travailler progressivement toutes les parties engagées dans les dents, au moyen d'une combinaison de leviers que l'on voit en M, P, S, W.

Les peignes circulaires reçoivent par conséquent deux mouvements: un mouvement de rotation autour de leur axe par la poulie *k*, qui reçoit elle-même son mouvement de la poulie motrice P; et un mouvement de translation en avant ou en arrière, de manière à se rapprocher ou à s'écarter à volonté. Mais l'axe des roues peigneuses étant incliné, et devant être commandé par une courroie qui doit rester constamment dans un plan vertical, on conçoit qu'il faut une disposition spéciale pour que la poulie de commande *k* reste toujours dans le même plan. Il faut donc qu'elle ne fasse pas corps avec l'arbre; ce qui a lieu au moyen d'un assemblage à rotule.

Pour opérer le *peignage*, on rapproche les roues l'une de l'autre, après avoir garni leurs dents chauffées de laine, et après avoir engrené la poulie motrice *k*; le rapprochement entre les roues a lieu au moyen du volant V, qui agit sur le système de leviers disposés à cet effet. Ce mouvement est réglé de manière à se ralentir à mesure que l'opération touche à sa fin; ce qui arrive après un nombre de tours de roue déterminé pratiquement. Les roues se sont alors enlevé réciproquement leur laine, en la faisant passer dans leur double rangée de dents, ce qui a produit le peignage. Ce travail terminé, on écarte les roues, et on rapproche les chariots qui portent les cylindres lamineurs; un pignon leur communique le mouvement, celui-ci engrène avec une roue disposée à cet effet sur les roues peigneuses, qui reçoivent alors un nouveau mouvement qui sert à faire passer la laine de leurs peignes entre les cylindres étireurs, après que l'on a commencé à y engager une mèche à la main.

On a cherché à construire, en Angleterre, une machine à peigner pouvant servir au travail de la laine et du lin. Cette machine, pour laquelle M. James Noble, filateur à Kalifon, s'est fait breveter en 1834, est représentée en coupe dans la figure 4348.

Le bâti *a* a supporte l'arbre de la roue *bb*, sur des appuis convenables qui se trouvent de chaque côté; sur le devant de cette roue est fixée la roue excentrique en cœur *cc*.

À la partie supérieure de la circonférence de cette dernière roue, un levier *dd* se maintient par son seul poids. L'un des bouts de ce levier est fixé par une articulation à la manivelle *e*. Par la rotation de la manivelle *e*, on voit que le levier *d* glissera, par un mouvement de va-et-vient, sur la partie supérieure de la circonférence de la roue en cœur ou excentrique *c*; le

bout extérieur de ce levier *d*, portant le peigne mobile supérieur ou série d'aiguilles *f*, décrira dans son mouvement une courbe elliptique, laquelle courbe dépendra de la position de la roue en cœur *c* qui dirige le bout du levier.

Un cadre mobile *g* porte une série de pointes *h*, qui constituent le second peigne.

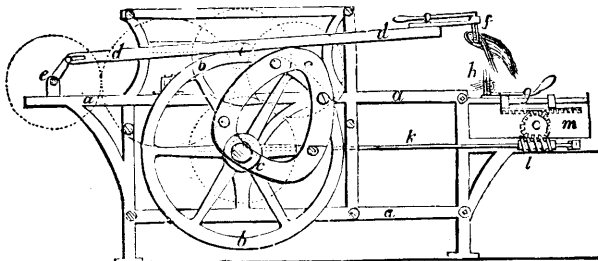


Fig. 4348.

La main de l'ouvrier place entre ces aiguilles la laine brute, pour qu'elle soit tirée et peignée par les mouvements du peigne mobile supérieur.

Comme il est important, pour qu'il n'y ait pas de perte, que les bouts de la laine soient d'abord peignés, et que les pointes pénètrent progressivement dans la laine, on commence par reculer aussi loin que possible le cadre mobile *g*, et l'action du levier *d*, pendant toute l'opération, est dirigée par les différentes positions de la roue en cœur, de manière à ce que le peigne supérieur pénètre d'abord peu profondément dans la laine; mais, à mesure que l'opération avance, on rapproche par degrés le cadre du peigne inférieur, et les positions relatives de l'excentrique *c* étant aussi changées par degrés, les aiguilles supérieures peuvent alors être toutes amenées à travers la laine, pour peigner et rendre droites les fibres dans toute leur longueur.

Pour imprimer les mouvements nécessaires à la machine, elle est munie de roues d'engrenage et de pignons montés sur des tourillons fixés au côté du bâti, lesquels roues et pignons sont indiqués dans la figure par des points, afin d'éviter la confusion. Le mouvement est communiqué au moyen d'une courroie passant dans une poulie qui se trouve sur l'axe, lequel axe porte un pignon s'engageant dans une des roues. C'est cette roue qui meut la manivelle *e*, qui fait agir le levier *d*, et c'est aussi de ce même pignon que l'arbre de la roue *b*, portant la roue excentrique *e*, reçoit son mouvement, qui est moins rapide que celui de l'axe de la manivelle.

Au bout de l'arbre de la roue *b* et de l'excentrique *c* est fixé un pignon conique en rapport avec un pignon semblable, qui se trouve sur le bout de la tige latérale *k*; le bout opposé de cette tige est garni d'une vis sans fin *l* s'engageant dans une crémaillère à la partie inférieure du cadre *g*.

De ce qui précède, il est facile de concevoir que, par les mouvements du système de roues, une impulsion lente est imprimée au cadre *g*, par suite de laquelle les pointes inférieures portant la laine sont avancées progressivement pendant l'opération, et que l'excentrique reçoit un mouvement de rotation, qui donne différentes directions aux coups du levier qui glisse sur sa circonférence et au peigne mobile, de manière à ce qu'il opère par degrés sur la laine à mesure qu'elle lui est présentée.

La construction des cadres qui contiennent les aiguilles et la manière de les fixer dans la machine n'offrent rien d'important à remarquer.

Ces tentatives, qui n'ont conduit qu'à des résultats

évidemment insuffisants, montrent combien on était loin de la belle invention de Heilmann, de sa PEIGNEUSE (Voy. *Complément*), dont l'introduction dans l'industrie des laines peignées a été un immense progrès. Mais précisément parce que cette belle machine rend en ruban la matière qu'elle a reçue en cet état, le peignage n'est plus la première opération de la filature. Nous allons décrire leur succession, en faisant un emprunt sur ce sujet à l'intéressant livre de Poiré d'Amiens. (*La France industrielle*.)

Cardes et défendeur. La laine, après avoir reçu une certaine quantité d'huile d'olive qui a pour but de la lubrifier et de faciliter son glissement dans les machines, subit un cardage destiné à commencer le parallélisme des fibres, à l'ouvrir et à l'épurer des matières étrangères. La cardé à laine peignée n'est point munie de chapeaux comme les cardes à coton; le grand tambour est entouré sur toute sa surface de paires de cylindres plus petits tournant en sens contraire et appelés l'un travailleur et l'autre nettoyeur. (Voir plus loin, à LAINES CARDÉES, la description détaillée des cardes à laine.) Le tambour prend les filaments aux cylindres alimentaires et les amène à la rencontre d'un travailleur qui commence à les peigner; mais dans cette rencontre une certaine quantité de brins sont restés entre les dents du travailleur: ces brins sont repris par le nettoyeur, qui les rend lui-même au tambour. De proche en proche la laine arrive vis-à-vis d'un cylindre de cardes, nommé volant. La garniture de ce cylindre est armée de dents plus souples qui, pénétrant dans la denture du tambour, ramènent à la surface les filaments entrés plus ou moins profondément dans les intervalles des dents, et un dernier travailleur reprend au tambour la laine qu'elle lui présente. Un peigne battant détache les filaments sous forme d'une nappe qui se transforme en ruban comme dans les cardes à coton. Ce ruban ainsi formé se compose de filaments ayant subi un commencement de parallélisation, avec l'inconvénient de la cardé que nombre de fils se sont repliés autour des dents, et renferment encore des nœuds, des boutons et des filaments courts qu'il faut en extraire: c'est l'opération du peignage qui devra terminer l'opération. Pour diminuer le déchet qu'occasionne le peignage, il importe de préparer mieux encore le ruban.

Cette préparation se fait à l'aide de machines dans lesquelles la laine subit à la fois des doublages et des étirages. La première machine est le défendeur. Elle est analogue aux machines d'étirage employées pour le coton, mais elle a subi des modifications nécessitées par la nature des filaments. En raison de leur longueur supérieure à celle des brins de coton et de leur tendance à se contourner, on a disposé entre les deux paires de cylindres lamineurs et étireurs des peignes cylindriques dont les dents entrant dans les rubans isolent les fibres, les empêchent de se recourber et les présentent aussi droites que possible à l'action des cylindres étireurs. Les figures 1319 et 1320 montrent le détail du travail d'un défendeur étireur. Deux rubans provenant de bobines placés sur un râtelier traversent les entonnoirs placés à gauche sur les figures, passent entre des cylindres

dont l'un est cannelé, de là sur un peigne cylindrique *c*, ensuite entre les étireurs. Après ce premier étirage, ils se doublent en venant se confondre sur une table *rrr*, subissent l'action d'un système d'étirage semblable au précédent, et le ruban unique, après s'être laminé entre deux toiles sans fin *H H'*, passe dans l'entonnoir *a'* pour aller s'enrouler sur la bobine *G*.

Peignage de la laine. C'est alors qu'intervient la peigneuse Heilmann, appelée souvent dans l'industrie peigneuse Schlumberger, du nom de son habile construc-

Fig. 1319.

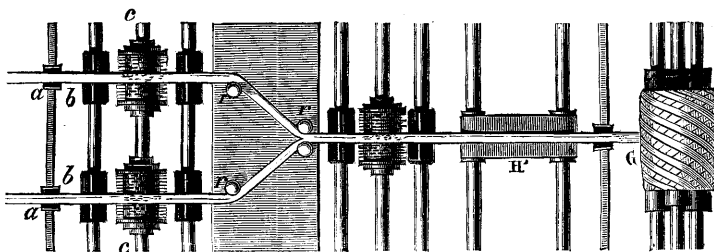
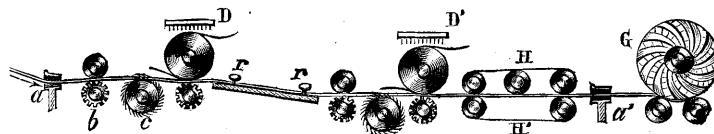


Fig. 1320.

teur d'Alsace. Nous donnerons ici seulement le détail des modifications apportées à la machine primitive pour l'appliquer au travail de la laine (Voy. PEIGNEUSE HEILMANN, *Complément*), et surtout la manière de maintenir et de faire progresser le ruban.

Les rubans de laine provenant des bobines placées derrière la machine sont engagés, au commencement de l'opération, dans une boîte *B*, plate et à jour, formée par la superposition à petite distance de deux plaques de fer dans lesquelles on aperçoit des fentes disposées parallèlement et dans le sens de la longueur. On voit sur la figure que la laine entre par la partie supérieure de la boîte; elle en sortira par une autre ouverture parallèle et formée, comme l'ouverture d'entrée, par l'intervalle que laissent entre elles les deux plaques, qui sont ajustées de manière que les fentes de chacune soient en face des fentes de l'autre. Près de cette boîte et au-dessus d'elle est une plaque *A*, munie d'autant de rangées de dents qu'il y a de fentes dans la boîte précédente. Cette plaque est animée d'un mouvement de bascule qui fait entrer ses dents dans les fentes de la boîte et les en fait sortir alternativement. L'ensemble formé par la plaque et par la boîte est aussi animé d'un mouvement de va-et-vient qui le fait glisser sur une tablette de fer *R* (fig. 1321) et le porte tantôt en avant, tantôt en arrière de la machine. Enfin, un peu en avant de la boîte se trouve disposée une pince *P* qui est parallèle à son bord inférieur et dont les mâchoires, garnies de caoutchouc, peuvent s'ouvrir et se fermer alternativement.

Avant d'aller plus loin dans la description de cette admirable machine, voyons comment elle s'alimente elle-même et comment la laine y entre peu à peu pour venir à sa sortie se présenter aux organes qui doivent la peigner. Au début de l'opération, on engage les rubans de laine dans la boîte de manière à les faire sortir et pendre un peu en dehors de cette boîte, que nous supposons à l'arrière de sa course. En ce moment les

dents de la plaque A entrent dans la boîte et, par suite, traversent les rubans qu'elle renferme; si la boîte se

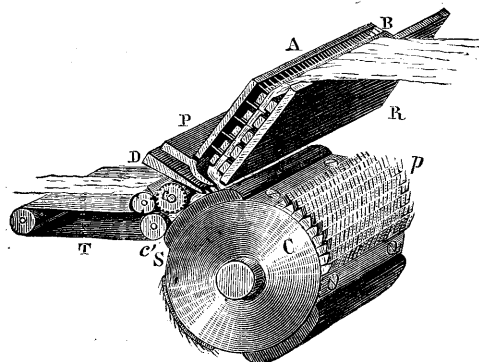


Fig. 4321.

porte d'arrière en avant, les rubans retenus par les dents la suivront dans son mouvement et feront tourner les bobines qui laisseront dévider une petite quantité de laine. Arrivée en avant, à l'extrémité de sa course, la boîte présente la portion de laine qui pend au-dessous de son ouverture inférieure à l'action de la mâchoire; celle-ci se ferme (fig. 4321), laissant pendre en dehors d'elle l'extrémité des rubans qui va être peignée. Supposons maintenant que la boîte se reporte d'avant en arrière, et qu'avant de commencer ce mouvement la plaque A baseule de manière que ses dents sortent des fentes où elles s'étaient engagées: il est évident que, les rubans ne pouvant retourner en arrière, puisque leur extrémité est prise dans la pince, et se trouvant libres par la sortie des dents de la plaque A, la boîte va glisser le long de ses rubans et avaler en quelque sorte la quantité de laine qui s'est dévidée des bobines au mouvement précédent, pendant qu'une quantité égale sortira par l'ouverture inférieure.

Voyons maintenant comment s'effectue le peignage. Au-dessous de la mâchoire se trouve un cylindre C horizontal, dont la surface est formée par des segments alternés, les uns garnis de dents, les autres de cuir, et laissant entre eux des intervalles vides; ce cylindre est animé d'un mouvement de rotation autour de son axe. Pendant que l'extrémité du ruban serrée entre les mâchoires de la pince pend en dehors d'elle, un segment denté p (fig. 4321 bis) vient la peigner et lui prendre les

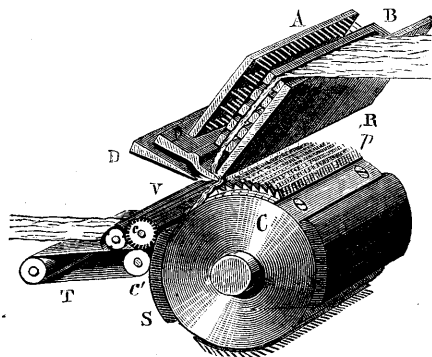


Fig. 4321 bis.

boutons et les filaments courts. Quand le segment a passé, la mâchoire s'ouvre et la partie peignée, appuyée sur le segment en cuir S, se trouve en présence de deux cy-

lindres c, c' qui tournent en sens inverse et dont l'un est cannelé; ces cylindres saisissent dans leur intervalle les brins peignés, les entraînent dans leur mouvement de rotation et les déposent sur un tablier sans fin T, situé en avant d'eux et qui tourne d'un mouvement continu. Avant que toute une mèche arrachée par les cylindres soit passée sur le tablier sans fin, une autre mèche vient se superposer sur la partie postérieure de la précédente, se soude à elle, et, à la sortie des cylindres, ces mèches successives constituent un ruban continu qui, après avoir passé dans un entonnoir, s'engage entre deux cylindres lamineurs chargés de le verser dans un grand pot de tôle situé sur le devant de la machine.

Ajoutons qu'au moment où les cylindres saisissent la mèche peignée et entraînent ses filaments, il pourrait arriver que l'extrémité postérieure de ceux-ci encore engagée dans la partie non peignée du ruban entraîné avec eux des boutons. Pour éviter cet inconvénient, un peigne rectiligne D se présente à eux et arrête les boutons qu'ils emportent.

On comprend que, pendant que la pince est restée ouverte, la boîte d'alimentation dont nous avons parlé a reculé, a descendu un peu, et une nouvelle longueur de ruban est venue se placer entre ses mâchoires qui se referment, et ainsi de suite.

Quant au peigne C, qui par son travail se remplira bientôt de filaments courts et de boutons, il est nettoyé par une brosse cylindrique placée à la partie inférieure qui les lui prend et les cède à un cylindre muni d'une garniture de cardes. Celui-ci en tournant les présente à un peigne battant, d'où ils tombent sur un plan incliné chargé de les conduire dans une boîte située au-dessous de la machine.

Peigneuse Donisthorpe-Holden. Le désir d'avoir une machine produisant plus a fait chercher une autre solution du problème: une machine agissant d'une manière continue. C'est à ce résultat qu'était parvenu, vers 1851, M. Donisthorpe en perfectionnant le système Noble, mais il faut ajouter, surtout en profitant de la solution d'Heilmann en un point capital. Nous ne saurions mieux faire, pour établir ce point essentiel dans l'histoire d'une invention qui joue un grand rôle dans les progrès de la belle industrie des laines longues, que de rapporter le passage suivant du grand ouvrage de Poncelet, sur l'histoire des inventions, qui élucide la question avec une précision, une fermeté qui n'appartiennent qu'à cet illustre savant.

Afin de se convaincre, dit-il, de l'identité, du moins quant au principe, des peigneuses Heilmann et Donisthorpe, il suffit de faire remarquer que la machine exposée par ce dernier à Londres, en 1854, se compose de deux parties distinctes: l'une, déjà anciennement connue en Angleterre et en France, dans laquelle on aperçoit une grande roue ou couronne horizontale à rotation très-lente, contenant plusieurs rangées circulaires de peignes ou d'aiguilles étagées en hauteur et en grosseur, du centre à la circonférence; roue chargée, sur une portion quelconque de son pourtour, de la laine déjà peignée, qui y arrive continuellement en l'un de ses points, par petites portions, au moyen de la seconde partie de la machine, mais dont cette roue est délivrée au fur et à mesure par un couple de cylindres parallèles étireurs qui lui enlèvent du dehors les fibres longues, pour en former un ruban continu à la manière ordinaire, tandis qu'un autre système déboureur et à brosse cylindrique tournante, agissant un peu plus loin, mais intérieurement à la couronne de la grande roue, débarrasse les sérans des courtes fibres ou blouses restées entre les aiguilles, à peu près comme cela avait lieu dans l'ancienne peigneuse de John Collier, dans laquelle la laine longue et la blouse étaient primitivement enlevées à la main par des enfants.

L'autre partie de la machine Donisthorpe ou Lister, beaucoup plus intéressante par sa nouveauté et sa ressemblance, quant au but, avec celle de Heilmann, présente une table à étaler suivie de rouleaux cannelés alimentaires, qui font arriver la mèche, le ruban de laine, entre les aiguilles mobiles d'un peigne à vis jumelle du système Westley, d'où ensuite ce ruban est attiré et maintenu sur la partie supérieure, plane, d'un cuir sans fin, au moyen d'un grand cylindre ou tambour, également cannelé, roulant sur cette partie mobile, et glissant sur la large tête cylindrique d'un levier ou secteur presque vertical, à contre-poids de recul, susceptible d'osciller, de tourner d'une certaine quantité autour d'un axe horizontal inférieur, de manière à entraîner, dans ce léger déplacement, tout le cuir sans fin qui enveloppe aussi, vers le bas du secteur, le contour extérieur d'un galet concentrique à cet axe fixe et horizontal.

Supposant, en outre, le cylindre cannelé muni d'un butoir radial repoussé du dedans au dehors par un ressort à boudin, on verra sans difficulté que ce butoir, venant successivement, et à des intervalles réglés par le jeu de la machine, pincer la mèche en avant du cuir ou près du peigne à vis, dont la marche progressive est dès lors suspendue, la fixera en ce point même du cuir, et, par suite, l'arrachera du peigne en vertu des mouvements simultanés du cylindre cannelé, du butoir-pince et du cuir sans fin entraîné avec le levier oscillant qui en soutient la tête ou partie plane élevée. Dès lors, cette portion détachée de la mèche, déjà peignée en un sens ainsi que toutes ses semblables, est bientôt aussi détachée du cuir par la rotation simultanée du tambour cannelé et du secteur oscillant, pour être ensuite saisie et enlevée au moyen d'un autre levier ou bras à bascule, armé de deux larges brosses tournantes, qui viennent la déposer alternativement sur le grand peigne circulaire et horizontal à étironneuses mentionné ci-dessus, où elle est de nouveau peignée et séparée de la blouse, etc.

Toute cette dernière partie, en effet, est conforme à la patente de 1850, commune à MM. Donisthorpe et Lister; mais elle se trouvait déjà bien simplifiée dans la machine exposée à Londres, en 1851, et construite principalement d'après le système de la patente délivrée à M. Lister dans le mois de février de la même année: le secteur vertical de soutien du cuir, la roue de pression remplissant la fonction de butoir, ainsi que le levier à brosse, y étaient notamment remplacés par un simple levier à fourche oscillant, d'une disposition à peu près verticale, et servant à enlever par portions, successivement détachées, la laine au système alimentaire, pour la livrer ensuite à la roue horizontale à sérans, au moyen d'une combinaison de leviers articulés, de pièces à mouvement excentrique ou de bascule assez difficile à décrire.

Mais en voilà assez pour faire comprendre et reconnaître, avec le tribunal de Londres chargé d'établir la comparaison entre les deux genres de peigneuses, que, si les combinaisons mécaniques sont en réalité très-différentes, le but et le principe fondamental sont au contraire les mêmes, attendu qu'il y a peignage, étirage ou arrachage en avant, à l'aide d'une pince ou butoir mobile, étirage et peignage en sens contraire, par des cylindres étironneurs qui séparent la longue laine de la blouse, etc. Aussi les jurés anglais, pensant avec raison qu'une nouvelle idée, qu'un nouveau principe en fait de machines-outils, sont en eux-mêmes plus importants que leurs accessoires ou moyens de réalisation et que les perfectionnements divers auxquels ils peuvent donner lieu ensuite, ont-ils accordé à la demande de M. Heilmann fils, continuateur intelligent de son père, un verdict entièrement favorable contre M. Donisthorpe, exposant à Londres, et contre M. Lister, propriétaire,

dit-on, de la dernière peigneuse, dont, comme on l'a vu, la date ne remonte pas au delà de l'année 1850. Toute l'industrie européenne était dans l'attente de la décision de la justice anglaise, qui fut universellement acclamée comme équitable, comme faisant honneur à la loyauté de l'industrie de l'Angleterre.

Complétons cet intéressant historique en montrant que la reconnaissance du droit n'a pas été une cause de ruine pour les propagateurs de l'invention rivale. MM. Lister et Holden, après avoir éteint l'action des héritiers Heilmann en achetant les droits de ceux-ci (au prix de 1,200,000 fr.), se sont faits peigneurs à façon, à Saint-Denis d'abord, puis à Reims et à Roubaix. M. Holden, resté seul, produit 42,000 kilogrammes de laine peignée par jour, à Reims, et 8,000 à Croix, près Roubaix.

Il construit dans ses ateliers ses peigneuses et cherche sans cesse à les perfectionner, sans leur faire perdre le cachet de produire beaucoup, en restant fidèle à la disposition primitive. Voici, en effet, ce que nous trouvons dans l'ouvrage de M. Turgan, qui les a vues à Reims: Ces machines nous ont paru essentiellement composées d'un peigne circulaire à dents hérissées verticalement, et sur lequel l'alimentation vient se faire au moyen de grands bras articulés, qui apportent et laissent entre les dents l'extrémité du ruban de laine préparé par la carde et l'étirage; un appareil divisé composé de peignes et de brosses sépare de la blouse le cœur qui est recueilli dans des pots en tôle; un gill-box complète le travail en parallélisant les fibres. La laine peignée s'engage, immédiatement au sortir du gill-box, dans une lisseuse-dégraissuse très-simple.

Quelques mots sur l'organisation de ces ateliers qui ont inauguré une division du travail d'abord fort contestée. Leur succès a prouvé que le peignage bien fait et à bon marché rendait la fabrication tellement simple et sûre, qu'il y avait avantage à le confier à des entrepreneurs employant toujours les machines les plus parfaites, dirigeant les ouvriers les plus capables, exclusivement livrés à un travail spécial.

Chez M. Holden, les laines envoyées par chaque client sont triées; chaque ballot, chaque paquet reçoit un papier timbré d'un numéro qui suit la laine pendant tout le temps de son traitement. A la fin, lorsque la dernière mèche a été peignée, on arrête toutes les machines d'un assortiment, la fabrique étant divisée en assortiments bien distincts, le cœur et la blouse sont réunis, les balles reformées et reportées chez le client.

Dégraissage. Avant de passer à la filature en fin de la laine peignée, il est nécessaire de la dégraisser, c'est-à-dire de la débarrasser de l'huile dont elle a été imprégnée dans l'ensimage. Le moment choisi pour le dégraissage n'est pas le même dans tous les établissements: tantôt on y procède après le cardage, tantôt après le peignage.

Quoi qu'il en soit, il faut qu'avant la filature la laine subisse un dégraissage énergique, afin qu'aucune trace d'huile ne vienne dans le tissu final faire tache et altérer les couleurs.

Outre ce dégraissage, il convient, pour rendre la laine apte à être filée, de dresser et lisser ses filaments, de s'opposer à leur tendance naturelle à se friser, à se feutrer et à se contourner.

C'est pour exécuter cette double opération du dégraissage et du lissage que l'on emploie actuellement les machines dites *lisseuses*.

Avant l'emploi de ces machines, les rubans de laine après avoir été peignés ou préparés, soit à la main, soit à la machine, étaient dégraissés et lavés isolément, soit en tresses, soit en écheveaux, puis séchés dans cet état, travail très-dispendieux qui avait l'inconvénient d'emmêler la laine après le peignage et de la feutrer toujours plus ou moins.

LAINES.

Ensuite, pour la dresser et la lisser, on avait recours à divers moyens, tels que le tortillonnage pour forcer la laine à s'étendre et perdre son élasticité naturelle et le passage à la vapeur libre.

Mais tous ces procédés détérioraient quelque peu la laine et ne la rendaient jamais parfaitement lisse. Aussi ont-ils été partout remplacés par la lisseuse, qui comprend cinq parties principales :

- 1° Un râtelier alimentaire;
- 2° Un dégraisseur-laveur formé de deux bassines étagées et de rouleaux-presseurs;
- 3° Une paire de forts cylindres extracteurs;
- 4° Un système de quatre cylindres-sécheurs chauffés à la vapeur;
- 5° Un cannelier récepteur.

Tous les organes mobiles sont solidaires dans leurs mouvements, qui proviennent d'une même et unique poulie motrice. Les engrenages de transmission sont calculés pour établir les rapports de vitesse produisant la tension proportionnelle au degré voulu de lissage des brins. Les pressions sont graduées d'après les effets respectifs qu'elles ont à produire dans le dégraissage, le lavage et le dressage de la laine.

Le râtelier alimentaire étant chargé de bobines de laine fournies par les cardes ou les peigneuses, les rubans progressent mécaniquement et traversent la première bassine où ils sont pressés successivement dans l'eau savonneuse par les rouleaux-presseurs.

La dernière paire de rouleaux exprime, d'une manière énergique, l'eau de savon dont les rubans sont imprégnés. Ceux-ci entrent alors dans la seconde bassine où ils sont comprimés par d'autres rouleaux-presseurs; ils sont lavés et rincés dans de l'eau légèrement savonneuse pour terminer leur dégraissage.

De là, les rubans s'engagent entre les rouleaux-extracteurs qui, par une pression de 5 000 à 6 000 kilogrammes, expulsent le liquide, et les transmettent aux quatre gros cylindres-sécheurs. Ces cylindres sont chauffés à la vapeur, et les rubans passant sur leur pourtour se séchent au fur et à mesure qu'ils avancent vers le cannelier, où ils se revoient sur de fortes bobines, qui, en même temps qu'elles tournent sur elles-mêmes avec une vitesse uniforme à leur circonférence, reçoivent un mouvement rectiligne de va-et-vient dans la direction de leur axe, de manière à effectuer un envidage convenable.

Étirage de la laine. La laine étant préparée au peigne comme nous venons de l'indiquer, il faut continuer ses transformations jusqu'à ce qu'elle soit arrivée à l'état de fil cylindrique, d'une ténuité voulue et définie à l'avance, d'une longueur qui n'est limitée que par la vitesse de l'appareil sur lequel il est destiné à être enroulé, et d'une homogénéité parfaite, présentant par conséquent la même ténacité sur tous les points de sa longueur.

Les matières textiles ne peuvent atteindre ce but que par des préparations successives convenablement ménagées, de manière à n'agir que graduellement sur le ruban, qui ne peut être converti en fil parfait qu'après avoir passé par un certain nombre de grosseurs déterminées, allant en diminuant depuis le ruban élémentaire, produit après le peignage de la laine ou le cardage du coton, jusqu'au fil en fin obtenu, en général, par le métier dit Mull Jenny.

Cette seconde espèce de préparation s'exécute au moyen de deux paires de cylindres métalliques animés d'une vitesse différente, remplaçant, comme on sait, les doigts de la fileuse, et entre lesquels on fait passer le ruban, qui s'y trouve légèrement comprimé par une pression qui agit sur les axes des cylindres supérieurs.

Le ruban engagé entre ces cylindres est obligé de se mouvoir avec leur vitesse, et par conséquent de s'allonger, si la paire de cylindres par laquelle le ruban se

LAINES.

dégage marche plus vite que celle par laquelle, il entre; et en répétant successivement ce travail, le ruban s'étire indéfiniment, si on a soin à chaque fois d'en ajouter de nouveau, afin de le consolider et d'empêcher la rupture, d'obtenir l'uniformité par la multiplicité des doublages, qui amènent à une compensation absolue des irrégularités que la perfection des machines et les soins de l'ouvrier tendent à limiter. (Voyez pour tous les détails, *Étirage* de l'article *COTON*.)

Quoique les étirages de la laine peignée tendent au même but que celui du coton, les machines employées doivent recevoir une modification basée sur les différences des caractères naturels de ces matières premières.

La laine, quoique choisie pour le peigne, présentant toujours une certaine résistance à se développer complètement, à cause de la tendance qu'ont les fibres à se contourner, il est important qu'elles se présentent aussi droites que possible à l'action des cylindres, qui doit les condenser dans cet état et les allonger encore; et comme ces filaments ont une longueur sensiblement plus grande que ceux du coton, ils pourraient se recourber et se présenter irrégulièrement aux cylindres étirateurs, s'ils n'étaient rangés convenablement, maintenus et présentés parallèlement à l'action des cylindres étirateurs.

Ce résultat s'obtient (comme on l'a vu déjà) en disposant des peignes métalliques entre les deux paires de cylindres; ces peignes, dont la forme peut être variable suivant la disposition des bancs à étirer, sont aujourd'hui généralement de petits cylindres armés d'aiguilles ou broches aiguës inclinées, dont la finesse et le nombre de dents va en augmentant, à mesure que l'opération arrive à sa fin, pendant que le diamètre du cylindre du peigne va, au contraire, en diminuant. On voit, en un mot, que la grosseur des peignes est en raison inverse du nombre et de la finesse des dents, qui sont eux-mêmes inversement proportionnels aux diamètres des rubans.

L'espacement des deux paires de cylindres, leurs pression et grosseur doivent être déterminées par des considérations analogues à celles qui guident pour le travail du coton; car, ainsi que nous venons de le dire, sauf l'emploi du cylindre garni d'aiguilles, l'appareil est semblable à celui employé dans le même but pour le coton.

Les établissements les mieux montés se servent ordinairement de cinq machines à étirer, garnies de six paires de cylindres chaque: la dernière ne servant qu'à guider le ruban à sa sortie, et à continuer son laminage, peut avoir la même vitesse que la seconde paire, de manière à ce que les quatre premiers rubans se forment en un à la sortie de la première machine ou défendeur; la seconde reçoit quatre rubans composés de quatre chacun, de sorte que le ruban unique qui en sort se trouve composé de $4 \times 4 = 16$, et ainsi de suite, jusqu'à la dernière; on double des quantités considérables de fois comme pour le coton. Il n'est pas rare d'arriver à produire définitivement un fil d'une ténuité telle que 1 kilogramme de matière produit une longueur de 100 000 mètres, qui est composé lui-même d'un million de rubans primitifs formés, à leur tour, par la réunion d'une quantité innombrable de filaments de chaque.

Filature en fin. — Lorsque la laine a été doublée, étirée en passant par toutes les machines composant l'assortiment, le ruban s'est tellement aminci, qu'on ne pourrait continuer à le travailler sans le rompre si l'on n'augmentait sa cohésion, ce qu'on obtient tantôt par une légère torsion imprimée au ruban, comme cela se pratique au moyen des bancs à broches employés pour le coton; tantôt en soumettant le ruban en même temps à un frottement de roulement sur sa grosseur, et à un

frottement de glissement sur sa longueur. Ce dernier moyen a été souvent appliqué à la laine peignée, de préférence à celui de la torsion, dans la crainte que cette opération ne prédispose au feutrage qu'on a tant intérêt à éviter.

Le filage en fin peut se faire au métier continu pour les laines longues et seulement au métier Mull-Jenny ou au self-acting pour les laines dites mérinos, métiers décrits à l'article CORON. On ne fait subir à ces machines que de légères modifications, telles que des écartements entre les cylindres proportionnels à la longueur des fibres de la matière première, et plus grands, par conséquent, dans les Mull-Jenny pour la laine que pour ceux du coton; quant à l'étirage qui, dans les autres industries textiles, a lieu tantôt en partie par les cylindres, et en partie par l'accélération de vitesse du chariot, il se fait généralement pour la laine peignée, par la différence de vitesse des cylindres seulement, le mouvement du chariot restant constant.

M. Villemot-Huard, de Reims, construit et fait fonctionner avec succès dans ses ateliers de magnifiques métiers self-acting de 960 broches. Le chariot est à courbe parabolique avec une forte nervure au milieu allant en diminuant vers les extrémités. Ces métiers ont une grande rigidité bien que leur longueur atteigne 40 mètres. Les broches marchent par engrenages. Cet exemple montre combien le travail de la laine longue se rapproche de celui du coton; aussi obtient-on avec cette substance des fils d'une grande finesse, qui servent à fabriquer des étoffes que l'on désigne souvent sous le nom générique de cachemires, l'étoffe de l'Inde étant un type de douceur et de finesse.

Dévidage. Le dévidage, qui se pratique après le filage, tout en disposant le fil sous une forme plus convenable pour sa mise en œuvre ou en paquets, en transformant les bobines ou broches en écheveaux, sert en même temps à vérifier si le fil a été produit au titre ou aux numéros voulus, c'est-à-dire si le rapport demandé de la longueur au poids a été observé.

L'unité qui est employée pour terme de comparaison, basée sur le système métrique dans certaines industries, comme dans celle du coton, par exemple, où le numéro indique la longueur ou nombre de 1000 mètres à laquelle un demi-kil. a été filé, cette unité, malgré sa simplicité et sa régularité, n'a pu triompher des anciennes habitudes conservées dans bien des industries; pour la laine peignée qui nous occupe, le numéro indique combien il y a de longueurs de 700 mètres qui est la longueur d'un écheveau, par 500 grammes: ainsi donc le n° 100 est un fil tel que 500 grammes de ce fil doivent avoir une longueur égale à 100 fois 700 mètres (longueur de l'écheveau), ou 70,000 mètres.

En Angleterre, l'unité de poids est la livre et l'unité de longueur le yard, et l'écheveau, pour la laine peignée, a une longueur de 560 yards.

Le numéro indique le nombre d'écheveaux: ainsi le n° 24, par exemple, indiquerait que 1 livre de poids anglaise contient 24 écheveaux qui ont une longueur de 560 yards chacun, ce qui donnerait pour la livre 13,440 yards.

Le dévidage français ou anglais se fait toujours d'après les mêmes principes.

La circonférence de la machine à dévider a un développement égal à l'unité, et sur son axe se trouve un compteur communiquant à un timbre qu'une détente fait sonner après un nombre de révolutions déterminé qu'on nomme un son.

La longueur de l'écheveau est mesurée par un nombre de sons également déterminé; si le fil a été produit au titre voulu, et si l'ouvrière n'a pas fait d'erreur, il faut que son dévidage corresponde parfaitement au rapport entre le poids et la longueur qu'on lui avait désigné.

Étoffes en laine peignée. — Le travail de la laine pei-

gnée en se perfectionnant, en produisant des fils fins, soyeux, élastiques, a été le point de départ de la création d'un grand nombre de tissus extrêmement remarquables qui ont fait le plus grand honneur à l'industrie française, car ils sont dus presque tous à l'esprit créateur de nos fabricants. Leur caractère principal est d'être des étoffes légères, tandis qu'autrefois les étoffes de laine étaient à peu près toutes lourdes et chaudes comme les draps, et d'être soyeuses, de se rapprocher des étoffes de soie.

Nous citerons ici seulement les tissus qui donnent lieu aux fabrications les plus considérables et qui se distinguent de celles dont nous allons étudier ci-après la fabrication, en ce qu'elles ne sont pas foulées ou sont très-légèrement foulées: les mérinos, étoffe croisée en laine peignée; la mousseline-laine, toile de laine, à chaîne-coton le plus souvent, servant aux impressions; les reps, les tartans, les baréges, les châles, les flanelles, les molletons et étoffes légèrement foulées, les étoffes peignées-cardées, obtenues par un mélange de fils peignés et de fils cardés, etc., etc.

FABRICATION DES LAINES CARDÉES.

Travail des laines courtes, dites laines à carder. — Le fil qu'il faut produire pour la fabrication de la draperie a besoin de bien moins de préparations que celui des laines à peigne pour étoffes lisses.

Battage. — Le premier travail auquel on soumet la laine consiste dans un battage mécanique pour la débarrasser des corps durs et des impuretés qu'elle peut contenir, et aussi pour rendre en même temps aux filaments l'élasticité qu'ils ont pu perdre, soit par leur compression en balles, soit par leur immersion dans la matière tinctoriale.

Ce battage se répète quelquefois deux fois dans une machine cylindrique ou conique, armée de dents auxquelles est livrée la matière au moyen d'une paire de cylindres délivreurs qui l'ont prise d'une toile sans fin, sur laquelle l'ouvrière a soin de répandre la laine en couche d'égal épaisseur.

Louvetage. — A la sortie de la machine à battre ou batterie, la laine est passée au loup.

Cette machine ne diffère de la première que par un plus grand nombre de dents, ou par une plus grande vitesse qu'on lui imprime.

La fig. 1322 donne une coupe verticale de la machine et la fig. 1323 le plan du cylindre F.

La machine se compose d'un cylindre F, armé d'un certain nombre de rangées de dents *e, e, e*, disposées obliquement à l'axe du cylindre, afin de mieux saisir la laine et de ne pas en laisser échapper; *c, d*, est une paire de cylindres garnis de cardes qui reçoivent la laine de la toile sans fin T.

M, D (fig. 1322), rangées de dents disposées sur un fond concentrique au cylindre F, entre lesquelles la laine est obligée de passer pour être travaillée.

E, caisse percée de trous pour laisser échapper les corps étrangers.

L, ouverture par laquelle la laine est chassée en vertu de la force centrifuge après avoir été parfaitement ouverte, c'est-à-dire après que les nœuds et les entrelacements ont disparu.

Graissage. — Après avoir soumis la laine à un premier louvetage, il faut la lubrifier avec une forte proportion d'huile qui varie du 1/4 au 1/5 du poids de la laine, suivant sa finesse, sa nature et les localités. On employait généralement de belles huiles d'olives pour les draperies que l'on fait à Sedan, en Normandie et dans le Midi. Les huiles de graines étaient employées pour les étoffes plus communes, mais il en faut alors une proportion plus forte, et le dégraissage est plus difficile encore que lorsqu'on a employé les huiles d'olives; on

comprend que la matière grasse qui n'a été introduite que pour neutraliser l'effet des aspérités, et pour faciliter le glissement des fibres au filage, et à ses préparations doit disparaître tantôt avant et tantôt après le tissage, suivant que la laine est déjà teinte, ou qu'on doit la teindre en fil ou en pièce; l'opération de la teinture ou des apprêts serait impossible sans cela.

On avait cherché pendant longtemps à s'affranchir de cette opération très coûteuse du graissage, non seulement à cause de la dépense, l'huile étant entièrement perdue, mais aussi à cause des difficultés et de la perte de temps que présentait l'opération du dégraissage; les huiles végétales étant insolubles dans les alcalis, ne s'enlèvent que par une opération mécanique, longue, coûteuse et pouvant détériorer le tissu. Ces huiles végétales ont de plus l'inconvénient de fermenter facilement, surtout en présence de la laine condensée et humide, comme cela n'a lieu que trop souvent dans les usines, d'où ont malheureusement fréquemment résulté des incendies dus à une combustion spontanée.

C'est pour remédier à tous ces inconvénients, que MM. Alcan et Pélégot ont cherché à propager la substitution de l'acide oléique convenablement épuré, à tous les anciens modes de graissage; son onctuosité le rend très propre à cet usage. Son caractère acide met la laine à l'abri de la fermentation, si dangereuse, et le rend soluble dans les alcalis; on obtient alors au dégraissage un savon liquide qui peut être utilisé ultérieurement au foulage.

Nous ne mentionnons succinctement ce procédé, que pour n'oublier aucun progrès de la spécialité dont nous nous occupons; ce nouvel emploi étant aujourd'hui universellement répandu dans l'industrie des laines, quoique le progrès ait été lent, comme pour la propagation de toutes les nouvelles applications. Il n'est cependant pas une localité industrielle tant en France, qu'en grande partie à l'étranger, où les maisons les plus importantes n'en fassent usage.

Lorsque la laine à filer a été graissée par couches, et aussi régulièrement que possible, on lui fait ordinairement subir un second loutage pour continuer l'effet produit par le premier; on la porte ensuite aux cardes.

Cardage. — Il a le même but pour la laine que pour le coton; nous renverrons donc à la définition donnée dans cet article. Les machines à carder la laine diffèrent cependant de celles pour le coton, par la substitution de cylindres aux chapeaux décrits dans la carder à coton.

La disposition (fig. 4324) représente la partie modifiée de la carder; on voit à la place des chapeaux mentionnés, les cylindres *a* et *b*, répétés un plus ou moins grand nombre de fois; ordinairement ces cylindres sont au nombre de cinq, disposés sur la demi-circonférence supérieure du gros cylindre ou tambour.

Leurs fonctions sont les suivantes:

Le cylindre *a*, a un mouvement et les dents disposées en sens inverse du mouvement et des dents du gros tambour, de manière à lui enlever la laine qui lui a été fournie par les cylindres délivreurs *c, c*, auxquels la toile sans fin l'a amenée.

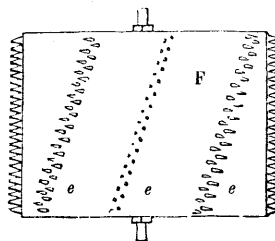
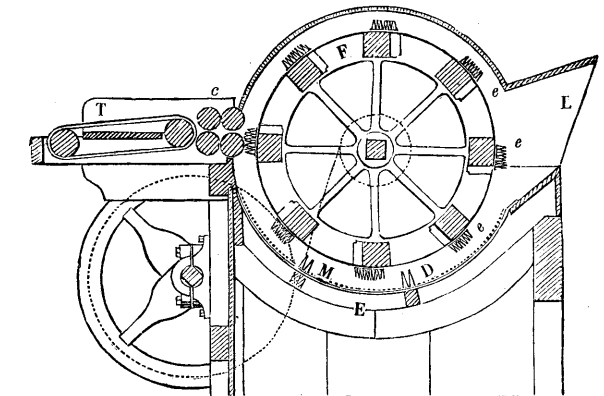
Le cylindre *b*, plus petit que *a*, et marchant plus vite à un mouvement, et la direction de ses dents, par

rapport à celle du cylindre *a*, et de celle du gros tambour, de façon à dépouiller le premier de sa laine pour la restituer au second, et la faire reprendre ensuite de la même manière par les cylindres suivants jusqu'au dernier.

Les cylindres *a*, sont nommés *travailleurs*, et les cylindres *b*, *nettoyeurs* ou *déboueurs* à cause de leurs fonctions; on voit, en effet, qu'ici il n'y a plus de chapeaux à débouurer.

À la suite du cylindre que nous venons de décrire est disposé, à une distance un peu plus éloignée, un cylindre *k*, d'un diamètre plus grand, garni de dents de cardes presque droites et se mouvant avec une plus grande vitesse. Ce cylindre, auquel on a donné le nom de *volant*, à cause de sa vitesse, a pour fonction d'amener la laine cardée des racines aux pointes des dents, à mesure que le gros tambour, dans sa révolution, en présente, de manière à faciliter son dépeuillement qui est opéré par le peigneur cylindrique *e*, d'où elle passe dans un petit tube ou sifflet conique, qui reçoit un mouvement de rotation pour donner un léger tors

4322.



4323.

à la laine, avant de la faire enrouler sur des cylindres *o, o*, après son passage entre deux cylindres lamineurs qui l'égalisent.

La fig. 4325 représente une légère modification dans la manière de détacher le fil; un petit cylindre *h*, détache la laine du gros peigneur *f*, et la fait passer dans le sifflet et entre les petits cylindres lamineurs *m, n*, d'où elle passe sur le cylindre *t*, en passant par le cylindre *z*. La fig. 4326 est un plan de cette disposition où les mêmes parties sont désignées par les mêmes lettres.

Si on observe un instant ce qui se passe dans le cardage de la laine, on s'assurera facilement que le travail a été combiné de manière à faire arriver les filaments dans le plus de directions opposées possible, afin de les

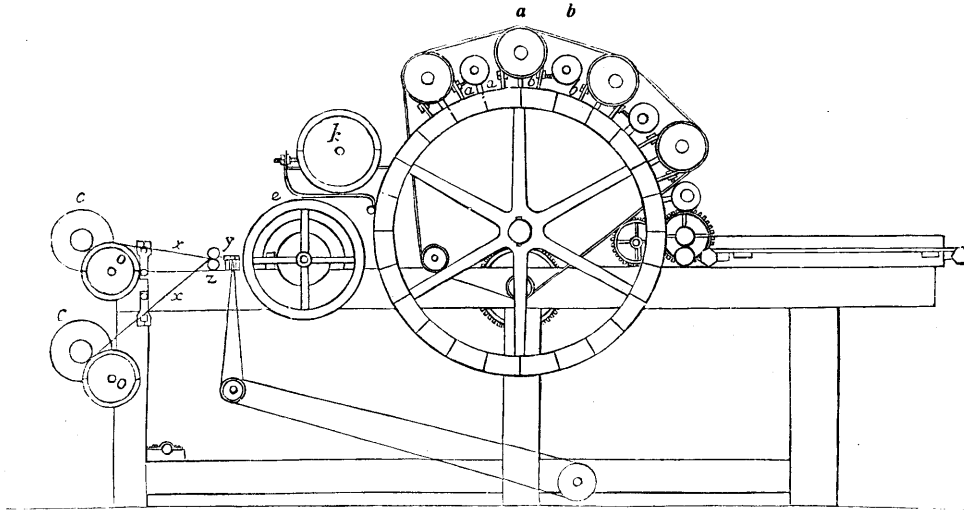
prédisposer à l'enlacement et de la prédisposer par conséquent au feutrage et au foulage.

Le cardage de la laine, comme celui du coton, a besoin d'être répété pour être parfait; on fait ordinairement passer la laine successivement entre trois cardes qui portent des noms différents; la première, qui commence l'opération, porte le nom de *carde briseuse*, la seconde de *repasseuse*, et la troisième se nomme la *fin-*

à peau de mouton; ces nappes sont ensuite portées aux cardes suivantes pour être retravaillées.

La *carde finisseuse*, qui doit fournir la laine au filage, la dispose sous une forme différente.

Naguère encore la laine détachée par le peigne se rendait dans des petites cannelures concaves disposées sur la circonférence d'un cylindre; elle prenait, par conséquent, la forme de ces cannelures, et était déta-



1324.

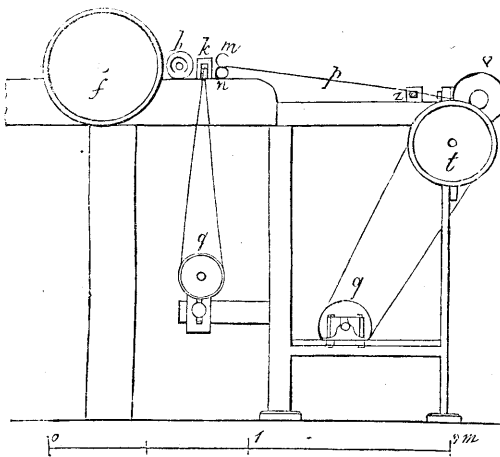
seuse ou *carde à loquettes*; les trois cardes ensemble constituent *l'assortissement*.

Elles ne diffèrent entre elles que par la finesse des dents et leur rapprochement qui augmente de la première à la troisième, à mesure que la matière est plus nettoyée et plus velue.

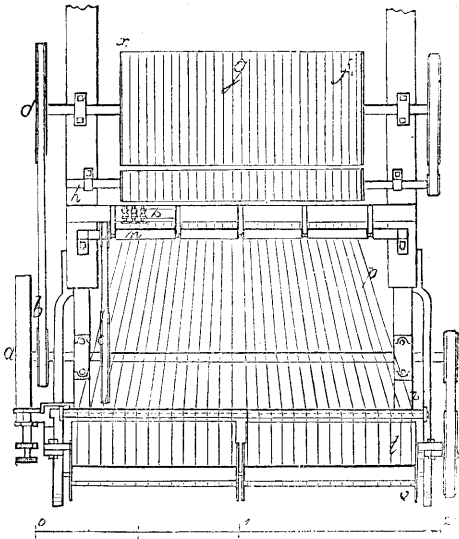
chée sous forme de petits cylindres qui avaient la grosseur de ces cannelures et une longueur égale à celle du cylindre et, par suite, de la carde.

C'est à ces petits cylindres qui tombaient dans une auge qu'on donnait le nom de *loquettes*.

Ces loquettes étaient ensuite portées à un premier



1325



1326.

A la sortie des cardes briseuses et repasseuses, la laine se trouve détachée par un peigne à mouvement alternatif ou cylindrique, et enroulée sous forme de nappe autour d'un gros cylindre qu'on nomme *tambour*

métier à filer, où des enfants les attachaient les unes aux autres pour en former un ruban continu auquel le métier, qui n'était autre que la *jeannette*, inventée par Arkwright ou plutôt par Highs (fig. 1327), venait en-

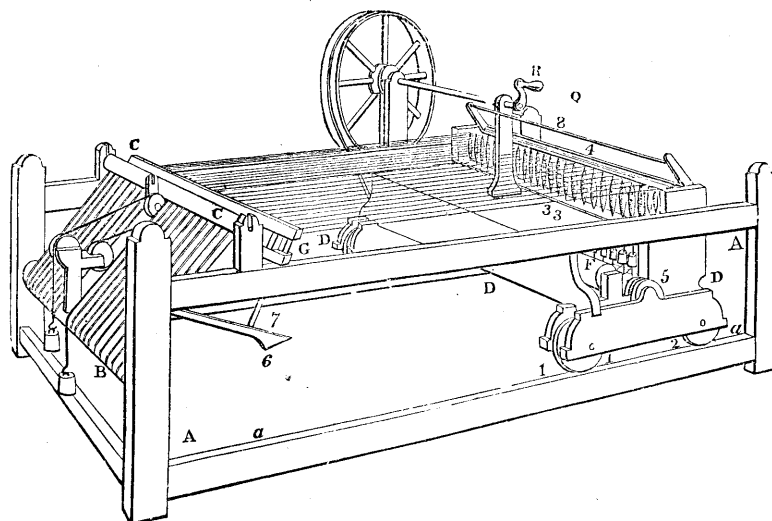
suite donner un premier étirage. Nous allons décrire le mode d'opérer de cette machine.

A, A est la monture en bois, dans laquelle est renfermé le chariot mobile D, D, qui roule sur des rainures en fonte a, a, au moyen des roues de frottement 4, 2, pour le faire avancer et reculer doucement d'un bout du métier à l'autre. Le chariot contient un certain nombre de broches d'acier, marquées 3, 3, lesquelles reçoivent un mouvement rapide d'un long cylindre F, au moyen de cordes séparées qui passent autour de la poulie de chaque broche. Le cylindre F est un long tambour de fer-blanc de six pouces de diamètre recouvert de papier, et qui se prolonge sur toute la largeur du chariot. Les broches sont maintenues presque verticalement dans un châssis, à une distance de quatre pouces les unes des autres; leurs extrémités inférieures ont des pointes coniques, et tournent dans des crapaudines de cuivre. La roue qui imprime le mouvement est placée en dehors du corps principal de la machine; son arbre pose sur des montants verticaux, fixés sur le chariot D. La roue est tournée par le boudineur placé en Q; sa main droite est appliquée à une manivelle (comme on le voit dans la gravure), qui fait mouvoir le tambour, et tourner les broches avec la plus grande vitesse.

Chaque broche reçoit une portion de la mèche tendre

pince fortement la cardée. La barre supérieure ou mobile G est guidée entre des supports à coulisses, et un fil d'archal 7 la joint à un levier 6. Lorsque le chariot D est arrivé au bout de la machine, une roue 5 soulève le bout 6 du levier; et celui-ci, au moyen du fil d'archal 7, lève la barre supérieure G, de manière à dégager toutes les cardées. Dans cet état de choses, si l'on retire le chariot d'auprès de la barre, il tire nécessairement les cardées en avant sur leur plan incliné. Il y a un petit crochet qui reçoit la barre supérieure G, et l'empêche de tomber jusqu'à ce que le chariot se soit éloigné à une certaine distance, et ait tiré une longueur d'environ huit pouces de cardées; un arrêt sur le chariot vient alors toucher le crochet, et l'enlever de manière à laisser tomber la barre supérieure pour pincer la cardée. En même temps on a tourné la roue pour tenir les broches en mouvement, et pour donner aux cardées la torsion convenable, à mesure qu'elles sont étirées, afin de les empêcher de casser.

On pourrait croire que les mèches tendres ont une tendance à s'entortiller autour des broches; mais comme elles se présentent dans une direction oblique, elles ne reçoivent que le mouvement de torsion, et tournent toujours autour des pointes des broches sans s'y dévider. Lorsque le boudineur a donné aux mèches le degré



1327.

qui sort de dessous un rouleau de bois C, C, à l'une des extrémités du métier. Les mèches passent de là à la rangée de broches qui sont placées dans le chariot, de sorte qu'elles s'étendent sur une ligne presque horizontale. Le mouvement alterné du chariot rapproche ou éloigne les broches du rouleau C, de manière à donner aux boudins le degré de longueur requise.

Les cardées ou rubans de laine qui doivent être filées en mèches sont posées en lignes droites à côté les unes des autres sur un tablier sans fin, tendu sur un plan incliné entre deux rouleaux horizontaux, dont l'un B se voit dans la figure. Une cardée est assignée à chaque broche, et le nombre de broches peut varier de cinquante à cent dans une seule machine. Le rouleau C repose sur les cardées qui avancent le long du tablier; et comme il doit les presser légèrement, il est fait en bois léger. Vis-à-vis de ce rouleau est une longue barre de bois G, avec une autre au-dessous, fixée horizontalement en travers du métier. La cardée est conduite entre ces deux barres, la barre supérieure ou mobile étant levée pour la recevoir. Lorsque la barre est abaissée, elle

de torsion convenable, il se prépare à les envider sur les broches en forme de cône, en pressant du bas, avec la main gauche, la baguette à fil de cuivre 8, de manière à l'éloigner des pointes des broches, et à la placer vis-à-vis de leur milieu. Il fait alors tourner les broches, et pousse en même temps le chariot lentement, de manière à envider les mèches sur les broches en forme de canettes coniques.

Le fil d'archal ou baguette 8, doit régler l'envidage de toute la rangée de mèches à la fois; il est incliné, à cet effet, par sa connexion avec la barre horizontale 4, qui tourne sur des pivots à ses extrémités, dans des coussinets fixés sur les montants qui sortent du chariot D. En tournant cette barre sur ces pivots, le fil d'archal 8 se lève ou s'abaisse à tous les degrés d'inclinaison désirés. Le boudineur, en saisissant la barre 4 de la main gauche, fait par là sortir les broches; mais à son retour il baisse la baguette en même temps qu'il pousse le chariot devant lui.

Comme les rubans ou cardées sont extrêmement tendres, ils seraient bientôt étendus ou rompus si on les

entraînait au-dessus du plan incliné. Pour éviter la nécessité de cette traction, on applique une corde autour d'une cannelure au milieu du rouleau supérieur, et, après l'avoir passée sur les poulies convenables, comme il est représenté dans la figure; on suspend un poids à l'un de ses bouts, et un autre plus petit à l'autre; le plus petit poids ne sert qu'à tendre la corde, mais le plus gros tend à faire tourner les rouleaux avec leur tablier sans fin, de manière à transporter les cardées sans leur imposer aucune contrainte. Chaque fois que le chariot arrive à son point de départ, le gros poids se monte au moyen d'un morceau de bois qui sort du chariot, et qui frappe un nœud de la corde à l'endroit où elle est horizontale; ce morceau de bois pousse la corde à une certaine distance, de manière à faire monter le gros poids; mais le tablier sans fin ne peut revenir en arrière, parce qu'il est retenu par un cliquet, à l'extrémité de l'un de ses cylindres, et la corde glisse ainsi autour du cylindre. Lorsque le chariot se retire, le plus gros poids fait tourner le cylindre, et avancer le tablier sans fin, de manière à livrer les cardées à mesure que le chariot, en sortant, les étire; mais lorsqu'une quantité suffisante est livrée, le nœud de la corde arrive à un arrêt qui l'empêche d'avancer plus loin; et au même instant la roue 5 quitte le levier 6 et laisse tomber la barre supérieure G, qui pince fortement la cardée. La roue D, étant alors mise en mouvement, fait tourner les broches; et le chariot, étant sorti, étend les mèches, qui sont en même temps soumises au tordage. En évitant les mèches, l'ouvrier doit avoir soin de pousser le chariot en avant, et de tourner la roue de manière que les broches n'envident pas plus vite que le chariot ne roule sur les rainures, autrement les mèches en souffriraient.

L'enfant qui sert cette machine apporte les rubans de la cardé et les dépose sur le tablier incliné entre C et B; il doit avoir soin de joindre les nouveaux rubans à la suite des derniers.

Ce mode de travailler est encore usité dans les établissements qui existent d'ancienne date, mais dans toutes les filatures nouvelles, on a substitué aux cardes dont nous avons parlé plus haut le système des cardes fileuses dit *américain*, qui transforme la laine en fil en gros d'une manière analogue à la formation du ruban aux cardes à coton.

Il existe plusieurs modifications de ce mécanisme pour la transformation en fil en gros. Celle que nous venons d'indiquer à la suite de la cardé à laine est une des plus simples et des plus généralement adoptées. On comprendra facilement les autres par la description de celle-ci; à la dernière cardé, les fils, au lieu de s'enrouler autour de cylindres, s'envident sur des bobines, afin d'être mieux disposés pour le filage en fin.

La laine, arrivée à cet état, est enfin filée au métier *Mull-Jenny*, décrit pour le coton, sauf les modifications suivantes:

L'étrépage, au lieu de se faire uniquement par la différence de vitesse des cylindres délivreurs, ou par ces cylindres et la course du chariot, se fait, dans la laine cardée, par la course du chariot seulement; le métier, au lieu de deux paires de cylindres, n'en possède qu'une paire destinée à guider, à la sortie des bobines, le fil en gros qui se trouve attaché aux broches et étiré par l'avancement du chariot. Les autres temps du filage, c'est-à-dire la torsion et le renvidage, se font exactement d'après les mêmes principes que ceux décrits pour le *Mull-Jenny* ordinaire. Ce métier, d'après nous, pourrait parfaitement être approprié au filage en fin de la laine cardée, quoique nous n'ignorions pas les motifs que l'on fait valoir contre son emploi. Ils consistent à dire, avec raison, que, pour la laine cardée, le fil doit être moins laminé, afin de pouvoir s'effiloche plus facilement lors du foulage; mais comme ce laminage

qu'on redoute tient plus aux nombreuses préparations qu'on fait subir au coton et à la laine peignée, et qu'on évite pour la laine cardée, l'inconvénient dont on parle ne serait certainement pas à craindre, et on serait bientôt convaincu que si on emploie le métier que nous nous permettons de critiquer, c'est uniquement parce que l'on a l'habitude de l'employer depuis l'origine de l'introduction des machines dans cette spécialité.

Après le filage, la laine est dévidée pour être transformée, soit en écheveaux destinés à la chaîne, soit en bobines ou canettes propres à être disposées dans la navette pour la trame. Le dévidoir employé est le même que celui pour la laine peignée, mais le numérotage ou tirage du fil cardé n'est pas le même; il va paraître bien barbare, si on le compare au système décimal qu'il serait si convenable d'établir enfin.

L'unité de longueur adoptée en Normandie est de 3,000 aunes ou 3,600 mètres; l'unité de poids la livre ou 1/2 kilogramme. Cette livre se partage en quatre parties ou quatre quarts, qui se divisent chacun en dix sons.

Ainsi une laine cardée, filée à quatre quarts, a 3,600^m de longueur par 1/2 kilogramme; celle de six quarts aura $900 \times 6 = 5,400^m$ par 1/2 kilogramme; celle de 6 quarts 5 sons aura 5,850^m; celle de 21 quarts 18,900^m.

Dans les Ardennes, l'unité de longueur est de 710 mètres, ailleurs de 700 mètres. Quelques établissements, travaillant pour leur compte, ont adopté le dévidage kilogrammétrique, c'est-à-dire que le numéro représente le nombre de kilomètres contenus dans un kilogramme.

La laine pour trame, au lieu d'être disposée en écheveaux, est dévidée en canettes sur des petits cylindres ou fûts de dimensions convenables pour entrer dans la châsse ou creux de la navette.

Depuis quelques années le tissage mécanique se propage dans l'industrie de la laine cardée et dans ce cas l'ourdissage et l'encollage deviennent des préparations mécaniques comme pour les autres spécialités textiles. (Voy. TISSAGE.)

Foulage. Le but du foulage est d'augmenter la solidité, de diminuer la conductibilité en ménageant l'élasticité des tissus dans tous les sens, et de donner, par conséquent, au drap, les caractères particuliers qui le distinguent.

Ces propriétés précieuses s'obtiennent par une compression des fibres, par une liaison plus intime des fils et des filaments de leurs surfaces, par un plus grand rapprochement entre ces fils que celui que le tissage a pu opérer, de manière à rendre le tissu à peu près imperméable à l'air. Cette condensation des fils composant le tissu ne peut nécessairement s'opérer que par une diminution de sa surface, diminution qui sera plus ou moins sensible suivant le degré de foulage, et, par conséquent, de force que l'on voudra donner au drap.

Le fabricant a le soin de disposer la longueur et la largeur de la chaîne en conséquence.

Pour les draps d'une finesse moyenne, les chaînes sont ordinairement ourdies de manière à ce que l'étoffe, avant le foulage, ait une longueur de 1/3 et une largeur de moitié environ plus grande que celle que le drap doit avoir après sa confection.

Il devra donc rentrer de 1/3 sur la longueur et de moitié sur la largeur.

Il est évident que, pour les tissus légers, ces quantités seront moindres, et qu'elles augmenteront encore pour les draps corsés, comme les *castors*, les *cuirs-laines croisés*.

Le moment d'opérer le foulage varie avec les localités et les genres d'étoffes fabriquées. Tantôt, comme à Sedan où l'on fabrique plus spécialement de beaux draps noirs, l'on foule immédiatement après le tissage

et avant d'avoir débarrassé le tissu de l'huile qui a servi à la filature : en ne dégraissant qu'après cette opération, on a pour but de la fatiguer moins et de ménager le plus possible la douceur de la laine que la teinture du noir durcit toujours plus que ne le font les autres nuances.

Tantôt, au contraire, comme dans toute la Normandie, on commence par débarrasser l'étoffe de sa graisse et on la foule ensuite; les fabricants normands procèdent de cette manière, même pour les draps noirs.

Tantôt, enfin, quand il s'agit de draps communs, comme les draps de troupes ou les tissus à bas prix du Midi pour l'exportation, le dégraissage et le foulage se font simultanément. La graisse est alors utilisée au foulage en saponifiant l'alcali qu'on ajoute dans ce but pour former le savon indispensable à l'opération.

Cette troisième méthode, qui est, comme on le voit, la plus économique, ne pourrait s'appliquer aux draps d'une qualité plus élevée, qui ont besoin d'être visités avec beaucoup de soin entre le dégraissage et le foulage, afin de les débarrasser de toutes les ordures et matières étrangères, par l'épincage ou épincetage, et de réparer par le rentrayage les défauts ou accidents qui auraient pu se présenter dans le courant du travail, et qui doivent disparaître avant le foulage, afin qu'on ne puisse plus en retrouver de traces dans l'étoffe finie.

Que le dégraissage s'opère avant ou après le foulage, il se pratique en imbibant le tissu d'une dissolution de terre argileuse, lorsque le graissage a été fait par une huile végétale, et d'une dissolution d'alcali, lorsque l'on a employé l'acide oléique; on le fait ensuite passer entre deux cylindres en bois qui accélèrent l'opération, en faisant pénétrer davantage l'émulsion et en imprimant à l'étoffe un mouvement de rotation convenable; lorsque le dégraissage se fait à la terre, il faut plusieurs heures. Lorsque l'acide oléique permet d'employer un alcali, le carbonate de soude par exemple, vingt minutes suffisent.

Une fois que toute la graisse est extraite, ce que l'on reconnaît avec un peu d'habitude par le toucher et l'odorat, il faut procéder au dégorgeage ou lavage, qui consiste à continuer à faire tourner la pièce dans une dissolution, en l'y plongeant jusqu'à ce qu'elle soit complètement immergée, par une disposition semblable à celle donnée fig. 4246, c'est-à-dire en la faisant passer entre deux cylindres en bois; le cylindre inférieur est ordinairement cannelé pour augmenter un peu l'adhérence.

Ces cylindres sont renfermés dans une caisse également en bois, solidement assemblée; cette caisse est fermée sur le devant par les volets; la première ouverture servant à introduire le drap, et la seconde la dissolution.

Un rouleau disposé près des parois de la caisse sert à guider la pièce pour qu'elle marche plus régulièrement et ne se déchire pas; les deux fonds ont chacun un orifice qu'on peut déboucher à volonté pour laisser écouler les eaux sales ou lorsqu'on veut vider la machine. Cette machine est généralement disposée pour dégraisser deux pièces à la fois et quelquefois trois; mais cette dernière disposition est vicieuse, elle cause des inégalités de pression sur les tissus.

Quelquefois, pour faciliter le dégraissage, qui est assez difficile à opérer lorsqu'on s'est servi d'huile de graines ou d'olives, on prédispose au dégraissage en faisant tremper l'étoffe dans l'eau vive; si on a une rivière ou un canal à sa disposition, il faut alors avoir soin de la faire complètement immerger, s'il s'agit de pièces teintes, sans quoi la couleur exposée à l'air ou au soleil pourrait être altérée; c'est ce qu'on nomme *flamme* en terme de fabrique.

En Angleterre, pour faciliter le dégraissage, on a encore l'habitude de tremper le tissu dans de la fiente de

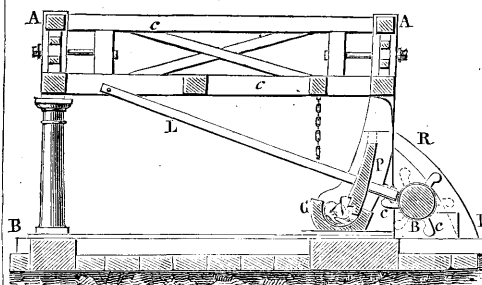
porc. Outre les désagréments faciles à comprendre d'une telle pratique, elle doit exposer les tissus à être altérés par la fermentation qui doit se développer.

Travail du foulage. Que le tissu soit dégraissé ou non lorsqu'on le foule, les moyens employés, à cet effet, sont les mêmes; on y arrive toujours par une action mécanique prolongée et assez énergique sur l'étoffe imprégnée d'une dissolution alcaline ou savonneuse.

La présence de la dissolution a pour but de faciliter le glissement ou le rapprochement, la compression et le ramollissement des fibres et des fils de la matière qu'elle imprègne, et d'empêcher leur altération par le choc et la pression.

L'effet simultané de la force mécanique et de l'action physique de la dissolution développe une température assez élevée qui facilite l'opération et qu'il faut avoir soin de ménager pendant sa durée.

Les machines à fouler employées restent, sans la moindre modification, jusques il y a quelques années; ce furent toujours ces moulins à pilons verticaux ou inclinés, importés chez nous par les Hollandais dont ils ont conservé le nom. La fig. 4328 est une coupe verticale représentant un pilon seulement.



4328.

A B, représente un bâti solidement fixé dans l'établissement, et assujéti sur d'excellentes fondations analogues à celles des laminoirs et autres machines qui doivent être soumises à des ébranlements.

A la partie inférieure du bâti, ordinairement en bois de chêne, se trouve pratiquée une auge creuse G, dont la courbure doit être très régulière, sans angle rentrant ni saillant, afin de faciliter le glissement et le roulement de l'étoffe que cette auge est destinée à recevoir; elle doit être également solidement assemblée, car elle reçoit les chocs assez rapidement répétés du pilon ou maillet P, qui est soulevé par l'arbre R, muni de comes c, c, c, destinés à ce soulèvement du maillet, qui retombe sur l'étoffe lorsque chaque came l'abandonne.

La partie saillante du pilon par laquelle il est soulevé est ferrée pour résister à la prompte détérioration qui aurait lieu si on ne prenait ce soin.

La tête du pilon du côté qui agit sur le drap est découpée en gradins pour aider le mouvement de rotation que le drap doit prendre dans la pile.

L'inspection de ces machines suffit pour démontrer leur déféctuosité, quelle que soit d'ailleurs l'autorité que peut leur donner un emploi séculaire. On voit, en effet qu'elles ont une forme qui ne change pas, et qu'elles agissent avec une vitesse invariable, sous une pression à peu près constante (1), soit qu'on y foule des étoffes légères, des draps ordinaires et des cuirs-laines qui demandent cependant des degrés de foulage si différents.

(1) Je dis à peu près, car au besoin on pourrait faire varier le bras du levier du pilon, ainsi que cela a quelquefois lieu.

LAINES.

Les piles étant ouvertes, la chaleur ne s'y développe que lentement et ne s'y conserve que difficilement.

Rien ne réglant le degré de foulage, l'ouvrier est obligé de sortir souvent le drap de la machine, pour le vérifier et mesurer son retrait, ce qui nécessite une intermittence fâcheuse tant pour la perte de temps, qu'à cause du refroidissement qui en est la conséquence. L'opération ne peut se conduire que par tâtonnement, et exige, par conséquent, un foulonnier habile et expérimenté, si on ne veut exposer le tissu à des avaries très préjudiciables ou à un foulage mal fait, qui déprécie considérablement l'étoffe.

Ce vieux système de moulins à fouler a d'ailleurs les inconvénients de demander beaucoup d'emplacement, d'occasionner un bruit désagréable, d'exiger, par conséquent, des frais d'entretien assez considérables et d'absorber une grande quantité de force; sans cependant pouvoir arriver à certains caractères et à ce degré de foulage très recherché pour bien des articles, et surtout pour la draperie fine.

C'est pour chercher à obvier à tous ces inconvénients, qu'on fait, depuis quelques années, l'essai de nouveaux systèmes de machines à fouler qui commencent à se propager.

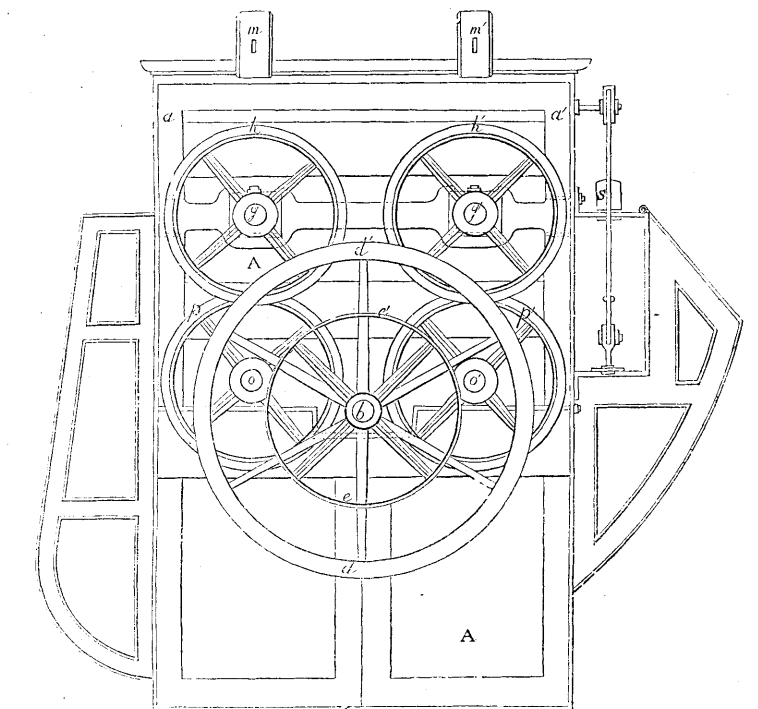
LAINES.

chine par laquelle le drap sort après être foulé. Ces deux vues suffisent pour faire saisir le principe de la machine.

On voit que la machine se compose de quatre cylindres n, n', f, f' , ou poulies à gorges qui ont leurs axes horizontaux et superposés deux à deux comme des cylindres de laminoirs, et de deux cylindres verticaux g, g' , renflés par leur milieu et disposés sur le devant de la machine; ces six cylindres sont contenus dans une caisse en fonte parfaitement fermée. Les cylindres horizontaux et verticaux sont soumis à des pressions qui agissent, les premiers par l'entremise des leviers verticaux j, k , dont la partie supérieure est percée pour recevoir un levier horizontal auquel est fixé un poids que l'on peut faire glisser de manière à faire varier le bras du levier.

Le poids s sur les cylindres verticaux agit par l'entremise des leviers w ; on peut également diminuer ou augmenter ce poids.

Le foulage s'opère en introduisant le drap entre les poulies à gorge, après l'avoir fait passer sur les petits rouleaux-guides y, y , puis on réunit les deux extrémités que l'on coud ensemble, de manière à former une espèce de chaîne sans fin; cela fait, on met la machine en



4329.

Ces machines ont des avantages évidents sur celles que nous venons de décrire; plusieurs systèmes différents ont été proposés; nous ne parlerons que de ceux qui ont été sérieusement adoptés par la pratique.

La première de ces machines nous vient d'Angleterre; elle fut importée vers l'année 1838, par MM. Hall fils, Powels et Scott, de Rouen.

La fig. 4329 représente l'élevation dans le sens de la longueur de la machine; la fig. 4330 une coupe transversale, et la fig. 4331 la face antérieure de la ma-

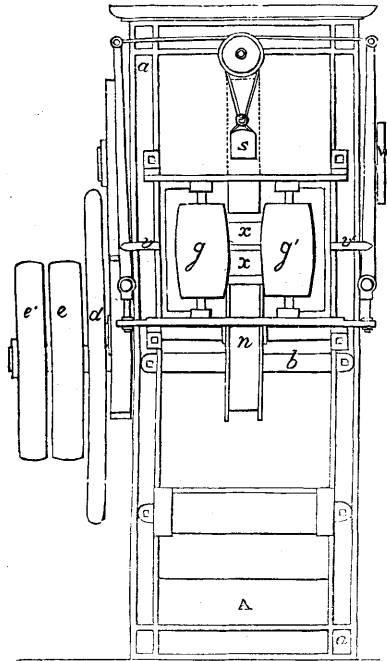
chinerie au moyen de la poulie de commande e fixée sur l'arbre b .

Le drap replié sur lui-même, de manière à pouvoir passer entre les gorges des poulies, est entraîné par elle et se trouve foulé sur la largeur par un véritable laminage opéré par les pressions qui agissent sur les poulies horizontales, pendant que sa longueur est foulée par un frottement de roulement qu'il éprouve entre les cylindres verticaux g, g' , lors de son passage.

On voit que cette machine obvie en effet aux pr-

LAINES.

cipaux inconvénients signalés précédemment ; elle conserve parfaitement la chaleur, évite les chocs réitérés, donne les moyens de diriger le foulage et de faire varier les pressions à volonté ; elle prend peu de place et peut recevoir son mouvement d'un moteur quelconque ; malgré cela, on a fait quelques reproches à cette machine ; on prétendait que les accidents étaient fréquents, qu'elle tarait beaucoup, que le foulage était trop serré, trop coûteux pour certains genres d'étoffes.



4330.

M. Benoit, de Nîmes, et MM. Vallery et Lacroix, de Rouen, ont cherché, chacun de leur côté, à modifier le système cylindrique et à éviter les défauts qu'on lui reprochait. Les fig. 4332 et 4333 représentent la machine Vallery et Lacroix. Nous dirons en quoi elle diffère de celle de M. Benoit qu'on comprendra d'après celle-là, sans que nous ayons besoin de multiplier les figures.

Fig. 4332, élévation latérale de la machine à fouler vue extérieurement.

Fig. 4333, même élévation en coupe, laissant voir les dispositions intérieures.

Les mêmes lettres indiquent les mêmes pièces dans les deux figures.

AA, grand cylindre, mû par une roue d'engrenage, recevant à sa circonférence et dans la gorge que forment les deux joues, la pièce de drap que l'on veut fouler.

B¹, B², B³, cylindres beaucoup plus petits que le précédent ; ils s'embottent dans le cylindre AA, et pressent le drap qui est enroulé sur le pourtour de ce même cylindre.

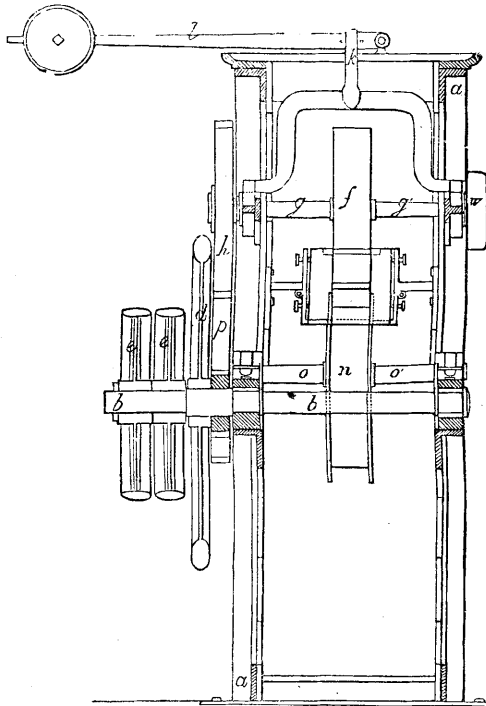
e, sabot qui, porté sur la traverse NN, enlève le drap de dedans la gorge du cylindre AA, et le fait tom-

LAINES.

ber dans la grande auge circulaire formant la partie inférieure du bâti de la machine.

D, autre sabot fixé dessous la traverse dd ; ce sabot est renversé, il touche sans frottement la surface du cylindre B¹, fait le dessus d'un conduit dont le sabot ce' est le dessous et force le drap à prendre sa direction vers c'.

EE', EE', plaques en bois, cannelées dans le sens de leur longueur et sur leur face tournée du côté des cylindres AA, et B¹ B²



4331.

FF, FF, petites plaques en fonte sur lesquelles sont fixées, au moyen de vis, les plaques en bois EE', EE'. Ces petites plaques sont portées sur les pivots G, G, sur lesquels elles tournent librement.

f, f, petits tirants en fer servant à maintenir, à un écartement convenable, des joues du cylindre AA, l'extrémité E' des plaques en bois EE', EE' ; ils sont fixés d'un bout au bâti par deux écrous et joints de l'autre aux plaques EE', EE', au moyen d'une goupille.

HHH', HHH', pièces à retour d'équerre un peu courbées vers leur extrémité H', où se trouve fixé le pivot G ; elles sont portées comme les pièces FF, FF, sur des pivots I, I, sur lesquels elles peuvent se mouvoir.

L L, corde dont les extrémités sont nouées aux leviers KK', KK' ; cette corde, qui passe sur les deux poulies de renvoi M, M, est chargée en son milieu par le poids M, et tirée sur les deux leviers KK', KK', en tendant à rapprocher l'une de l'autre leurs extrémités K'.

NN, traverse fixée au bâti de la machine portant et le sabot CC' et les pivots I, I, des pièces HHH', HHH'.

DD, autre traverse également fixée au bâti soutenant le sabot D.

4, 2, 3, 4, arbres sur lesquels sont montés les cylindres AA, B¹, B², B³.

P, P, P, crémaillères munies de coussinets sur lesquels sont portés les arbres 2, 3, 4. A leur extrémité inférieure est une tige cylindrique qui passe à frottement doux dans les coussinets S, S, S, en forme de bague, boulonnés sur le bâti de la machine.

p, p, p, segments dentés, fixés deux à deux sur les arbres O', O', O', et engrenant avec les crémaillères P, P, P.

L', L', L', leviers fixés sur les arbres O', O', O'.

P', P', P', poids pouvant glisser au long des leviers L', L', L', et déterminer ainsi une plus ou moins grande pression sur les dents des crémaillères, au moyen des segments p, p, p, qui les commandent, sur les cylindres B¹, B², B³, et faire appuyer ceux-ci contre le cylindre AA, puisque les arbres 2, 3, 4, sur lesquels ils sont montés, sont portés sur les crémaillères P, P, P, et éprouvent, en même temps qu'elles, toutes les pressions qui leur sont transmises.

Q, Q, Q, galets montés à demeure deux à deux, sur les arbres n, n, n, recevant dans une gorge pratiquée sur leur circonférence le dos des crémaillères P, P, P, et servant de points d'appui et de guides à l'extrémité supérieure de ces crémaillères dans le mouvement longitudinal qu'elles éprouvent.

RR, espèce de conduit porté sur une traverse qui est fixée avec des boulons en dedans du bâti, servant à resserrer la pièce de drap, pour qu'elle puisse passer facilement dans la gorge du cylindre AA.

R'R', planche percée d'un trou ovale livrant le drap au conduit RR.

SS, rouleau qui se trouve entre le conduit RR, et la planche R' R', et sert à faciliter le passage du drap de R' R' en RR.

XX, roue dentée montée sur l'arbre 1, sur lequel se trouve aussi le cylindre AA. Cette roue dentée transmet à ce même cylindre le mouvement qu'elle reçoit d'un pignon X'X', monté sur le même arbre que les poulies L, L', mues par une courroie.

X'X', pignon monté sur l'arbre 2, portant le cylindre B¹, et communiquant à ce même cylindre le mouvement qu'il reçoit de la roue XX avec laquelle il engrène.

V, V, traverses recevant les coussinets sur lesquels est posé l'arbre 1. Ces traverses, en forme de T, sont fixées au bâti avec des boulons.

A' A' A' A', bâti de la machine composé de deux joues jumelles.

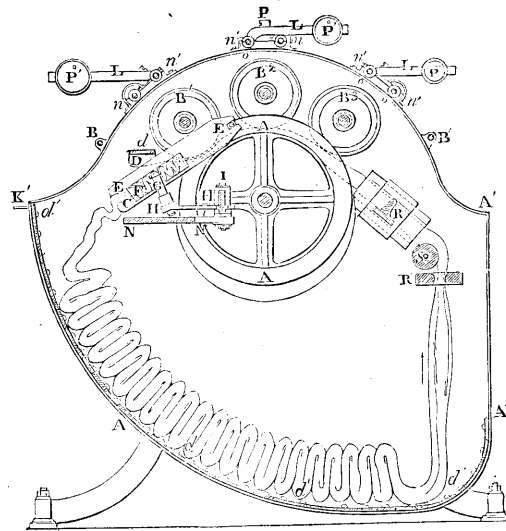
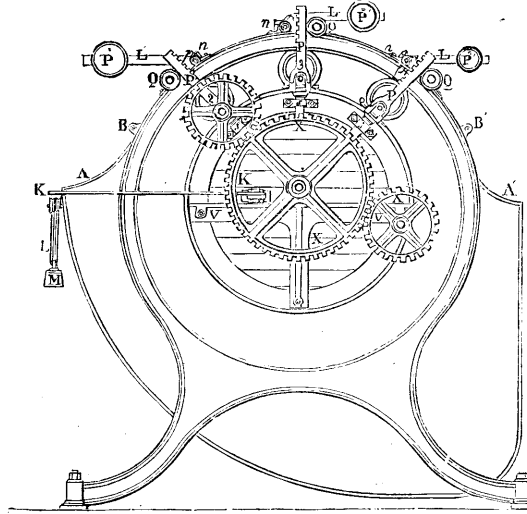
B', boulon à embases servant à assembler et à maintenir d'écartement convenable les jumelles A' A', A' A', du bâti.

d', d', d', douves qui closent le pourtour de la machine.

Fonctions de la machine. — On passe la pièce de drap que l'on veut fouler dans la planche R' R'; dans le conduit RR; puis on l'introduit entre les cylindres A A et les cylindres B¹, B², B³; enfin, on en coud les deux extrémités.

La machine étant mise en activité, la pièce est entraînée par le mouvement et l'action des cylindres entre lesquels elle se trouve pressée, et, dans ce mouvement, elle se présente successivement et indéfiniment à l'action foulante de chacun d'eux. La pièce de drap, laminée pour ainsi dire par les cylindres, se trouve foulée dans le sens de sa largeur

4332



4333.

Le foulage, dans le sens de sa longueur, est produit au moyen des deux planches EE', EE'. Ces deux planches mobiles sur les deux pivots G, G, qui leur servent d'axes, peuvent, à l'aide des pièces HHH', HHH' des leviers KK', KK' et du poids M, qui agit sur ces derniers, s'ouvrir et se fermer vers leur extrémité E, et, au contraire, elles sont toujours maintenues vers leur extrémité E', à une distance fixe des joues du cylindre AA, par les petites triangles en fer f, f.

En se fermant vers leur extrémité E, les planches EE', EE', s'opposent à la libre sortie du drap de dessous les cylindres A et B¹, il en résulte qu'il s'amasse, en se repliant sur lui-même, dans le canal formé par les deux sabots C et D et les planches EE', EE', emplit complètement ce canal, et s'y tasse jusqu'à ce qu'il puisse vaincre la résistance des planches EE', EE' qui le pressent sur les côtés. Alors il les écarte pour leur faire prendre une position parallèle ou presque

LAINES.

parallèle, s'échappe mollement et tombe d'une manière continue et régulière dans l'auge circulaire qui forme la partie inférieure du bâti de la machine.

Les planches EE', EE', sont cannelées, pour que les plis du drap, suivant les cannelures comme autant de guides, ne puissent se déranger dans leur trajet le long de ces planches.

Comme d'un côté on peut, au moyen des leviers L, L, L, et des poids de pression P', P', P', faire peser plus ou moins les cylindres B¹, B², B³, sur le cylindre AA, et déterminer plus ou moins de foulage dans le sens de la largeur, et comme d'un autre côté, on peut, en variant la pesanteur du poids M, opposer une plus ou moins grande résistance à la sortie du drap, et accélérer ou retarder ainsi à volonté son foulage dans le sens de la longueur, il résulte que l'on a la faculté de maintenir constamment les deux foulages dans le rapport le plus convenable.

On voit que cette machine diffère surtout de celle de MM. Halle-Powells et Scott, en ce que l'écartement entre les gorges peut varier non seulement avec le changement de poids ; mais encore avec la même pression lorsque l'étoffe vient à s'accumuler et à former obstacle, grâce à l'ingénieuse disposition des crémailières. Une autre modification importante est celle du mode de foulage en longueur. Il se fait ici par les jones cannelées longitudinalement, donne un caractère particulier et fait facilement reconnaître le tissu foulé par ce procédé, qui n'a pas les inconvénients de celui produit exclusivement par le laminage, ni ceux que fait éprouver le système qui n'agit que par la percussion.

Le système Benoit combine également la pression à la percussion pour opérer le travail.

La pression pour le foulage en largeur se fait par des poulies ou cylindres alimentaires sans rebords, la percussion pour fouler en longueur a lieu par un fouloir-rotatif à galets ; ce sont deux galets tournant autour de leur axe qui sont entraînés dans la rotation de deux bras en fonte et qui viennent alternativement frapper sur le drap replié sur lui-même, sur une table de foulage qui se trouve à la sortie des poulies ; cette machine ingénieuse a été décrite en détail dans la publication de M. Armengaud.

Un drap bien foulé doit avoir les dimensions exigées : être rentré par conséquent suivant les proportions indiquées, sa largeur doit être de 3 centimètres environ moindre que celle de la pièce terminée, les apprêts par les tensions réitérées ramènent ordinairement cette largeur, qui doit être la même sur toute la longueur.

Les plis du drap doivent avoir disparu ; il doit être exempt de taches et d'échauffures.

On procède à une visite de la pièce après son foulage pour s'assurer si toutes les conditions ont été réalisées.

Apprêts. Toutes les opérations et manipulations que l'on fait subir au drap, à partir du foulage pour le terminer, sont rangées dans la spécialité des apprêts, qui a pour but, comme le nom l'indique, de donner les apparences si recherchées dans les tissus et surtout dans les étoffes de luxe ; aussi ces apprêts sont-ils proportionnés dans la draperie à sa finesse.

Lainage ou garnissage. Le duvet formé par les filaments qui se trouvent à la surface des fils de laines a été énergiquement froissé pendant le travail du foulage ; la première opération des apprêts a pour but : de tirer ces filaments à la surface de l'étoffe, de la ranger parallèlement de manière à la garnir de façon à former une couche de duvet homogène, d'égale hauteur, et qui recouvre autant que possible les traces laissées par le croisement des fils au tissage.

Ce travail doit être exécuté avec ménagement, de manière à ne pas rompre les filaments.

LAINES.

Les chardons naturels, disposés comme nous le verrons plus loin, ont été considérés jusqu'ici comme parfaitement propres à opérer cette espèce de peignage du duvet formé par les filaments, qui garnissent la surface des fils.

Tondage. Lorsque ces filaments ont été relevés et tirés suivant leur longueur naturelle ils forment une sorte de fourrure composée d'une quantité innombrable de filaments d'inégales dimensions sur toute la surface de la pièce. Cette fourrure doit être égalisée de façon à rendre l'aspect de l'étoffe plus net, plus fin, plus moelleux et plus brillant ; c'est en coupant les filaments tous à la même hauteur avec des machines, que nous allons décrire, qu'on les égalise.

Cette opération se nomme le *tondage*, elle est pratiquée alternativement avec le lainage et d'autant plus répétée qu'on l'exécute sur des draps plus fins.

Pour ménager les filaments et ne pas les rompre, il faut avoir soin de mouiller complètement le drap et de lainer pendant qu'il est encore humide. Cette humidité a de plus l'avantage de faire contracter le tissu, et, par conséquent, de dégager davantage les filaments. Le passage de toute la surface d'une pièce sur les chardons se nomme une *voie*.

La répétition successive de ces passages pendant un lainage est ce qu'on a désigné par donner une *eau*.

Un drap ordinaire est lainé jusqu'à cinq fois, c'est-à-dire reçoit cinq eaux à des périodes différentes ; le nombre des courses, de passages ou de voies, varie et va en augmentant, excepté pour la dernière que l'on nomme *gitage* et qui n'a pour but que de démêler les filaments.

Voici, d'ailleurs, le nombre de voies tel qu'on l'applique le plus généralement pour des draps, dans les prix de 18 à 20 francs le mètre.

Pour la première eau, on donne	40 voies
— deuxième,	60 —
— troisième,	80 —
— quatrième,	400 —
— cinquième ou gitage,—	20 —

Le chardon, pendant ces opérations, s'use, comme on le conçoit, et a besoin d'être changé ; comme il ne travaille que d'un côté, on le retourne de l'autre, lorsque le premier est hors de service, ce qui arrive ordinairement après dix voies, et on le change complètement après vingt courses.

Le *tondage* s'opère sur le drap sec, et après chaque lainage. La tonte de toute la surface de la pièce se nomme une coupe.

On procède généralement, après la première eau, par donner deux coupes, à l'endroit, puis à l'envers, pour enlever la bourre formée par le foulage et rendre l'envers très propre et net. Après la deuxième eau, l'on ne tond plus qu'à l'endroit, on continue à ne donner que deux coupes, jusqu'après la quatrième eau ; l'opération se finit complètement après la cinquième, et lorsque le drap est retiré de la rame on donne alors au moins trente coupes.

Jusqu'alors, c'est-à-dire tout le temps que le drap n'est pas ramé, on le dit à l'état de *tracavage*, et les opérations ne prennent réellement le nom d'apprêts qu'à partir de ce moment.

Les coupes doivent être données le plus régulièrement possible et de manière à arriver graduellement le plus près qu'on peut du tissu, sans cependant l'attaquer assez près pour saisir et laisser entrevoir les croisements des fils, ce qui serait un défaut. Pour les couleurs vives et éclatantes, telles que l'écarlate, la jonquille, les bleus-clairs, on a soin de tondre un peu moins près, afin que la lumière qui est plus réfléchie par le duvet donne plus de brillant aux nuances ; les couleurs foncées qui absorbent la lumière doivent au

LAINES.

contraire être tondues le plus court possible, afin de donner un grain plus fin.

Le lainage à l'aide de brosses formées de chardons (toujours employés pour cette opération et dont nous analyserons plus loin le mode d'action) et le tondage, comme la plupart des opérations, se firent exclusivement à la main, jusqu'à l'introduction des machines de Douglas pour la fabrication des draps, qui fut provoquée et protégée par le gouvernement de la République et de l'Empire; cette introduction comprenait déjà une machine à lainer, mais le tondage se faisait encore avec de grands ciseaux nommés *forces*.

La machine à lainer de Douglas fut successivement modifiée, tout en conservant son premier principe, et elle est devenue aujourd'hui une excellente machine que nous allons décrire; nous donnerons ensuite également la description des ingénieuses machines à tondre les draps qui ont été inventées quelques années plus tard et dont on se sert généralement aujourd'hui.

Machines à lainer. La fig. 1334 représente une perspective de la machine à lainer essentiellement formée d'un cylindre tournant dont la surface est formée par des cadres garnis de chardons.

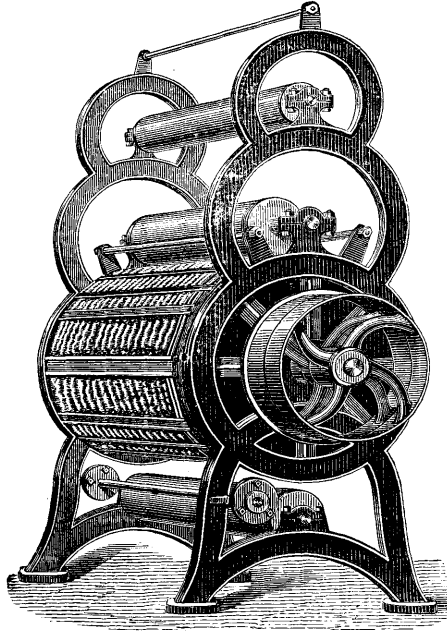


Fig. 1334.

Le gros cylindre est formé de feuilles de fer courbées en forme de gouttière, mais arrondies au bout et chacune d'elles est fixée aux jantes de la roue, par des boulons. La partie élastique de la plaque de fer permet de les ajuster assez bien, pour que leurs portions plates, les plus éloignées du centre, puissent se placer sur une surface cylindrique dont l'axe coïnciderait avec celui de l'arbre.

Il y a seize compartiments ainsi formés, seize intervalles qui correspondent aux seize cavités des croisillons. Dans ces intervalles sont ajustés, avec les précautions convenables, seize cadres portant les chardons qui doivent agir sur le drap; ils sont disposés de la manière suivante.

Chacun d'eux a la forme d'un rectangle, d'une longueur égale à celle du tambour, mais d'une largeur

LAINES.

seulement assez grande pour contenir deux têtes de chardon placées bout à bout, formant ainsi deux rangs de chardons parallèles dans toute la longueur. La fig. 1337 représente une portion de cadre.

Le large côté I, contre lequel posent les extrémités supérieures des chardons, est creusé en demi-cylindre, et son côté opposé est fendu dans toute son étendue, pour recevoir les queues des chardons qui y sont placées et comprimées.

Il y a de plus des traverses *i* qui servent à maintenir les côtés du cadre I, à une distance invariable, et à former de petits compartiments pour tenir les chardons serrés les uns contre les autres. Les bouts sont fortifiés par des barres plus fortes *k, k*, avec des boulons en saillie, pour fixer les cadres entre les côtés.

La distance des côtés du cadre I I', doit être telle, que si un cadre est posé sur le tambour, dans l'intervalle de deux côtés, le côté I pose sur le plan incliné de l'un des côtés, et le côté I' sur le plan incliné de l'autre, pendant qu'en même temps les barres *k* des deux bouts du cadre, posent sur la partie plate des côtés mêmes. Ce point étant assuré, il est évident que si les bouts des barres *k* sont arrêtés, le cadre sera fixe; mais il n'est pas besoin qu'ils soient fixés d'une manière permanente, puisqu'il faut les enlever et les replacer fréquemment. Ils sont attachés par une espèce de clenche (fig. 1335 et 1336), qui est fermée à

Fig. 1335.

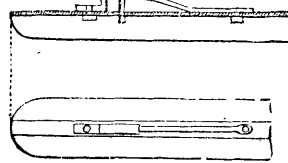


Fig. 1336.

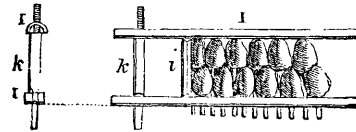


Fig. 1337.

un bout, et munie à l'autre d'un ressort, qu'on peut ouvrir ou fermer à volonté.

Le drap est roulé sur le rouleau inférieur, de là il passe en contact avec une tringle placée au-dessous du gros cylindre, et vient s'appliquer sur celui-ci, guidé par le rouleau supérieur, sur lequel il est enroulé par un mouvement de rotation de sens contraire au mouvement du premier rouleau. En changeant le sens des deux rotations, le drap retourne d'un rouleau à l'autre autant de fois qu'il le faut. Dans ces différents circuits, il est présenté à l'action des chardons, sous certaines conditions.

Pour que l'opération soit faite d'une manière convenable, il faut que le drap soit également tendu dans toute sa largeur pendant qu'il se meut; il faut qu'il soit plus ou moins en contact avec le tambour, suivant la nature du drap et le progrès de l'opération. Ne décrivant parfois qu'une tangente sur la surface, et parfois embrassant une portion plus ou moins grande de son contour, il faut qu'il se meuve avec une vitesse déterminée, dépendant de la rapidité du tambour, et calculée de manière à produire le meilleur résultat. La machine elle-même doit faire passer alternativement l'étoffe d'un rouleau à l'autre.

Ces mouvements sont déterminés par les organes de

commande de la machine, qui comporte notamment des freins montés sur les poulies fixées sur les axes des

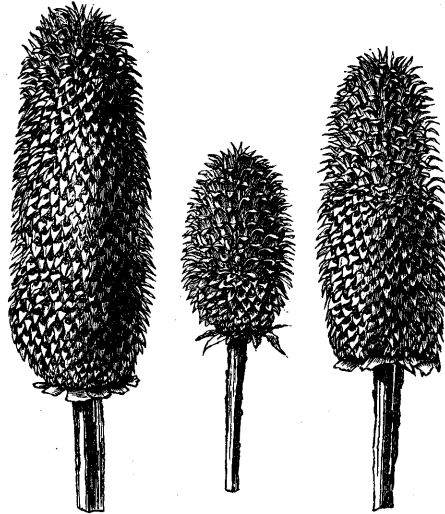


Fig. 1338.

rouleaux qui portent le drap et dont l'ouvrier fait varier ainsi à volonté la vitesse d'enroulement et la tension.

Chardons. Les têtes de chardons dont on se sert pour le lainage sont celles de la plante que les botanistes connaissent sous le nom de *dipsacus fullonum*, dont la fig. 1338 présente les principales apparences.

On distingue trois espèces que l'on emploie pour les passages successifs : le *drapier*, le plus grand ; le *bonnetier*, et enfin le *foulon* qui s'emploie pour le dernier passage.

Leurs petites pointes recourbées comme un hameçon dur et élastique les rendent parfaitement propres au travail qu'ils ont à exécuter. Le chardon le plus recherché par les fabriques du Nord est en grande partie récolté dans le Midi, quoique tous les terrains puissent cependant en fournir, mais sans que leur production offre les mêmes avantages dans les différentes localités : c'est donc une matière dont le prix est variable avec l'abondance et la rareté de sa récolte.

Cette circonstance, les soins de séchage qu'on est obligé de leur donner après chaque lainage pour empêcher la détérioration des pointes, le travail qui ne se fait que par les parties culminantes du chardon, le nettoyage qu'ils exigent pour enlever la laine qui s'y est attachée pendant le travail, sont autant de raisons qui ont dû provoquer des recherches pour substituer un autre mode de lainage ou pour arriver à créer des chardons artificiels en métal. De nombreuses et ingénieuses tentatives en France et en Angleterre jusqu'à ce jour sont demeurées sans succès, aucune d'elles ne réalisant autant de conditions favorables que le chardon naturel, malgré les inconvénients que nous avons signalés.

On a fait aussi des essais, et pris des brevets pour des machines circulaires dans lesquelles, au lieu de faire agir les pointes des chardons perpendiculairement aux fils de la trame comme cela se pratique,

on les faisait travailler circulairement et obliquement sur la surface du drap.

D'autres essais ont été faits qui avaient pour but de soutenir le drap du côté opposé à celui du lainage pendant qu'on pratiquait ce travail.

On a aussi tenté de combiner des applications de vapeur avec l'action du lainage, en disposant des tuyaux de vapeur sur le cylindre à chardons dans le sens de la longueur des cadres qui les portent et entre

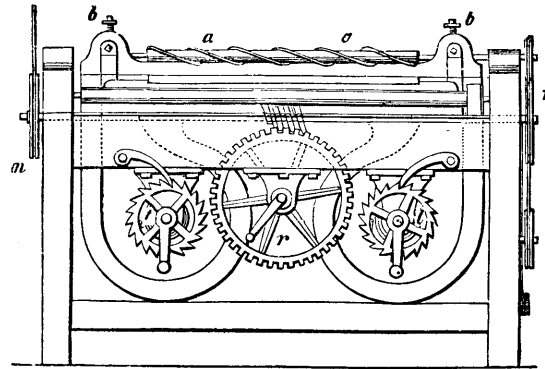


Fig. 1339.

ces cadres, l'étoffe étant ainsi soumise alternativement à la chaleur et à l'humidité. Nous ne croyons pas devoir nous arrêter à la discussion de ces différents procédés, aucun d'eux n'ayant survécu et ne devant à notre avis survivre.

Tonte du drap. Parmi les machines pour tondre les tissus de laine, la tondeuse de Lewis et de Davis est la plus généralement employée. Cette machine, où se trouve l'ingénieuse disposition d'un couteau hélicoïdal qui fonctionne si bien par un mouvement circulaire continu, a été introduite en France par G. Collier, où elles ont été connues sous son nom.

La fig. 1339 représente de face et la fig. 1340 en profil, la machine de Lewis pour tondre le drap d'une lisière à l'autre.

La fig. 1341 représente le chariot avec la table de la machine sur une échelle plus grande ; *a* est un cylindre de métal, sur lequel est fixé, dans une rainure hélicoïdale creusée sur le tour à fileter, une lame d'acier préalablement repliée autour du cylindre en forme d'hélice, comme le représente *a*, dans la fig. 1339.

Cette lame est en acier trempé et constitue le couteau destiné à raser le drap.

L'axe du cylindre *a* tourne dans le cadre *b*, qui, ayant des ajustements convenables, est monté sur des pivots *c*, qui se trouvent dans le montant du chariot *d*,

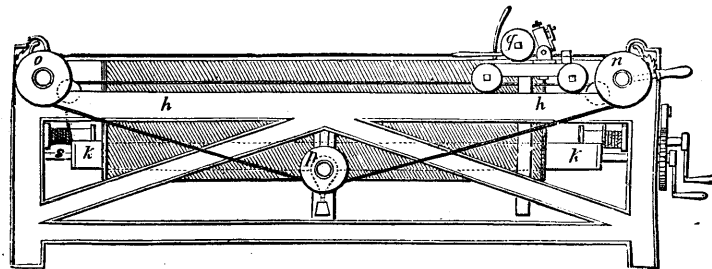


Fig. 1340.

e, est la lame fixe attachée à la barre *f* qui constitue l'autre bord du coupeur, c'est-à-dire la lame station-

naire qu'on nomme lame femelle et contre laquelle agissent les bords du coupeur tournant auxquels on donne

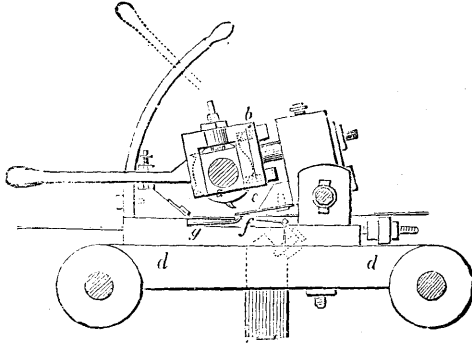


Fig. 1341.

le nom de lame mâle; *f* et *g*, sont les ressorts plats destinés à tenir le drap indiqué par des points contre les

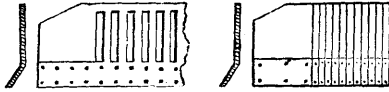


Fig. 1342.

Fig. 1343.

bords coupants. On voit par les fig. 1342 et 1343 que ces ressorts *f* et *g* sont des plaques minces de métal coupées en bandes étroites ou percées de longs trous. Leur but est de soutenir le drap qui doit passer entre, et d'opérer comme un lit à ressorts, appliquant la surface du drap contre les coupeurs, de manière à ce que le duvet ou poil puisse être tondu, à mesure que le chariot *d* est tiré le long des rails supérieurs du bâti de la machine *h h*, au moyen de courroies commandées convenablement.

La pièce de drap que l'on veut tondre est roulée sur le rouleau *l*, et son bout dirigé à travers la machine entre les ressorts plats *f g* vers l'autre rouleau *l*, puis attaché; les côtés ou lisières du drap étant tenus étendus par de petits crochets. Le drap ainsi placé dans la machine et fortement tendu est maintenu dans cette position au moyen de roues à rochets qui se trouvent sur les bouts des rouleaux *l* et *l*. Au commencement de l'opération de la tonte, le chariot *d* doit être ramené en arrière, comme dans la fig. 1340, de manière à ce que les coupeurs soient tout près de la lisière; le cadre des coupeurs est levé sur ses pivots, quand il recule, afin de ne pas endommager le drap, mais on le baisse ensuite avant de le faire agir. Une manivelle est appliquée à la poulie *m* qui, au moyen d'une corde sans fin, passée autour des autres poulies *o* et *p* et de la petite poulie *g* sur l'axe du coupeur cylindrique, donne à ce coupeur un mouvement de rotation très rapide; pendant ce temps une vis sans fin qui se trouve sur l'axe de *m* et *n* s'engageant dans les dents de la grande roue *r*, fait tourner cette roue, et un petit tambour *s* placé sur son axe pour rouler la corde, de manière que le chariot *d* avec les coupeurs *a* et *e*, et le lit à ressorts *f* et *g*, sont lentement, mais progressivement, avancés, et portent les coupeurs sur la surface du drap d'une lisière à l'autre, la rotation rapide du cylindre coupant *a* effectuant l'opération de la tonte.

Sur le cylindre coupant, entre les lames en spirale, on a proposé de placer des bandes de panne, en guise de brosses, pour relever le duvet ou poil à mesure que le

cylindre agit, et par conséquent mettre les pointes de la laine en contact avec les coupeurs.

La fig. 1344 représente une élévation de l'un des côtés de la tondeuse, et la fig. 1345 une section prise verticalement en travers de la machine, près du milieu, afin de montrer les parties actives mieux que dans les autres figures. Ces deux figures représentent une machine complète fonctionnant, les coupeurs agissant par un mouvement de rotation et le drap étant placé sur le chariot, de manière à être tondu d'un côté à l'autre; *a a a*, est le cadre de bois ou de fer, parfaitement assemblé par des traverses aux deux bouts et au milieu sur les côtés supérieurs du cadre. Il y a une série d'axes portant les rouleaux-guides, *b b b*, sur lesquels passent les barres latérales *c, c*, du cadre qui porte le drap, lorsqu'il passe sous les coupeurs dans l'opération de la tonte. Les côtés latéraux *c, c*, sont des barres de fer droites, ayant à leur partie inférieure des tranchants qui se meuvent facilement sur les rainures des rouleaux *b, b, b*. Ces côtés latéraux sont fortement unis par les traverses du bout. Le cadre glissant est muni des deux rouleaux inférieurs *e, e*, sur lesquels est roulé le drap que l'on veut tondre; des deux rouleaux supérieurs et latéraux *f, f*, sur lesquels le drap est conduit et soutenu, et des deux rouleaux du bout *g, g*, au moyen desquels les barres *h, h*, sont tendues.

Quand on se prépare à tondre une pièce de drap, toute la longueur de la pièce est d'abord roulée fortement sur l'un des rouleaux inférieurs *e*, qui doit être un peu plus long que la largeur du drap d'une lisière à l'autre.

On lève ensuite le bout de la pièce et on le passe par dessus les rouleaux latéraux *f, f*, d'où on le ramène sur l'autre rouleau *e*, et l'on attache ce bout à ce rouleau. Les crochets des barres *h, h*, sont alors engagés dans les lisières, et les deux rouleaux inférieurs *e, e*, ainsi que les deux rouleaux *g, g*, sont tournés afin de tirer le drap et le tendre, laquelle tension est maintenue par des roues à rochets fixées aux bouts des rouleaux respectifs, ayant des cliquets qui s'engagent dans leurs dents.

On fait glisser avec la main, sur les barres du haut, le cadre qui porte le drap, de manière à ce que la lisière soit presque près du coupeur *i i*, prêt à commencer l'opération de la tonte; on hausse alors le lit qui présente le drap aux tranchants des ciseaux.

En considérant la section transversale, fig. 1345, on aura une idée de la construction du lit. Il est composé d'un rouleau de fer ou d'un autre métal *h, h*, ayant la forme d'un cylindre parfait, et recouvert de drap ou de cuir, afin que l'élasticité existe à un faible degré. Ce rouleau est monté sur des pivots dans un cadre *l l*, et il est soutenu par un rouleau plus petit *m*, monté de la même manière, lequel rouleau a pour but simplement de prévenir toute courbure ou dépression de la partie centrale du rouleau supérieur ou lit *k k*, de manière à ce que le drap soit tenu en contact avec toute la longueur des lames coupantes.

Afin que le lit *k* puisse se lever et tomber, pour présenter aux coupeurs le drap qui doit être tondu, ou pour le baisser après l'opération, le cadre *l l*, peut glisser du haut en bas dans le support, ou table à rainure *n n*, indiquée par des points.

Ce support est situé vers le milieu de la machine, la traversant précisément sous les coupeurs, et il est fixé au cadre *a* par des boulons et des vis. Il y a un levier *o*, fixé à la barre transversale du support, qui tourne sur un axe qui lui sert de point d'appui. Le bout du bras le plus court de ce levier agit sous le centre du cadre glissant, de sorte qu'à l'aide du levier *a*, le cadre glissant ainsi que le lit, ceux-ci sont haussés ou baissés, et quand ils sont haussés, retenus par un cliquet à ressort *j*.

Après avoir expliqué la construction du lit qui supporte le drap, et comment il est levé de manière à tenir

le drap en contact avec les coupeurs pendant l'opération de la tonte, il est nécessaire maintenant de décrire la manière dont sont construits les coupeurs et comment ils fonctionnent; ce coupeur est représenté sur une plus grande échelle dans la figure 1346.

Dans cette figure on représente une partie des coupeurs dans la même position que dans la figure 1345, et à côté (fig. 1347) se trouve une section des mêmes coupeurs, prise à angle droit. Dans la première, *p*, est une barre ou côté métallique, ayant un peu la forme d'un coin, qui est fixée au sommet du support ou table *a a*, et qu'on voit mieux dans la figure 1344.

duvet, lorsque le drap passe dessous, rasent les bouts de laine superflus et laissent la surface unie.

Le mouvement de rotation imprimé au cylindre *i*, au moyen d'une courroie venant d'une roue *s*, qui passe autour de la poulie fixée au bout du cylindre *i*, la roue *s* étant mue par une courroie venant du métier et passée autour de la poulie *t*, fixée sur l'axe *s*.

Cette courroie est tendue par une poulie de tension *u*, montée sur une pièce mobile *v*, qui peut s'ajuster et qui est fixée au bâti par une vis, et ce bâti ou support peut être haussé ou baissé, par conséquent mis en rapport ou hors de rapport par un embrayage et un levier

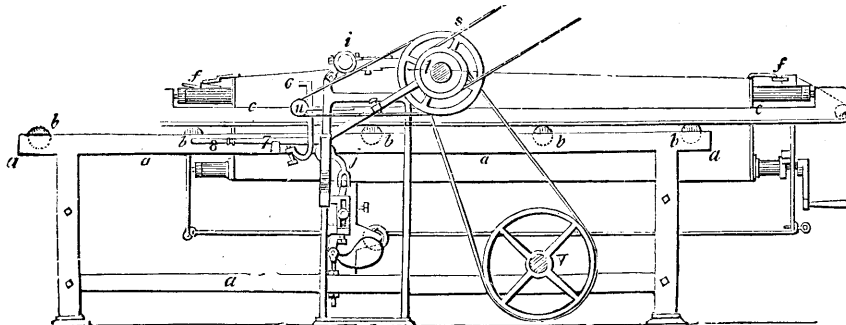


Fig. 1344.

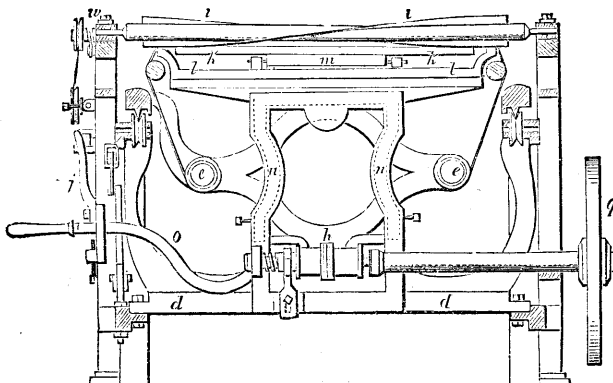


Fig. 1345.



Fig. 1346.

Fig. 1347.

A cette barre est attachée, au moyen de vis, une lame droite d'acier *g*, dont le tranchant s'avance parallèlement au centre du coupeur cylindrique *i*, et forme le tranchant inférieur fixe des ciseaux. Cette lame reste stationnaire, et se trouve en contact avec le poil ou duvet du drap, quand on hausse le lit *h*, de la manière que nous avons décrite plus haut.

Le coupeur ou lame supérieure mâle des ciseaux est formé par l'insertion dans les rainures du cylindre métallique *i i*, de deux lames d'acier *r, r*, disposées dans des directions telles qu'elles s'entrelacent; les tranchants de ces lames *r*, pendant le mouvement du cylindre *i*, passent le long du tranchant de la lame fixe *g*, et par leur obliquité coupent comme des ciseaux, les tranchants des deux lames saisissant le poil ou

ce qui met en mouvement la machine ou l'arrête.

Pour donner au coupeur un coup allongé, dont l'effet est de mieux tondre le drap, le coupeur supérieur a une action légèrement latérale, provenant de ce que l'axe du cylindre coupeur est assez long pour pouvoir glisser latéralement d'environ 0^m,02 dans ses coulisses; ce mouvement est effectué par un manchon à gorge inclinée fixée à l'un des bouts. Ce manchon est formé par une rainure oblique taillée autour de l'axe (voyez *w*, fig. 1346) et une dent *x*, fixée au cadre, et qui s'y engage quand le cylindre tourne. C'est par le moyen de cette dent que le cylindre tourne latéralement, d'une distance égale à l'obliquité de la rainure *w*, ce qui produit le coup allongé de la lame supérieure.

Pour que la rotation du cylindre coupeur ne soit pas arrêtée par le frottement, la dent *x* est faite de deux pièces un peu séparées, de manière à ce qu'elle ait un peu d'élasticité.

Le drap passe progressivement sous les coupeurs de la manière suivante; sur l'arbre de la roue (fig. 1345), et immédiatement derrière cette roue, il y a une petite poulie autour de laquelle passe une courroie qui repasse sur une roue motrice, montée sur un arbre tournant dans des supports portés par la barre latérale inférieure du bâti *a*. A l'extrémité opposée à celle vue sur la fig. 1344 se trouve une autre petite poulie 1, de laquelle une courroie passe à une roue 2, fixée sur l'axe 3, qui traverse près du milieu de la machine. Sur cet axe se trouve une poulie autour de laquelle passe plusieurs fois une corde, dont les bouts sont attachés aux extrémités du chariot *d*. Lorsque cette poulie est donc attachée à l'axe, ce qui a lieu au moyen d'un embrayage, les mouvements de la machine que nous avons décrite font tourner la poulie 4, et, au moyen de la corde passée autour, attirent progressivement et lentement sous les coupeurs le cadre et le drap.

Il nous reste seulement à indiquer comment l'ac-

tion de la machine cesse définitivement quand la lisière arrive aux coupeurs.

Au bout de l'une des barres, se trouve un arrêt fixé par un écrou, qui, lorsque le chariot est avancé, est amené à presser un levier; alors un bras de ce levier agissant sur un cliquet, lève ce cliquet et permet au levier à main, que presse un fort ressort, de

dormantes, parallèles, dites femelles, qui produisent la tonte à double effet, c'est-à-dire qu'elle a lieu sur tous les mouvements de va-et-vient du balancier. Le nombre de lames que porte ce balancier est indéterminé; il peut être de quatre, six et plus, suivant qu'on désire abréger plus ou moins la tonte.

La tonte opérée sur tous les mouvements du balan-

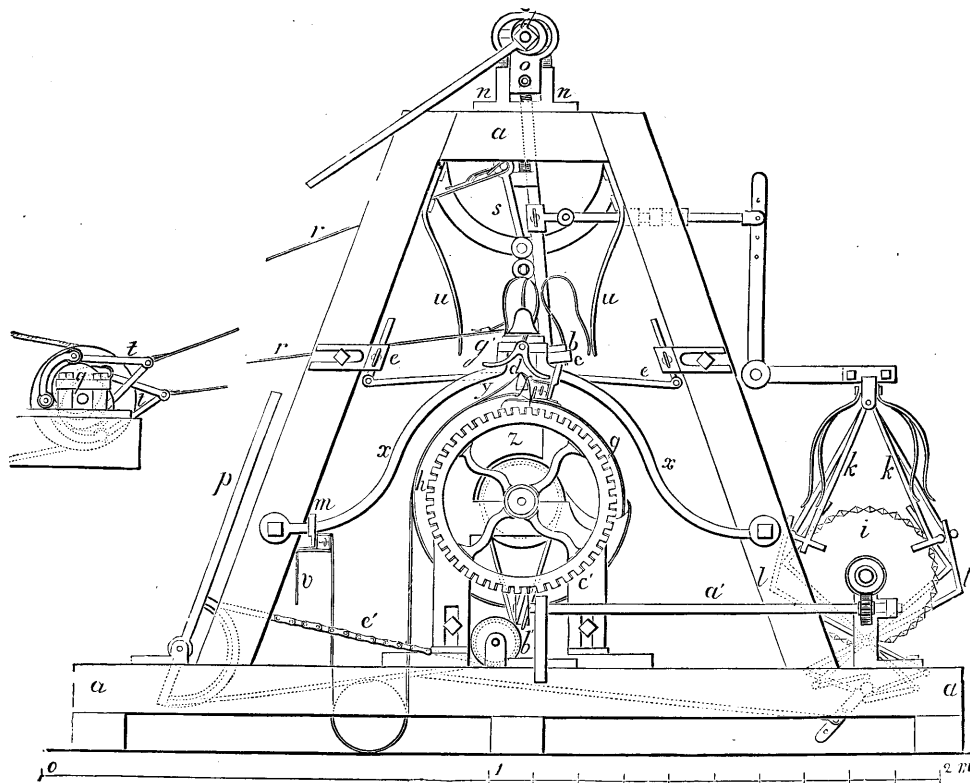


Fig. 1348.

dégager le manchon de la roue, ce qui arrête le mouvement de la machine.

La partie inférieure du levier 6, étant jointe par une articulation au sommet du levier 5, le levier 5 en se retirant, retire le cliquet inférieur *j*, et permet au cadre glissant de descendre. En tournant alors les rouleaux inférieurs *e, e*, une nouvelle portion du drap se présente pour être tondu, et lorsqu'elle est convenablement tendue par les moyens décrits plus haut, on glisse le chariot en arrière, et toutes les parties de la machine étant mises en jeu, l'opération a lieu comme auparavant.

Tondeuse Poupart. M. Abraham Poupart, de Sedan, avait inventé une tondeuse différente de la précédente. Bien qu'abandonnée aujourd'hui, elle a rendu des services et était assez remarquable pour que nous en conservions le principe. Elle opérait par le mouvement alternatif d'un balancier, la figure 1348 en est une élévation et la figure 1349 représente son extrémité, la table et les lames qui opèrent la tonte.

b est l'extrémité du balancier en fer de 0,66 de haut sur 1,66 de large, portant à la partie inférieure des lames d'acier fondu *c*. Le mouvement de ce balancier fait passer ces lames sur deux autres lames *d*, fixes ou

cié par les lames *d*, produit un effet très avantageux, en ce que les coupes étant données successivement

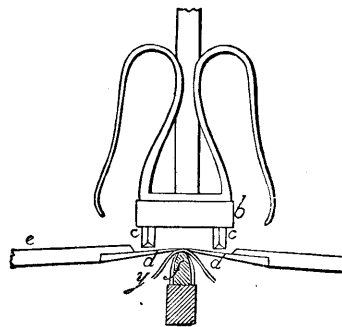


Fig. 1349.

de droite à gauche et de gauche à droite, le poil du drap s'arrondit, se divise et acquiert une grande douceur.

LAINES.

e, bras portant les lames femelles d.
 f, table élastique en fer recouverte d'un cuir et soutenant le drap sous les lames; ses dimensions aussi bien que celles de toute la machine en général permettent de tondre le drap longitudinalement ou transversalement.

Des cylindres en bois cerclés, ou enveloppés de cardes, accrochent le drap en dessous de la table élastique pour l'entraîner et le diriger à la tonte; le mouvement de ces cylindres dans la tonte transversale fait marcher le drap jusqu'à ce que les lisières se trouvent sous les tranchants des lames fixes; le mouvement rétrogradant alors, soustrait la lisière à l'action de la tonte, sans néanmoins que cette tonte cesse d'avoir lieu sur le drap, quoique marchant en sens contraire.

Tondeuse longitudinale. Le principal inconvénient de la tondeuse dite transversale consiste dans l'intermittence du travail. Le retour du chariot à son point de départ, le déroulement et l'enroulement de la pièce, la fixation des lisières à chaque *tablee* nouvelle, entraînent une perte de temps considérable. Aussi a-t-on cherché, peu après l'adoption de la machine ci-dessus décrite, à rendre fixe l'appareil tondeur et à faire cheminer le tissu sans discontinuité, dans le sens de la chaîne. De nombreux perfectionnements furent successivement apportés à la première machine construite d'après cette donnée, par M. Collier. Nous extrayons du *Traité des laines cardées*, de Michel Alcan¹, les figures et le texte afférents à la tondeuse longitudinale seule employée actuellement. La figure 1351 montre cette machine vue en plan, la figure 1350 en est une élévation latérale, enfin la figure 1351 bis en donne une coupe verticale. Les mêmes lettres servant dans les trois figures, à désigner les mêmes organes.

La tondeuse se compose d'un bâti X, X', X'', X''' supportant les différentes parties du mécanisme: lames, table et transmissions de mouvements. La disposition des lames est, à peu de chose près, la même que sur la tondeuse transversale. Dans le modèle choisi, le cylindre A se trouve armé de huit lames coupantes en acier, enroulées suivant autant d'hélices parallèles; la lame femelle B régné sur la largeur de la machine. C est la table métallique sur laquelle passe et s'applique l'étoffe pendant la coupe; le guide transversal D s'oppose à la formation des plis, qui détermineraient des avaries; l, K, R constituent un système de leviers articulés, communiquant, de bas en haut,

avec le cylindre A. Il suffit, pour écarter ce cylindre, de la table et, par conséquent, du tissu, d'appuyer avec le pied sur la partie antérieure du levier l. Les

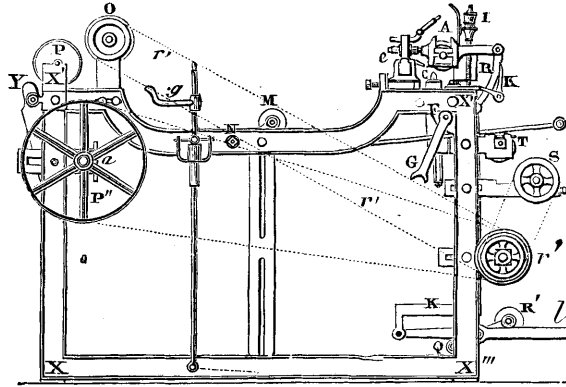


Fig. 1350.

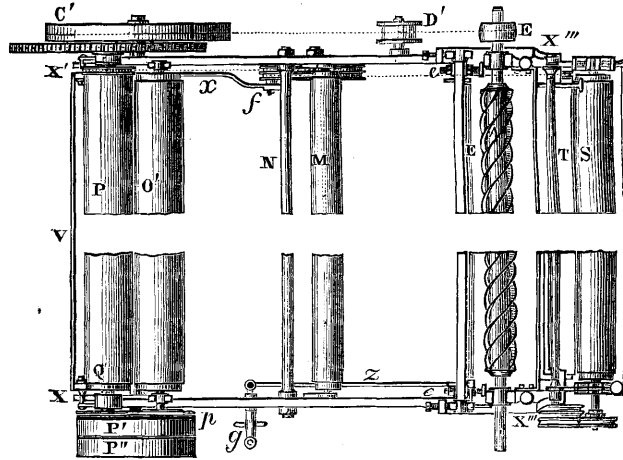


Fig. 1351.

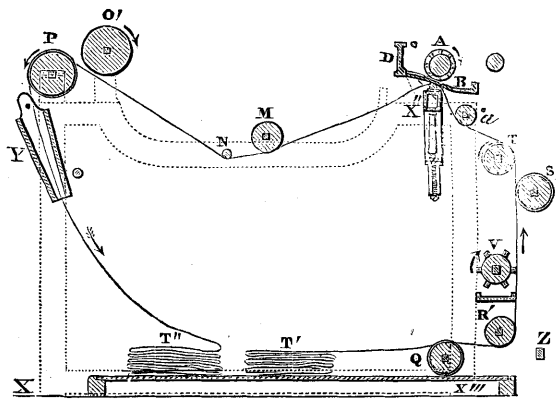


Fig. 1351 bis.

bras à encoche F G, situés de chaque côté de la machine et reliés par une traverse cylindrique, tiennent suspendu l'axe du même cylindre A, lorsque l'ouvrier relève ces bras symétriques, en les faisant pivoter autour des points F; I, est une *poupée* de réglage.

1. Paris, Baudry, éditeur, 15, rue des Saints-Pères.

Les rouleaux M, N, P, Q, R', S, T dirigent l'étoffe pendant l'opération; la brosse V nettoie l'envers, fait tomber les corps étrangers qui, autrement, occasionneraient des coupures ou *vongueses*; la brosse O' relève le duvet et prépare la surface drapée pour la coupe subséquente. Après brossage, le tissu passe à travers le plioir Y, dont l'oscillation régulière détermine le pliage du drap, comme il est indiqué en T".

Les poulies de commande fixe et folle P', P'' sont montées à l'une des extrémités de l'arbre transversal *a*; au bout opposé, la poulie C' actionne la petite poulie E, du cylindre tondeur, par l'intermédiaire d'une courroie, en passant sur le galet de tension D'. Du même côté, entre la poulie C' et le bâti se trouve claveté un pignon engrenant avec une grande roue dentée, solidaire du rouleau d'appel qui, d'autre part, entraîne le mouvement du plioir Y, par l'intermédiaire d'une chaîne Vaucanson, d'un excentrique et d'un levier à articulation fixé audit plioir (fig. 1350). La rotation des brosses O' et V est également produite par l'arbre *a*, à l'aide de deux cordes rondes allant, l'une, d'une poulie à gorge à la poulie à double gorge *r*, clavetée sur l'axe de la brosse V (fig. 1350), l'autre *r'*, *r'*, de la deuxième gorge de *r* à la poulie O' de la brosse O'.

Le levier *z* est relié à la griffe *g* pour faire passer la courroie de commande de la poulie folle sur la poulie fixe et inversement, suivant que la tondeuse doit être embrayée ou déembrayée. La pièce d'étoffe, une fois passée comme le montre le trait plein de la figure 1351 bis, le *chef* et la *queue* sont cousus ensemble, de manière à former toile sans fin et à permettre un tondage continu. Le rapport entre la vitesse du tissu et celle du cylindre porte-lames doit être réglé en raison du travail à effectuer.

La tondeuse longitudinale subit des modifications suivant le genre d'étoffes auquel elle est destinée, car le domaine de cette machine, primitivement limité à la draperie, s'étend, chaque jour, davantage. La tondeuse pour mérinos ne serait pas applicable aux draps avec lisières, aux velours, aux tapis, etc. Les dimensions des bâtis, la résistance des organes, la qualité des lames doivent varier selon qu'il s'agit de surfaces duvetuses, bouclées, élastiques ou de surfaces dures, rigides comme les toiles de lin, de chanvre, etc.

Dans le dernier cas, il n'est pas rare de voir des machines à deux cylindres tondant simultanément l'endroit et l'envers du tissu. La construction de machines à cylindres multiples répond aux préoccupations d'économie qui s'imposent à la production industrielle.

Toutefois, dans la fabrication des lainages, cette sorte de machine s'emploie surtout pour effectuer les premières coupes ou pour l'apprêt d'articles relativement communs, dont le tondage est poussé moins loin que pour la draperie fine.

Après le tondage, comme après chaque opération, on procède à une nouvelle visite pour s'assurer si le travail a été convenablement exécuté, si le drap a été tondu bien également et assez court, s'il n'est pas creux; car, dans ce cas, on le ferait passer à la vapeur, en donnant un peu de pression, pour pouvoir ensuite le travailler à la lainerie. Si, au contraire, il était trop fort, trop dur, s'il ne présentait pas assez de moelleux à la main, on le repasserait à la vapeur, à la pression ordinaire, et on recommencerait également une opération de lainage avec une faible tension.

DERNIERS APPRÊTS.

Apprêts à la chaleur et à la vapeur. Quand le drap a été trouvé réussi à point, on l'expose simultanément à une certaine température et à une pression considérable, pour bien coucher le duvet de la surface et lui donner le brillant recherché. Cet apprêt se fait maintenant généralement en France, en disposant le drap replié sur lui-même entre des cartes très lisses, qui sont chauffées par des plaques métalliques, dont la température a été élevée, soit par un chauffage direct, soit par la vapeur qu'on introduit dans ces plaques; elles

Fig. 1352.

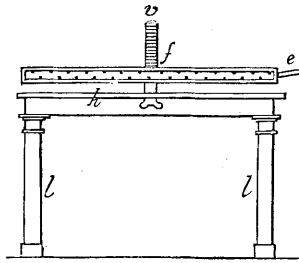


Fig. 1354.

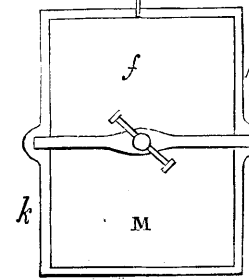
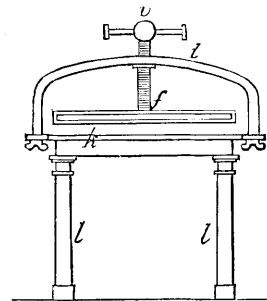
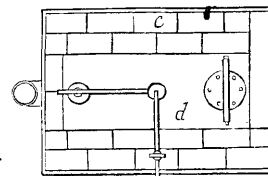


Fig. 1353.

Fig. 1355.

doivent par conséquent être creusées dans ce cas. Une planche assez épaisse en bois est placée entre les cartes dont nous venons de parler et cette plaque chaude; on forme de cette manière une pile de plusieurs pièces les unes sur les autres, recevant sur toute la hauteur trois à quatre plaques chaudes, autant qu'il y a de pièces d'étoffes. Ayant obtenu ainsi une pile d'une hauteur suffisante, on la place entre les deux plateaux d'une presse hydraulique, en la soumettant pendant quelques heures à une pression qui est rarement au-dessous de 200,000 kil. Cependant elle est bien moindre pour les draps fins que pour les draps communs.

Après le pressage, le drap a acquis un grand lustre, qui ne serait ni résistant ni agréable à l'œil, si on ne le décatissait en le faisant passer à la vapeur à basse pression, qui l'imprègne complètement. Cette opération est extrêmement simple: le drap se trouve étalé par couche sur une table, où il est fixé par une pression plus ou moins forte. La fig. 1352 représente cette table, dont *l*, *l*, sont les pieds; le drap se place entre les deux surfaces *h* et *f*; la vapeur arrive par l'orifice *e*, et se dégage par les petits trous à travers les plis du drap, que l'on a eu soin de recouvrir d'une flanelle pour mieux concentrer la vapeur. La pression qui doit terminer l'opération s'obtient assez facilement à la main, au moyen de la vis *v* qui a son écrou dans une traverse recourbée *t* sur la table, qui est ajustée de chaque côté par des vis, comme le font voir les vues de la table M, fig. 1353 à 1355.

On a cherché, en Angleterre, à substituer à l'action de la vapeur, ou de l'eau bouillante qu'on emploie or-

dinairement, celle de l'eau chaude et de l'eau froide avec ou sans pression. Voici l'appareil inventé dans ce but par M. Hirst.

La figure 1356 représente l'appareil complet et prêt à fonctionner, vu de face.

La figure 1357 est une section transversale, prise dans le milieu de la machine représentée figure 1358, et la figure 1358 représente le bout de la même machine : *a a a*, est un vaisseau de bois ou de fer, ou de toute autre matière convenable, incliné par devant et par derrière et vertical aux deux extrémités. Il faut que ce vaisseau soit assez grand pour recevoir la moitié du diamètre du cylindre ou du tambour *b b b* qui y plonge, lequel cylindre a environ 1^m,30 de diamètre et environ 2 mètres de long, ou quelque chose de plus que la largeur de la pièce de drap sur laquelle on doit opérer. On construit ce cylindre ou tambour *b b*, en réunissant des segments de bois taillés enannelures sur leurs bords, et maintenus par des boulons à vis sur le cercle des croisillons de fer, ayant des bras et un axe qui en traverse le milieu.

Le cylindre ou tambour étant ainsi fait, rendu uni sur sa circonférence, et monté sur son axe dans la cuve, on roule sur son pourtour la pièce de drap; ce qui se fait de la manière suivante :

On place le drap plié sur un tabouret, comme dans la figure 1357. On en fait passer le bout dessus et

drap soit roulée et serrée, puis on l'entoure de la toile ou de toute autre enveloppe pour la maintenir.

Si la cuve n'a pas d'abord été remplie d'eau pure et claire, on la remplit alors, comme on le voit dans la figure 1357, et on ouvre le robinet du tuyau *f*, qui vient d'une chaudière; on permet à la vapeur de parcourir le conduit et de se décharger à la partie inférieure, ce qui élève la température de la cuve à environ 100° centigr. Avant que la température de l'eau ait monté, on imprime au tambour un mouvement de rotation lent, pour que le drap puisse être également chauffé dans toutes les parties. Le drap, par l'immersion dans l'eau chaude et par le passage à l'air froid, répétés successivement pendant l'espace de huit heures, acquiert, dit l'inventeur, une surface unie et douce sans que le tissu devienne dur ou soit endommagé d'aucune manière.

Le mouvement uniforme de rotation est indiqué sur la figure 1356. Une vis sans fin placée horizontalement, et mue par une machine à vapeur ou tout autre premier mobile dont on se sert dans la fabrique. Cette vis sans fin s'engage dans les dents de la roue verticale *h*, et meut cette même roue sur l'axe de laquelle est fixée l'axe du tambour, qui par conséquent tourne continuellement avec. Au bout de cet axe se trouve monté un manchon d'embrayage glissant *k k*, qui, lorsqu'il est dans la position indiquée par les points dans la figure 1356, produit la jonction;

le débrayage s'opère en sens inverse.

Après avoir opéré sur le drap de la manière décrite, en le passant dans l'eau chaude pendant le temps requis, il faut tirer l'eau chaude par un robinet qui se trouve placé au fond de la cuve, ou par un autre moyen, et la remplacer par de l'eau froide. On tourne le drap dans cette eau froide, de la manière indiquée plus haut, pendant 24 heures, ce qui fixe le lustre que la surface du drap a acquis par son immersion dans l'eau chaude, et laisse le duvet doux et soyeux au toucher. Dans l'opération à l'eau froide, M. Hirst emploie quelquefois un lourd rouleau de pression *l*, qui disposé dans des montants sur le cadre, tourne avec le grand tambour roulant sur le drap à mesure qu'il passe. On peut faire agir le rouleau sur le drap avec la pression

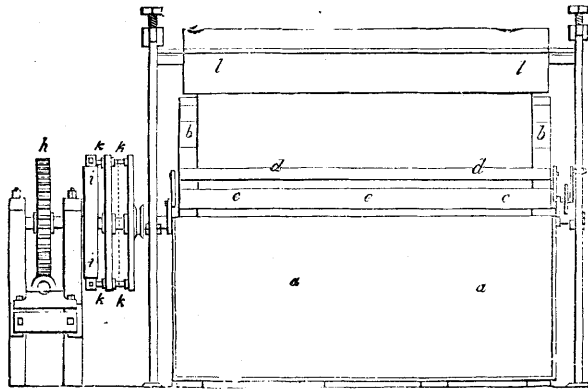


Fig. 1356.

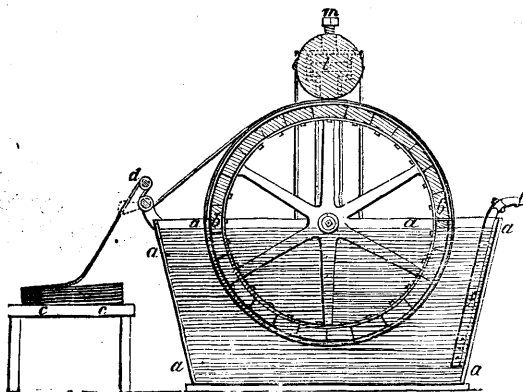


Fig. 1357.

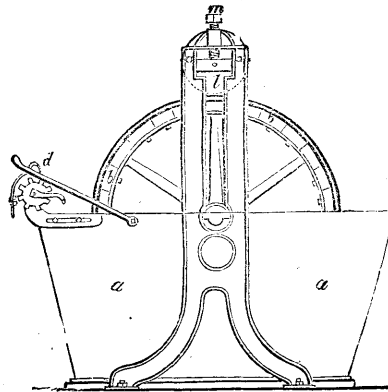


Fig. 1358.

entre les rouleaux à tension *d*, *e*; et puis, le fixant au tambour, on attire progressivement le drap entre les rouleaux de tension retenus par un rouleau serré à vis sur la circonférence du tambour, en faisant tourner celui-ci sur son axe, jusqu'à ce que toute la pièce de

que l'on désire, en baissant les vis *m*, *n*, ou par l'emploi de leviers chargés de poids, si on le juge nécessaire.

Le pressage à chaud à l'aide de la presse hydraulique est parfois remplacé pour les articles dits nouveautés,

notamment pour les draperies qui doivent être moelleuses, par une sorte de *repassage*. L'étoffe chemine entre une auge métallique, creusée, chauffée à la vapeur et un lourd rouleau épousant la forme de cette auge. C'est véritablement un apprêt analogue au repassage du linge.

Après l'apprêt dont nous venons de parler, on soumet de nouveau le tissu à l'action du chardon, dans le but seulement de démêler la surface des filaments que la vapeur a trop condensés. Cette opération, que l'on nomme *gitage*, se pratique avec du chardon en partie usé, afin de produire un effet moins énergique.

Tension à la rame. On rame un drap en l'étendant humide sous la tension nécessaire pour donner à la surface les dimensions voulues, et on ne le retire de la rame que lorsqu'il est parfaitement sec. On lui fait subir, sous cette tension, un fort broissage dans la direction du poil.

Les dimensions ordinaires adoptées pour la draperie sont de 45 à 50 mètres sur 1^m,50 pour une pièce entière. Quelquefois on fabrique par demi-pièces qui ont une longueur moitié; certains articles spéciaux se font aussi parfois sur une largeur moindre.

Ce séchage à la rame s'opère le plus communément, et lorsque le temps le permet, à l'air libre, et, dans le cas contraire, dans des séchoirs chauds. Dans les deux circonstances, voici les dispositions généralement usitées.

L'appareil habituellement employé se compose de deux montants supportant un sommier fixe. Une traverse, placée à la partie inférieure, peut glisser le long des montants; elle est arrêtée au moyen de boulons entrant dans des trous correspondants aux diverses positions de cette pièce le long des montants. Celle-ci est articulée en plusieurs points ce qui permet de tendre plus ou moins certaines parties, afin de redresser plus également les inégalités que la pièce pourrait présenter sur la largeur, et tendre un peu plus les parties étroites que les larges, et *vice versa*.

Les deux traverses sont garnies sur toute leur longueur d'une ligne horizontale de petits crochets qui existent également sur toute la hauteur d'un montant vertical; l'autre extrémité est terminée par un montant, à côté duquel se place le cylindre vertical sur lequel le drap est enroulé.

On commence par dérouler le drap et par l'accrocher sur sa largeur au montant vertical; puis on le tend sur sa longueur, au moyen du cylindre vertical dont nous venons de parler. Cette tension en longueur étant terminée, on l'accroche au haut et au bas à sa lisière; l'accrochage terminé, la tension opère sur sa largeur, en faisant descendre plus ou moins la traverse inférieure, comme nous l'avons indiqué; on brosse ensuite l'étoffe ainsi apprêtée, au moyen d'une brosse circulaire qui a toute la largeur de la pièce.

On laisse sécher l'étoffe tendue avant de la décrocher; une tension trop forte ne peut faire gagner en longueur qu'au détriment de la solidité.

Cette tension en largeur, par parties, est longue, serait difficilement applicable dans les séchoirs chauds, qui sont ordinairement à une température extrêmement élevée et où il y a peu de place.

Nous avons fait construire des rames pour lesquelles la tension s'opère en une seule fois par un mouvement mécanique placé à l'extérieur du séchoir, et pour plus de commodité nous avons rendu le chapeau supérieur mobile.

Dans notre système, c'est la traverse supérieure qui est mobile le long de deux guides verticaux, et la traverse inférieure qui est fixe. Le mouvement s'opère à l'aide de chaînes passant sur des poulies, et venant s'assembler horizontalement à une tringle à laquelle le mouvement est imprimé; l'extrémité filetée de cette

tringle (guidée pour ne pouvoir tourner), passant dans un écrou, mû par un engrenage.

L'appareil à ramer de M. Tulpin de Rouen qui est en même temps sécheur et par suite accélère le travail, est bien plus expéditif que ceux dont il vient d'être parlé. Il se compose essentiellement d'un tambour de quatre mètres de diamètres, formé de douze plaques creuses en tôle. Chacun de ces segments est chauffé par un tuyau de vapeur distinct et muni d'un tuyau de retour pour l'eau condensée, de manière à établir, par l'intermédiaire de l'axe en fonte cloisonné en deux parties égales, une circulation constante. Le tissu fixé à l'entrée de l'appareil par deux ouvriers s'enroule et se tend simultanément, par l'écartement qui se produit entre les bords, à mesure que le tambour tourne et livre une nouvelle longueur séchée. Cet appareil consomme peu de vapeur et produit beaucoup, grâce à la continuité du travail et à la rapidité de son action. C'est un excellent outil, tout à fait convenable pour les manufactures, pour une production considérable.

Il existe aussi des machines à ramer, non circulaires, essentiellement formées de deux chaînes sans fin parallèles, sur lesquelles se piquent les lisières et qui conduisent l'étoffe à l'intérieur d'une étuve munie de ventilateurs puis l'entraînent hors de l'appareil après séchage.

Tonte en apprêts. Après le séchage et le décrochage du drap de la rame, on le reporte de nouveau aux tondeuses pour donner les dernières coupes qu'on nomme tonte en apprêts.

Le drap est ensuite fortement broissé par une brosse mécanique. A cette période du travail, on le soumet une seconde fois à la presse hydraulique, en chauffant des plaques comme la première fois, et enfin à un courant de vapeur pour décatir. Ce dernier décatissage est suivi d'un dernier pressage à froid, c'est-à-dire que le drap est disposé entre des cartes lisses qui ne sont plus chauffées; mais alors on donne la plus forte pression.

Cette pression à froid termine la série des opérations. L'étoffe est alors prête à être mise en toile et à être emballée.

EMPLOI DES TRICOTS. Le drap étant surtout constitué par le feutrage, on a depuis plusieurs années et à diverses reprises essayé d'appliquer aux produits tricotés sur les métiers de bonneterie, les apprêts des tissus foulés et drapés. Les nappes convenables pouvant être obtenues à bon marché sur le métier circulaire il a paru possible d'en faire le point de départ d'une fabrication de draperie. Ces tentatives récemment reprises permettent d'espérer des résultats favorables dans des cas particuliers et pour des usages déterminés.

DRAPS-FEUTRES. On avait déjà tenté un progrès plus radical. Se servir exclusivement des propriétés feutrantes de la laine pour en former des surfaces flexibles de dimensions indéterminées sans le secours du filage et du tissage et tel est le problème qui s'est proposé de résoudre l'inventeur des machines à produire du drap feutre et par suite des tissus plus épais et notamment des tapis.

La tentative de faire des étoffes feutrées n'est pas nouvelle. Desmarest, dans un intéressant mémoire adressé en 1806 à l'Académie des sciences, sur différentes étoffes anciennes trouvées à Saint-Germain-des-Prés, dit qu'il pense que les étoffes en laines feutrées ont dû précéder les étoffes tissées. Il ajoute : « On a voulu, dans ces derniers temps, introduire dans le commerce des étoffes produites par le feutrage seulement, dont on vantait le bon marché et le bon usage; mais, dans les habits, on a bientôt reconnu les inconvénients de ces fabrications imparfaites; car on a vu

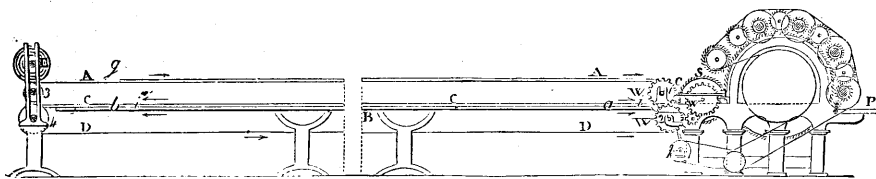
qu'un grand nombre de laines, même celles du Berry, qu'on feutrait avec la plus grande facilité, perdaient aussi aisément les effets du foulon, en sorte que les étoffes se décomposaient après un usage de peu de durée. D'ailleurs il est fort difficile d'obtenir des feutres d'une force égale dans toutes leurs parties. Je ne doute donc pas que les anciens, s'ils se sont attachés d'abord au travail des laines simplement feutrées, comme Plin semble l'indiquer, ne les aient abandonnées comme des produits d'une fabrication fort imparfaite, et n'aient pris pour base de leurs feutres des toiles de laines plus disposées à recevoir également l'action du foulon, que l'échantillon ancien de drap foulé trouvé dans les tombeaux de Saint-Germain-des-Prés. Ce sont ces avantages que les anciens n'auront sans doute pas méconnus.»

On se rappelle peut-être encore la sensation que causa à l'origine la nouvelle de cette invention dans le monde industriel et surtout dans l'industrie des laines, lors de son apparition, et les merveilles racontées par

qui s'engage dans la machine où, après avoir été cardée convenablement, elle est enlevée par un cylindre déchargeur SAC, est une grande toile sans fin supérieure qui passe sur les rouleaux 1 et 3. BD, une deuxième toile sans fin inférieure semblable, menée par les rouleaux 2 et 4.

Ces rouleaux tournent au moyen des roues d'engrenage W, W, W, qui sont fixées, la première sur le cylindre déchargeur de la cardé, et les deux autres sur les rouleaux 1 et 2. Sur toute la longueur et la largeur de la toile sans fin inférieure, il existe une table en bois mince. Les deux toiles sans fin, ainsi que les rouleaux, tournent dans la même direction, ainsi que le font voir les flèches du dessin, c'est-à-dire que les deux surfaces *a* et *b* de ces toiles sans fin s'avancent dans le même sens et avec une vitesse dépendante de celle du cylindre déchargeur de la machine à carder.

La laine cardée est enlevée au cylindre déchargeur par un peigne mis en mouvement alternatif par la manivelle ordinaire *k*, et délivrée sous forme de nappe



1359.

les cent bouches de la Renommée. Qui eût pu prévoir qu'avant peu l'indifférence sur cette remarquable invention serait aussi complète que sa réputation avait été grande? Et cependant nous ne pouvons que répéter aujourd'hui ce que nous nous sommes permis d'écrire alors dans une petite note.

Nous disions que cette nouvelle application ne méritait certes pas la réputation et n'avait pas la portée que ses partisans intéressés ou non cherchaient à lui donner, mais que nous l'estimions également bien plus digne de fixer l'attention des hommes sérieux que ne le prétendaient ses détracteurs.

L'expérience a démontré que ses produits ne pouvaient, à cause de leur inégale élasticité dans les divers sens et surtout du danger de parties peu épaisses, peu résistantes, être employés pour vêtements, mais on a trouvé une application heureuse dans les tapis imprimés à bon marché. Pour trouver de nouvelles applications en diminuant les inégalités possibles, on a eu l'idée de réunir au moyen d'une piquère un nombre plus ou moins grand de nappes de laine pure ou mélangée. Ces surfaces piquées sont foulées et apprêtées par les moyens ordinaires. La réalisation pratique du nouveau procédé exigeait la combinaison d'un système propre à l'exécution rapide et économique de la piquère longitudinale et transversale de nappes de grandes dimensions. MM. Imbs ont imaginé dans ce but une machine portant 300 aiguilles qui manœuvrent simultanément et rapidement.

Passons à la description des machines servant à produire les feutres. Ces machines sont restées, sauf quelques légères modifications, ce que l'inventeur les avait faites dès leur mise au jour; nous n'avons donc qu'à reproduire les figures de ces machines, qui ont été données, lors des premières publications de cette invention, par plusieurs journaux spéciaux.

La fig. 1359 présente une vue latérale d'une cardé ordinaire, et telle qu'on en fait usage dans la fabrication du drap-feutre. La laine étant bien purgée, sèche et suffisamment ouverte, est mise sur une toile sans fin

aux deux toiles sans fin qui, a-t-on dit, tournent dans le même sens.

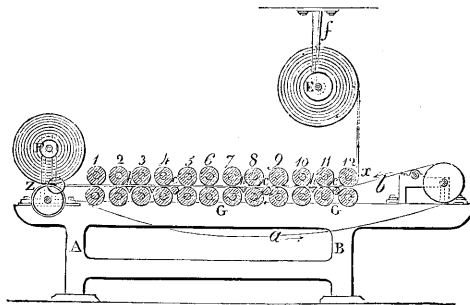
Celles-ci la conduisent entre les rouleaux 3 et 4, à la sortie desquels on la relève pour la faire passer entre les rouleaux 3 et E, et circuler sur la partie A, de la toile sans fin supérieure où elle s'avance vers la cardé, arrivée en ce point, on la fait tourner autour du rouleau 1, puis on la double entre les rouleaux 1 et 2, d'où elle continue son mouvement dans le même sens. On superpose ainsi des couches successives les unes sur les autres, jusqu'à ce que la nappe ainsi doublée ou réunie ait acquis l'épaisseur convenable. Dans ce travail, la nappe reste constamment en contact ou adhérente à la toile sans fin AC, au moyen de celle inférieure BD, dont c'est la principale destination. On peut donner à cette toile AC, une longueur et une largeur correspondantes à celles de la cardé dont on fait usage, et par conséquent y travailler un poids déterminé de laine, afin de produire une nappe d'une épaisseur ou d'un poids donné par mètre courant.

Lorsque la nappe a acquis une épaisseur suffisante, on la coupe transversalement en *g*. Une des extrémités coupées est repliée sur le rouleau E, où, par suite de la pression de celui-ci sur la toile sans fin AC, elle s'enroule fortement. Ce rouleau attire ainsi peu à peu toute la nappe doublée, qui entraîne avec elle une nouvelle portion de laine qui lui est délivrée par la cardé, et destinée à former une autre nappe; cette portion, après que la nappe est enlevée, monte à son tour sur la partie supérieure de la toile sans fin AC, et là recommence ainsi un nouveau doublage qui donne la nouvelle nappe, laquelle est enlevée comme la première. C'est de cette manière qu'on produit successivement des nappes les unes après les autres.

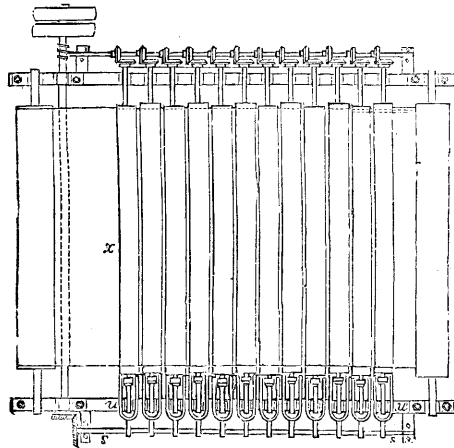
Le rouleau E, avec la nappe qui s'est enroulée dessus, est transporté sur une autre machine (fig. 1360), qu'on nomme machine à feutrer, et placé entre les crochets *f*. AB, indique le bâti de cette machine, et 1, 2, 3, 4, 5, sont les cylindres feutrateurs rangés en deux séries longitudinales superposées l'une à l'autre.

LAINES.

Ces cylindres sont habillés d'une étoffe élastique, et sur les inférieurs passe une toile sans fin mobile A B. Il y a aussi quelques tubes à vapeur C, C, C, entre les cylindres inférieurs et le dessous de la nappe. Ces tubes se prolongent d'un côté à l'autre de cette nappe et sur toute sa largeur, et sont percés supérieurement de petites ouvertures qui livrent le passage à la vapeur lorsqu'elle est destinée à humecter et réchauffer le feutre.



4360.



4361

LAINES

bre S, S, (fig. 4361) placé transversalement à ces cylindres, ou suivant la longueur de la machine.

Cet arbre porte des excentriques qui produisent un mouvement alternatif longitudinal de 9 à 10 millimètres dans les cylindres supérieurs par le moyen des fourchettes à coussinets *n, n*, qui portent un des tourillons de ces cylindres.

Les cylindres feutriers tournent avec lenteur au moyen d'une disposition simple qu'on voit dans la figure, en entraînant dans leur marche la toile sans fin. Entre plusieurs de ces cylindres, on a placé des tubes creux en métal qui sont chauffés par la vapeur et ont pour destination de favoriser par la chaleur l'action par laquelle les brins de laine pénètrent les uns dans les autres ou se feutrent.

Le rouleau E, chargé de la nappe, ayant été placé entre les crochets, ainsi qu'il a été dit, on introduit l'extrémité de cette nappe en *x*, entre la première paire de cylindres de la machine à feutrer.

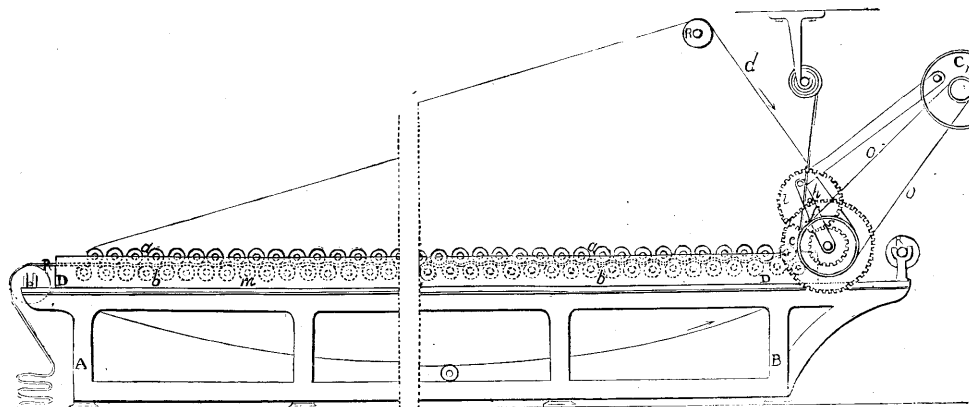
Cette nappe se déroule entre les deux séries de ces cylindres qui la transforment, par suite du frottement dû au mouvement alternatif qui a lieu suivant la longueur, de ceux de la série supérieure, ainsi que de l'humidité et de la chaleur, en un feutre épais, lâche et qui commence à rentrer.

Ce feutre, qui n'est pas en effet complètement formé, s'enroule après ce passage, en quittant la toile A R, sur un rouleau F d'où, après que celui-ci est complètement chargé, on le déroule aux machines suivantes.

Le feutre en sortant de la machine à feutrer a besoin d'être soumis à un nouveau travail dans une machine à fouler qui achève le feutrage de la nappe et la transforme en drap. Cette machine est établie ainsi qu'il suit :

A B (fig. 4362), est un bâti entre les montants duquel est placée une auge DD, remplie d'une dissolution propre à favoriser le feutrage.

Sur le fond de cette auge rampe un serpentín percé de trous qui sert à porter, au moyen de la vapeur, la liqueur à l'ébullition; l'auge est en bois et doublée en plomb; elle a une profondeur double à la grosseur des cylindres, de façon que les cylindres inférieurs tout entiers et la moitié de ceux supérieurs se trouvent plongés dans la liqueur. Sa longueur est déterminée par le nombre des cylindres qui ne doit pas être moindre de soixante. Tous ces cylindres sont en fonte. Ceux de la série supérieure *a, a, a*, sont placés entre les intervalles qui laissent entre eux ceux *b, b, b*, de la série inférieure, ce qui produit pour chacun d'eux une double ligne de contact. Les cylindres supérieurs sont mis en mou-



4362.

vement par des roues d'angle que commandent d'autres roues du même genre portées par des arbres S, S.

disposées alternativement de part et d'autre de la machine. Ces cylindres font mouvoir les inférieurs par le secours des roues dentées *m, m, m*, montées sur les tourillons de ces cylindres et alternativement opposés aux engrenages coniques. Les arbres *S, S*, s'étendent des deux côtés sur toute la longueur de la machine, et sont en communication à l'une de leurs extrémités, et également au moyen de roues d'angle avec un gros arbre transverse *G*. Chaque cylindre supérieur pèse de tout son poids sur ceux inférieurs.

Afin de pouvoir conduire le feutre d'une extrémité de la machine à l'autre, on fait passer sur les rouleaux *R, R*, deux toiles sans fin *d, d*, l'une supérieure, l'autre inférieure, qui circulent par frottement sur les cylindres en métal, et lors de leur entrée dans la première paire de cylindres *c, c*, saisissent le feutre entre elles, et ne l'abandonnent que lorsqu'il est parvenu à l'extrémité postérieure de la machine, où l'une des toiles se relève pour revenir par la partie supérieure, tandis que l'autre descend pour retourner par la partie inférieure.

A cet arbre principal *c* se trouve lié un appareil dont le but est de donner aux deux séries de cylindres un mouvement alternatif en avant et en arrière, et en même temps de faire marcher successivement en avant le feutre qui se trouve ainsi alternativement pressé entre eux et abandonné à lui-même, ce qui accroît l'action de la machine sur le feutre et peut dispenser, en outre, de le faire passer plusieurs fois. *G*, est une poulie qui reçoit un mouvement d'une vitesse convenable du mécanisme moteur; sur cette poulie est un bouton excentrique *e* qui fait mouvoir une manivelle *f, f*. Cette manivelle n'est pas fixée sur le grand arbre *c*, mais sur la grande roue *g, h* est un pignon placé d'un côté de cette manivelle et qui engrène dans la grande roue *g*. De l'autre côté de la manivelle se meut, par son entremise, une roue dentée *t*, assujettie sur l'arbre du pignon *h*. Cette roue commande une autre roue dentée *m*, qui tourne librement sur l'arbre principal et sur laquelle on a vissé concentriquement une poulie *x*. On voit par cette disposition comment on parvient à produire avec la poulie et la roue dentée un mouvement alternatif qui ne sert toutefois en rien à porter le feutre en avant.

Pour donner cette marche en avant au feutre, on a établi une petite poulie *n*, sur l'arbre de la poulie *G*, et sur laquelle passe la courroie *o o*, qui mène la poulie *x*, et est destinée à donner le mouvement en avant alternatif continu.

Afin de produire un feutre ou drap aussi solide que possible dans toutes ses parties, il est nécessaire de fouler la matière suivant plusieurs directions. Or, le mouvement alternatif de la machine ne produit qu'un foulage suivant la longueur, afin de le faire aussi rentrer suivant la largeur; on a besoin de le soumettre à l'action d'une deuxième machine à fouler (fig. 4363), disposée de la même manière que la première, mais pourvue d'autres cylindres qui travaillent par dessous, et qui produisent un frottement suivant la largeur. Ces cylindres, placés dessous, sont disposés de telle façon qu'ils font, avec la toile sans fin inférieure, un angle d'environ 45° , et se meuvent avec une vitesse quatre à cinq fois plus grande que la toile sur laquelle le feutre est étendu.

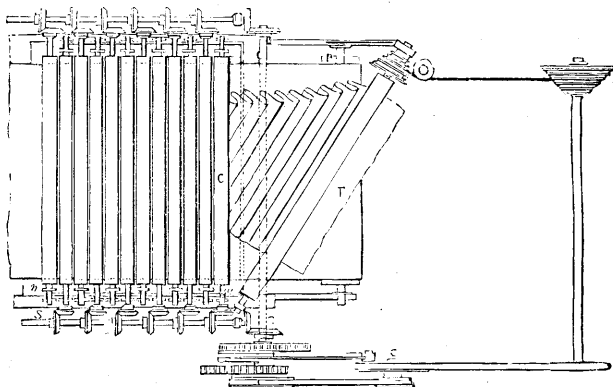
L'un de ces cylindres *T*, est indiqué dans la figure 4363; ce sont eux qui servent à faire rentrer sur

sa largeur ou à fouler dans ce sens l'étoffe qui a été plissée à l'avance en plis assez larges, et présentés obliquement aux cylindres entre lesquels on l'a fait passer plusieurs fois de suite jusqu'à ce qu'on ait atteint le but.

Le feutre étant préparé ainsi, il ne reste plus pour lui donner toute sa perfection, qu'à le passer au moulin à foulon ordinaire; mais peut-être serait-il mieux de le terminer à la machine à fouler, attendu que le foulon lui donne assez souvent une surface rude et inégale.

Nous devons ajouter à la description des machines employées pour les tissus feutrés, que, dans l'état actuel des choses, cette industrie ne peut avoir la prétention de produire de la draperie, même ordinaire, car elle ferait certes moins bien et sans avantage de prix, les dépenses pour le filage et le tissage se trouvant à notre avis compensées par les éléments qui constituent les frais à faire pour le nouveau procédé qu'on leur a substitué, et qui ne peut donner à sa draperie les caractères essentiels si recherchés dans celle manufacturée par le tissage.

FILS FEUTRÉS. Au lieu de feutrer l'étoffe, un inventeur, M. Vouillon, s'est proposé d'obtenir les fils même



4363.

par feutrage, par une action de roulement du fil à l'aide d'une machine qui rappelle le Rota-frotteur employé pour la filature du coton. On ne peut méconnaître que le fil obtenu par le feutrage n'ait des propriétés spéciales qui doivent permettre d'obtenir dans le tissage des nouveaux effets.

Tandis que, dans un fil obtenu par torsion, la partie la plus grossière des fibres se porte à la surface par l'action de la force centrifuge, et enveloppe la partie la plus fine (par le même motif que les boutons et les matières étrangères lourdes vont se loger dans les chapeaux d'une cardé), le roulement par lequel se produit le fil feutré concentre dans l'axe de ce fil les fibres les plus longues et les plus grossières qui se trouvent enveloppées par la partie la plus fine. Le feutrage du fil n'empêche pas le feutrage de l'étoffe.

Il reste à voir aujourd'hui comment ces étoffes se comporteront à l'usage, mais s'ils ne sont pas appelés à entrer dans la fabrication des draps lisses très-fins, ils conviendront sans doute pour certains articles de nouveauté et de fantaisie.