

ÉTUDES
SUR
LE PEIGNAGE MÉCANIQUE
DU LIN

ET LES
MACHINES DE PRÉPARATION
de la Filature du Lin

(Table à étaler et Étirages)

PAR

ALFRED RENOUARD Fils

Ingénieur civil
Filateur et Fabricant de toiles à Lille.

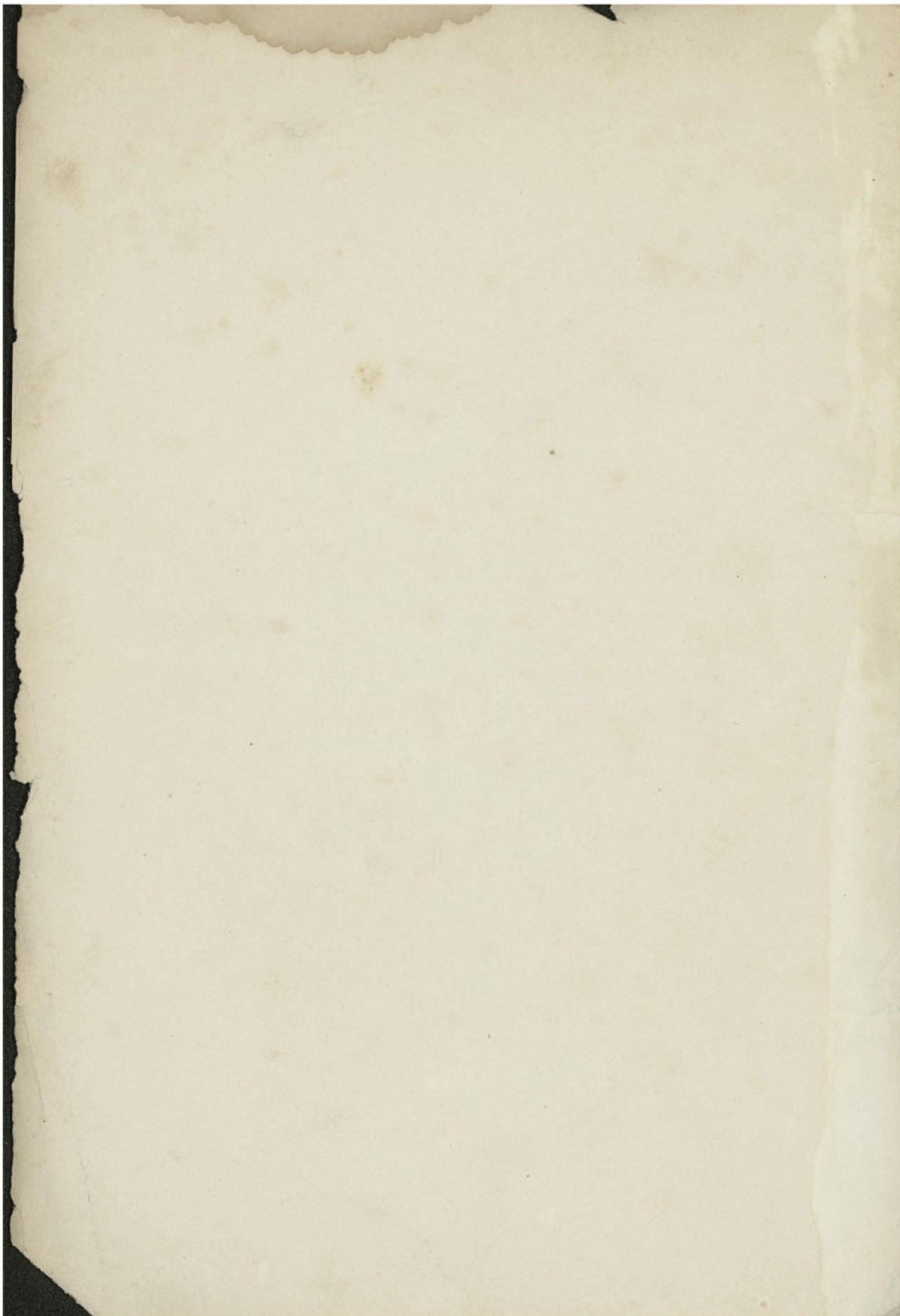
PAUL GOGUEL

Professeur de Filature à l'Institut Industriel
du Nord.

LILLE

IMPRIMERIE & LIBRAIRIE CAMILLE ROBBE
Rue Notre-Dame, 260

Tous droits de traduction et de reproduction réservés.



Nitr-14-Ray 4

BMAC 23



N° Bib = 394924/-9908

ÉTUDES

SUR LE

PEIGNAGE MÉCANIQUE DU LIN

ET LES

MACHINES DE PRÉPARATION

ÉTUDES
SUR
LE PEIGNAGE MÉCANIQUE
DU LIN

ET LES
MACHINES DE PRÉPARATION
de la Filature du Lin

(Table à étater et Étirages)

PAR

ALFRED RENOUARD Fils

Ingénieur civil

Filateur et Fabricant de toiles à Lille.

PAUL GOGUEL

Professeur de Filature à l'Institut Industriel
du Nord.



LILLE

IMPRIMERIE & LIBRAIRIE CAMILLE ROBBE

Rue Notre-Dame, 209

Tous droits de traduction et de reproduction réservés.

TABLE DES MATIÈRES

CH. I.	Des organes de mouvement en filature.	
	I. Poulies et courroies	18
	II. Engrenages	24
	III. Cables	31
	IV. Vis.	34
	V. Cames ou excentriques	35
	VI. Leviers	37
	VII. Bielles	39
	Nombres et formules usuels	39
CH. II.	Coupeuse.	
	Coupeuse. — Description. — Fonctionnement.	41
CH. III.	Peignage. — Peignage à la main.	
	Du peignage à la main proprement dit	53
	Triage du lin	55
CH. IV.	Peignage mécanique.	
	Opérations préliminaires. — Partage. — Emouchetage.	55
	Machines à peigner actuellement employées.	56
	Dernières opérations. — Repassage.	59
	I. Machine à peigner du système Ward	60
	II. Machine à peigner du système J. Dossche	71
	III. Machine à peigner du système Combe.	78
	IV. Machine à peigner du système Horner	79
	V. Machine à peigner du système Walker	83
	VI. Machine à peigner du système Cotton.	84
	VII. Autres machines à peigner.	86
	Peigneuse Fairbairn	86
	— Vanoutryve	88
	— Droulers	90
	Choix d'une machine.	91

Ch. V. **Table à étaler.**

I. Principe de la machine	97
II. Description détaillée de la machine	99
Table et cuirs sans fin.	100
Cylindres fournisseurs	101
Tendeur.	101
Barrettes	101
Récepteur des barrettes	104
Cylindres étireurs	104
Chapeaux de propreté	105
Paralléliseurs ou tables à réunir	105
Délivreur	106
Compteur	107

Ch. VI. **Commande de la table à étaler.**

I. Théorie.	109
Étirage	111
Délivreur	113
Étirage total	113
Pignon d'étirage ou pignon de raffe	114
Marche des barrettes	114
Production de la machine.	115
II. Applications numériques	118
Étirage	119
Longueur débitée.	120
Compteur	121
Poids du ruban	122

Ch. VII. **Manœuvre et direction de la table à étaler.**

Manœuvre et direction de la table à étaler.	124
---	-----

Ch. VIII. **Machines à repasser.**

Repasseuse-étaeuse Masurel.	130
Emoucheteuse-repasseuse Batteur	135

Ch. IX. **Bancs d'étirage.**

Description et fonctionnement des bancs d'étirage.	141
Longueur de ruban absorbée par un étirage	143
Longueur de ruban produite par la machine	144

CH. X. **Observations sur les bancs d'étirage.**

Observation sur les bancs d'étirage	184
---	-----

CH. XI. **Historique des perfectionnements successifs apportés dans la construction des machines de peignage et de préparation.**

I. Machines à peigner.	152
Les premières peigneuses. — La machine de Ph. de Girard.	153
Concours de la Société d'encouragement.	157
Cession à Decoster de la construction de la machine de Ph. de Girard.	159
Nouvelles machines à peigner. — Peigneuses à tambour	171
Peigneuses à châssis. — Invention du débouillage par doffer.	176
Obliquité du chariot.—Invention du mouvement de monte-et-baisse.	179
Peigneuse à pinces tournantes	184
Machine à peignes excentriques.	187
Peigneuse à nappe sans fin oblique	190
Essai de suppression du repassage. — Mouvement de bascule des presses.	193
Autres peigneuses	195
Brevets concernant les peigneuses à lin pris sous le régime de la loi de 1791.	201
Brevets concernant les peigneuses à lin pris sous le régime de la loi de 1844.	203
Peigneuses modernes	207
II. Machines de préparation	211
Brevet concernant les machines de préparation pris sous le régime de la loi de 1791	214
Brevets concernant les machines de préparation pris sous le régime de la loi de 1844	217

CH. XII. **Dimensions des machines actuellement employées.**

Principales spécifications concernant les métiers de préparation étudiés précédemment :

Jute N ^{os} 4 à 6	221
Jute N ^{os} 6 à 9. — Lin et chanvre N ^{os} 5 à 7 sec.	222
Jute N ^{os} 10 à 12. — Lin et chanvre N ^{os} 8 à 10 sec	222
Jute N ^{os} 14 à 16. — Lin et chanvre N ^{os} 10 à 14 sec.	223
Lin et chanvre N ^{os} 14 à 18 sec.	223
Lin et chanvre N ^{os} 18 à 22 sec et au-dessus	224
Long brin N ^{os} 20 à 30 mouillé.	224
Long brin N ^{os} 30 à 40.	225
Long brin N ^{os} 45 à 50.	225
Long brin N ^{os} 55 à 70.	226
Long brin N ^{os} 80 et au-dessus	226

CH. XIII. **Transformation des rubans. — Numérotage.**

I. Poids des rubans et numéros des fils.	227
Raccourcissement produit par la torsion.	228
Poids du fil. — Evaporation.	232
Réglage des machines en vue du numéro du fil à produire . .	234
II. Numérotage des fils.	241
Numérotages métriques.	241
Numérotage anglais usuel.	243
Comparaison des numéros anglais avec les numéros métriques .	247
Numérotage d'Autriche.	249
Relation entre les diamètres des fils ou mèches et leurs numéros.	250

TABLE DES FIGURES

Fig.	1. — Poulie	18
—	2. — Poulie fixe et poulie folle avec leur fourchette d'embrayage	19
—	3. — Poulies reliées par une courroie dont les brins sont dirigés suivant les tangentes extérieures	20
—	4. — Poulies reliées par une courroie dont les brins sont dirigés suivant les tangentes intérieures	20
—	5. — Poulies non parallèles reliées entre elles par une courroie demi-croisée	22
—	6. — Poulies reliées entre elles par une courroie passant sur des galets de renvoi	23
—	7. — Théories des engrenages (circonférences primitives)	24
—	8. — Roues droites mises en rapport par des intermédiaires	26
—	9. — Roues mariées. Système dit tête de cheval	28
—	10. — Engrenages coniques ou roues d'angle.	29
—	11. — Engrenages hyperboloïdaux	29
—	12. — Commande des broches dans les bancs-à-broches pour lin.	30
—	13. — Cas le plus général des installations par cables dans les filatures du Nord. — Section transversale	33
—	14. — Tracé de l'excentrique	36
—	15. — Levier	37
—	16. — Levier en équilibre sous l'action de deux forces	38

Fig. 17. — Ouvrier peigneur	47
— 18. — Banquette remplie de lin peigné.	48
— 19. — Paquet de lin peigné arrangé pour le magasin.	49
— 20. — Bâti commun à toutes les peigneuses à lin se débarrassant par brosses et doffers. — Types pour la démonstration.	57
— 21. — Disposition des peignes dans la machine Ward	60
— 22. — Machine Ward. — Côté des poulies	63
— 23. — Machine Ward. — Côté opposé aux poulies.	64
— 24. — Mode de débarrassage de la peigneuse J. Dossche	73
— 25. — Fonctionnement du système de débarrassage dans la peigneuse J. Dossche.	74
— 26. — Appareil tire-presses au moment du départ	76
— 27. — Appareil tire-presses une fois la course effectuée	76
— 28. — Section des lattes du système Horner.	80
— 29. — Presse à claire-voie du système Vanoutrive.	89
— 30. — id. id.	89
— 31. — Jeu des vis dans les machines de préparation	103
— 32. — id. id. id.	103
— 33. — id. id. id.	103
— 34. — Paralléliseur de la table à étaler	106
— 35. — Projection d'une table à étaler vue de dessus	109
— 36. — Compteur à sonnettes	117
— 37. — Brosse nettoyeuse de M. Bailleux-Lemaire	128
— 38. — Repasseuse-étaleuse Masurel	132
— 39. — Repasseuse mécanique Batteur	136
— 40. — Organes de commande d'un banc d'étirage	140
— 41. — Principe du peignage par manivelle dans la machine de Philippe de Girard	154
— 42. — Machine de Philippe de Girard, type du Conservatoire des Arts et Métiers	155
— 43. — Première application du débarrassage par doffers	178

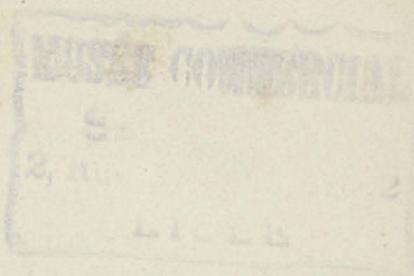
TABLE DES FIGURES.

13

Fig. 44. — Type de peigneuse à nappe perpendiculaire et à chariot oblique. — Coupe verticale	182
— 45. — Type de peigneuse à nappe perpendiculaire et à chariot oblique. — Coupe transversale	182
— 46. — Type de peigneuse à tambour et à pinces tournantes	183
— 47. — Type de la machine à peignes excentriques de Marsden	186
— 48. — Principe du peignage excentrique	188
— 49. — Machine à peigner de P. Fairbairn	195
— 50. — Peigneuse Lawson	196
— 51. — id. id.	196
— 52. — Théorie de la torsion.	229

TABLE DES PLANCHES

Pl. I.	— Coupeuse	42
— II.	— Peigneuse Ward.	61
— III.	— Peigneuse J. Dossche	73
— IV.	— Peigneuse Combe.	78
— V.	— Machine simple du système Horner, à brosses	79
— VI.	— Machine double Horner	81
— VII.	— Machine Walker.	83
— VIII.	— Machine Stephen Cotton	84
— IX.	— Plan d'une étaleuse à 4 cuirs. — Disposition des engrenages. — Construction Windsor	99
— X.	— Machine à étaler à 6 cuirs. — Construction Lawson.	115
— XI.	— Disposition des engrenages d'une étaleuse. — Construction Combe .	125
— XII.	— Banc d'étirage	142



ÉTUDES

SUR LE TRAVAIL DES LINS

CHAPITRE PREMIER.

Des organes de mouvement en filature.

Le mouvement est donné dans les manufactures, soit par des machines à vapeur, soit par des moteurs hydrauliques, et transmis aux machines par l'intermédiaire des arbres de transmission, disposés suivant les besoins, dans les locaux où ils sont nécessaires.

Les mouvements propres aux différents organes des machines sont transmis ou transformés au moyen de poulies et de courroies, de roues d'engrenage, de cables, de vis, d'excentriques, de bielles, de manivelles ou de leviers. Nous croyons nécessaire de donner quelques notions générales sur ces divers organes.

I

POULIES ET COURROIES.

Les poulies sont des cylindres en bois, ou plus généralement en fonte, que l'on fixe sur les arbres qu'il s'agit de relier entre eux. Une courroie en cuir, ou quelquefois en caoutchouc, dont les deux extrémités sont attachées ensemble, embrasse ces poulies et les entraîne en raison de son adhérence. Pour que cette adhérence soit complète, il faut nécessairement qu'il y ait une certaine tension dans la courroie.

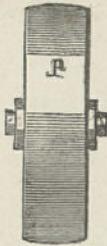


Fig. 1. — Poulie

Comme on peut le voir par la fig. 1, la partie cylindrique extérieure de la poulie, ce qu'on appelle généralement la *table*, est quelque peu convexe. De cette façon, la courroie un peu plus tendue au milieu que sur les côtés, se maintient dans la position qui lui a été donnée. On ne donne pas à la surface une forme concave, parce que la courroie serait plus sujette à s'échapper si elle n'était maintenue que par les bords. Il arrive parfois cependant que, lorsque la poulie tourne autour d'un axe vertical, on munisse sa partie inférieure d'un rebord pour retenir la courroie au cas où celle-ci tendrait à glisser de ce côté. Il va sans dire que la surface doit être lisse et polie, afin que le contact et par conséquent l'adhérence de la courroie soit le plus grand possible.

Les poulies reliées par une même courroie sont au nombre de deux; celle qui transmet le mouvement prend le nom de *poulie motrice* ou *poulie de commande* et celle qui le reçoit de *poulie commandée* ou *conduite*.

Pour que l'ouvrier qui manœuvre un métier puisse arrêter ce métier lorsque cela lui convient ou lorsque les besoins de la fabrication le commandent, on a généralement adapté sur le côté de la

poulie conduite, qui est fixée sur l'axe de la machine, une autre poulie qui tourne librement sans rien entraîner dans son mouvement ; cette autre poulie est appelée *poulie folle*. Cet agencement est représenté fig. 2, en P et P'. Si l'on fait passer la courroie de

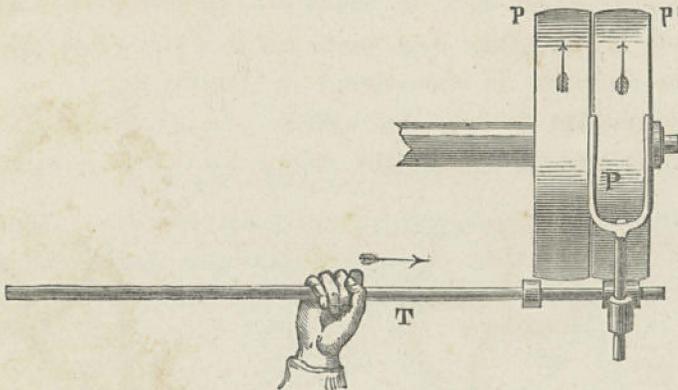


Fig. 2. — Poulie fixe et poulie folle avec leur fourchette d'embrayage.

la poulie P sur la poulie P', l'arbre principal n'est pas entraîné, mais si on la fait passer sur la poulie P qui est solidaire avec l'arbre, celui-ci se met en mouvement. Il suffit donc, pour suspendre le travail, de faire changer de place la courroie.

Ce changement s'opère au moyen d'une tringle T placée près du métier, correspondant à une fourchette qui embrasse la courroie dans la région qui va s'enrouler sur l'une ou l'autre poulie, et qui permet de pousser celle-ci d'un côté ou de l'autre. Pendant que la courroie est sur la poulie folle, on peut opérer les changements qui sont à faire sur le métier ; quand on veut remettre la machine en mouvement, on tire la tringle du côté opposé à celui où on l'a placée précédemment, et l'on fait revenir de cette façon la courroie sur la poulie fixe : l'autre poulie, abandonnée à elle-même, s'arrête. — Dans ces derniers temps, le constructeur anglais Combe, considérant que les bras de la fourchette, en frottant sur les bords de la courroie, occasion-

naient un tremblement désagréable aux parties les plus délicates des métiers, a muni ces bras de roulettes qui tournent en liberté lorsque les bords du cuir ou du caoutchouc arrivent à les toucher.

Les arbres ainsi munis de poulies sont le plus souvent parallèles entre eux. Il faut alors que les milieux de la largeur des deux poulies se trouvent dans un même plan perpendiculaire aux axes des deux arbres (l'axe d'un arbre est la ligne idéale autour de laquelle s'effectue le mouvement de rotation).

En se rendant de l'une des poulies à l'autre, les deux brins de la courroie peuvent être dirigés suivant les tangentes extérieures,

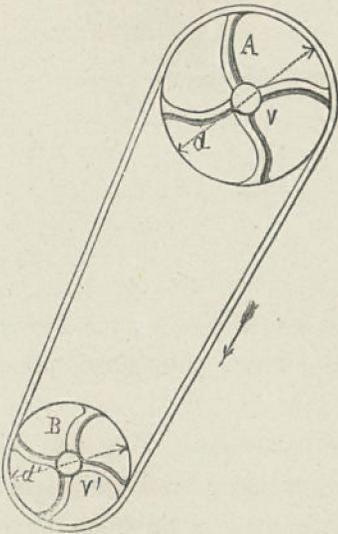


Fig. 3. — Poulies reliées par une courroie dont les brins sont dirigés suivant les tangentes extérieures.

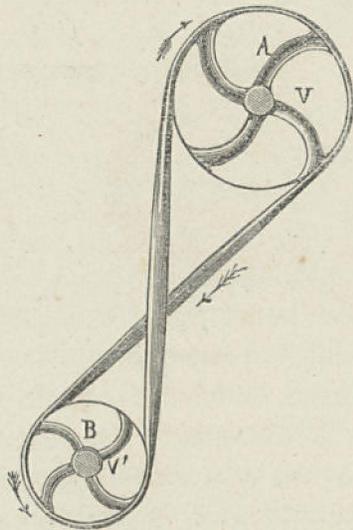


Fig. 4. — Poulies reliées par une courroie dont les brins sont dirigés suivant les tangentes intérieures.

comme l'indique la fig. 3, ou suivant les tangentes intérieures, comme dans la fig. 4. Dans le premier cas les deux poulies tournent dans le même sens, et dans le second cas, elles tournent en sens contraire.

Néanmoins, les circonférences de ces deux poulies, ainsi que

tous les points de la courroie qui les relie, sont animés de vitesses égales entre elles. Pour les poulies, ces vitesses sont égales à leurs circonférences πd et $\pi d'$ multipliées par les nombres de tours n et n' qu'elles font. — Nous pouvons donc écrire que ces vitesses $n \pi d$ et $n' \pi d'$ sont égales entre elles, c'est-à-dire que l'on a, en supprimant le facteur π commun aux deux membres :

$$n d = n' d'$$

C'est ce qui nous fait voir :

1° Que le nombre de tours effectué par chacune des poulies est en raison inverse de leur diamètre :

$$\frac{n}{n'} = \frac{d'}{d}$$

2° Que pour trouver la vitesse de la poulie commandée, il faut multiplier la vitesse de la poulie conductrice par son diamètre et diviser le produit par le diamètre de la poulie conduite :

$$n' = \frac{n d}{d'}$$

3° Que pour connaître le diamètre à donner à l'une des poulies afin qu'elle fasse un nombre donné de tours, il suffit de diviser le produit de la vitesse et du diamètre de l'autre poulie par ce nombre de tours :

$$d' = \frac{n d}{n'} \text{ ou } d = \frac{n' d'}{n} \quad (1).$$

(1) EXEMPLE: 1° La poulie conductrice ayant un diamètre de 400 millimètres et faisant 120 tours par minute, la poulie conduite avec un diamètre de 225 millimètres fera un nombre de tours égal à :

$$n' = \frac{400 \times 120}{225} = 213,33 \text{ c'est-à-dire } 213 \text{ tours } 1/3$$

2° Pour que cette même poulie fasse 180 tours, il faudrait que son diamètre fût :

$$d' = \frac{400 \times 120}{180} = 266,66 \text{ ou } 266 \text{ millimètres et } 1/3.$$

Il arrive quelquefois que les deux arbres ne sont pas parallèles. Il faut alors, pour qu'on puisse les relier par une courroie,

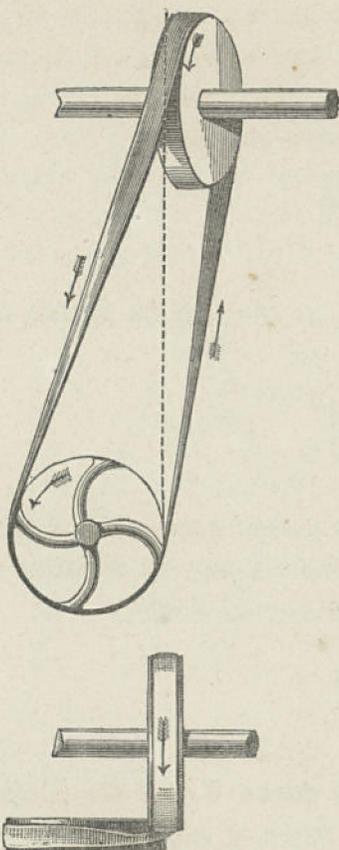


Fig. 5.— Poulies non-parallèles reliées entre elles par une courroie demi-croisée.

dite *demi-croisée*, que le milieu de la largeur de chacune des poulies soit dans le plan tangent à l'autre au point où la courroie la quitte (fig. 5.)

Il est du reste toujours possible d'éviter l'emploi de ces courroies demi-croisées, qui ont l'inconvénient de tomber des poulies aussitôt qu'on les fait tourner en sens contraire, par l'emploi d'arbres intermédiaires munis de poulies ou galets de renvoi (*galopins*) fig. 6.

Pour déterminer la position de ces galets, il suffit d'observer que les deux brins HL et KN de la courroie doivent se trouver dans le plan de la poulie P, et les deux brins MS et RT dans celui de la poulie P'. En prolongeant les deux directions HL et MS, elles se coupent en un point C de l'intersection des deux plans et déterminent le plan dans lequel doit se trouver le galet Q. De même les deux directions KN et TR prolongées se rencontrent également en D, sur la même droite formée par l'intersection des deux plans des poulies P et P' et déterminent le plan qui doit contenir le galet Q'

Les rapports de vitesse restent les mêmes que dans les cas précédents.

Les largeurs des courroies dépendent des efforts à transmettre et de la vitesse dont elles sont animées. Lorsque, comme c'est

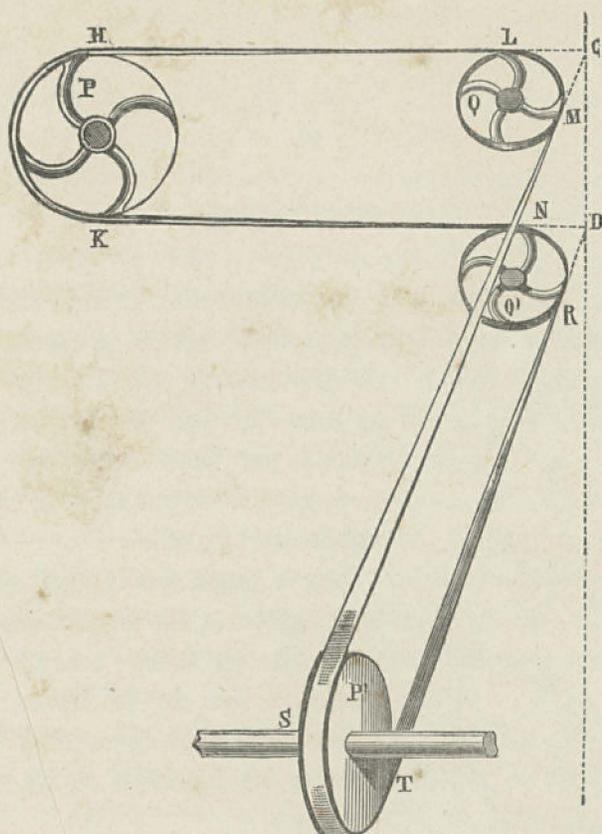


Fig. 6. — Poulies reliées entre elles par une courroie passant sur des galets de renvoi.

généralement le cas, elles enveloppent la moitié de la circonférence des poulies, on peut se servir, pour calculer leur largeur, de la formule suivante :

$$l = k \frac{f}{v}$$

dans laquelle l représente la largeur de la courroie en mètres, f la

puissance à transmettre exprimée en chevaux-vapeur, v la vitesse en mètres de la courroie par minute, et k un coefficient que l'on peut prendre égal à 15 environ (1).

II.

ENGRENAGES.

Lorsque les arbres qu'il s'agit de relier entre eux sont trop rapprochés, il n'est plus possible de se servir de courroies, mais on peut monter sur chacun d'eux des poulies qui, en s'appuyant l'une sur l'autre par leurs surfaces latérales, s'entraîneraient par suite de leur simple adhérence (fig. 6).

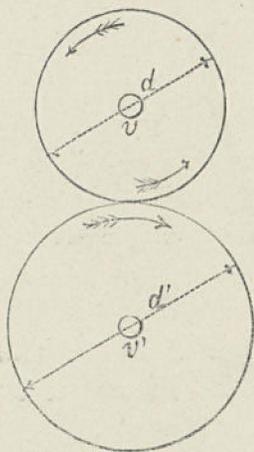


Fig. 7. — Théorie des engrenages (circonférences primitives.)

Les vitesses des points en contact sont égales et de même sens, de telle sorte que les arbres tournent en sens contraire l'un de l'autre et avec des vitesses qui sont entre elles en raison inverse des diamètres ou des rayons des poulies.

$$\frac{v}{v'} = \frac{d'}{d} = \frac{r'}{r}$$

Mais les glissements seraient très sensibles et, pour les éviter,

(1) Soit, par exemple, à transmettre un effort de 0,6 chevaux au moyen d'une courroie animée d'une vitesse de 80 mètres par minute, la largeur de cette courroie devrait être égale à :

$$l = 15 \times \frac{0,6}{80} = 0,1125, \text{ soit de } 11 \text{ centimètres } 1/4.$$

on a été conduit à munir chacune des poulies de dents, pouvant pénétrer dans des creux pratiqués dans l'autre, et à les transformer ainsi en *roues dentées*, *roues d'engrenages* ou simplement *engrenages*. On donne le nom de *pignons* aux roues de petite dimension.

Les circonférences qui se seraient entraînées dans les mêmes conditions de vitesse par leur simple contact, disparaissent lorsque l'engrenage est construit, mais elles servent au tracé des dents et des creux sous le nom de *circonférences primitives*.

C'est toujours de cette circonférence qu'il s'agit, lorsqu'on parle de la circonférence ou du diamètre d'un engrenage. Elle partage la longueur des dents en deux parties sensiblement égales, la longueur de la partie intérieure des dents étant égale à celle de la partie extérieure augmentée du jeu qui doit exister entre les parties rapprochées, mais qui est toujours très petit.

On donne le nom de *flanc* à la surface qui limite la dent à l'intérieur de la circonférence primitive, et de *face* à celle qui dépasse cette circonférence; on peut se donner arbitrairement la forme des flancs, mais il en résulte alors des surfaces bien déterminées pour les faces. Nous renvoyons pour ces tracés aux traités de cinématique.

L'espace occupé sur la circonférence primitive par une dent et le creux voisin forme le *pas* de l'engrenage. Le creux doit avoir une largeur égale à celle de la dent de la roue conjuguée, augmentée d'un certain jeu que l'on prend généralement égal à $\frac{1}{20}$ ou $\frac{1}{30}$ du pas.

Les épaisseurs des dents se déterminent par les lois de la résistance des matériaux employés. Ces matériaux sont le fer, la fonte, ou le bois. Les dents en fer sont taillées à la circonférence d'un disque plein. Les dents en fonte viennent à la fonte et sont ensuite simplement retouchées. Les dents en bois sont des pièces que l'on enfonce debout dans des ouvertures rectangulaires ménagées dans une jante en fonte : le bois dont on fait usage est

est généralement le charme. Lorsque les dents de l'une des roues sont en bois et celles de l'autre en fonte, le rapport entre leurs épaisseurs est généralement de 4 à 3; si dans ce cas, les deux roues n'ont pas le même nombre de dents, on ne munit de dents en bois que la plus grande roue qui supporte un moindre travail pendant un même laps de temps.

La longueur des dents est limitée de manière qu'il y ait toujours deux couples en prise.

Le pas doit être contenu un nombre entier de fois dans la longueur des circonférences primitives, et être rigoureusement le

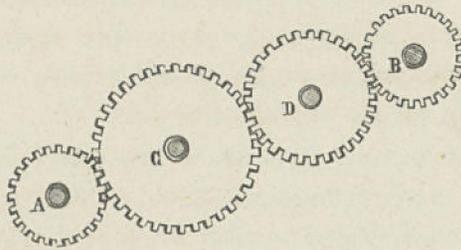


Fig. 8. — Roues droites mises en rapport par des intermédiaires.

même pour les deux roues qui engrènent ensemble. En le désignant par p et en appelant d et d' les diamètres des deux roues, n et n' leur nombre de dents, on doit donc avoir :

$$p = \frac{\pi d}{n} = \frac{\pi d'}{n'}$$

Ce qui exige que l'on ait aussi :

$$\frac{d}{n} = \frac{d'}{n'} \text{ ou } \frac{d}{d'} = \frac{n}{n'}$$

C'est-à-dire que les *nombre de dents* des roues sont *proportionnels à leurs diamètres*.

Nous avons déjà vu que les vitesses des roues sont en raison inverse de leurs diamètres, la même relation existe aussi entre ces vitesses et les nombres de dents :

$$\frac{v'}{v} = \frac{d}{d'} = \frac{n}{n'}$$

On tire de là :

$$v' = v \times \frac{n}{n'}$$

Ce qui fait voir que *la vitesse de la roue conduite est égale au produit de la vitesse par le nombre de dents de la roue conductrice divisé par le nombre de dents de la roue conduite.*

On a de même :

$$n' = n \times \frac{v}{v'} \text{ et } n = n' \times \frac{v'}{v}$$

Le nombre de dents à donner à une roue pour qu'elle fasse un nombre donné de tours s'obtient donc en divisant le produit du nombre de dents et de la vitesse de l'autre roue, par la vitesse de celle dont on cherche le nombre de dents (1).

Il arrive fréquemment que l'on interpose entre la roue conductrice A et la roue conduite B, une ou plusieurs roues *intermédiaires* CD (fig. 8). Ces roues ne modifient en rien les vitesses,

(1) 1° La roue de commande ayant 40 dents et faisant 120 tours par minute, quelle serait la vitesse d'une roue conduite ayant 70 dents :

$$v' = v \times \frac{n}{n'} = 120 \times \frac{40}{70} = 68,66$$

soit 68 tours et $\frac{2}{3}$ de tour par minute.

2° Pour que cette même roue fit 80 tours, il faudrait que le nombre de ses dents fût :

$$n' = n \times \frac{v}{v'} = 120 \times \frac{40}{80} = 60 \text{ dents}$$

mais rendent les rotations de même sens lorsqu'elles sont en nombre impair, ou les laissent de sens contraires lorsque leur nombre est pair.

Souvent aussi l'on établit entre les deux roues A et D une ou plusieurs roues doubles (*têtes de cheval*) dites *mariées* (fig. 9),

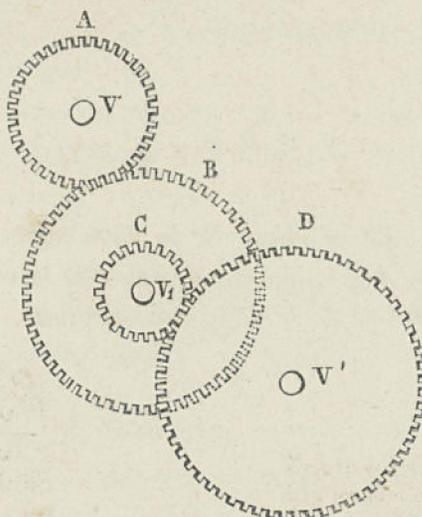


Fig. 9. — Roues mariées. — Système dit tête de cheval.

composées chacune d'une première roue B, commandée par la roue A, et portant un pignon C qui commande à son tour la roue menée D. La première paire de roues commande alors l'arbre intermédiaire, dont la vitesse devient, en appelant a , b , c et d les nombres de dents des roues A, B, C et D :

$$V_1 = V \frac{a}{b}$$

Celui-ci commande à son tour le second arbre, et lui transmet une vitesse égale à :

$$V' = V_1 \frac{c}{d} = V \times \frac{a}{b} \times \frac{c}{d} = V \frac{a \times c}{b \times d}$$

c'est-à-dire égale à celle du premier arbre multipliée par le produit des nombres de dents de toutes les roues conductrices, et divisée par le produit des nombres de dents de toutes les roues conduites.

Lorsque les directions des axes des arbres, au lieu d'être parallèles, se coupent, on peut encore les relier au moyen d'engrenages, mais les cylindres générateurs deviennent alors des cones, et les engrenages prennent le nom d'*engrenages coniques* ou de *roues d'angle* (fig. 10). Les conditions de marche restent les mêmes que pour les engrenages cylindriques.

Si les directions des axes ne sont pas parallèles, et qu'en même

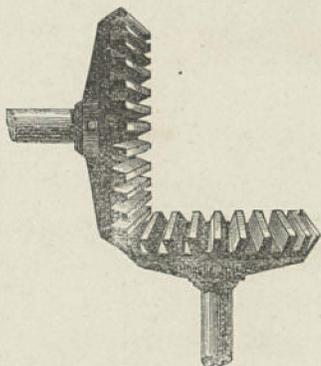


Fig. 10. — Engrenages coniques
ou roues d'angle.

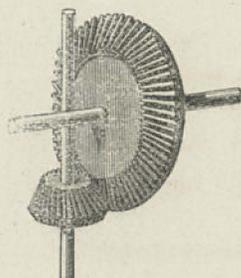


Fig. 11. — Engrenages
hyperboloïdaux.

temps elles ne se rencontrent pas, les surfaces génératrices des engrenages deviennent des hyperboloïdes à une nappe de révolution (fig. 11). Il est encore possible de construire des engrenages hyperboloïdaux, mais, outre que les dents n'ont jamais une précision parfaite, il se produit pendant la marche un glissement dans le sens de la longueur des dents, très nuisible dès qu'il s'agit de transmettre des efforts un peu considérables. On retrouve cependant ce genre de roues dans les bancs-à-broche pour coton, mais il est toujours possible de les éviter par l'emploi d'un arbre

intermédiaire dont l'axe coupe ceux des deux premiers, ou bien coupe l'un et est parallèle à l'autre : c'est ce dernier cas qui est adopté pour la commande des broches dans les bancs-à-broches pour lin (fig. 12).

— Si le diamètre de la circonférence primitive d'une roue

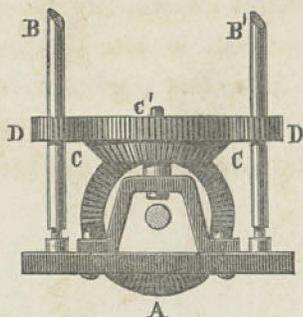


Fig. 12. — Commande des broches dans les bancs à broches pour lin.

A. Roue motrice.

BB'. Broches.

CC'. Roue double intermédiaire { C commandée par la roue motrice.
C' commandant les broches.

DD'. Pignons des broches commandés par c'.

augmentait indéfiniment, elle finirait par devenir une ligne droite et la roue se transformerait en *crémaillère*.

La vitesse de translation de la crémaillère est égale à celle des points de la circonférence de la roue avec laquelle elle engrène. En appelant d le diamètre de la circonférence primitive de la roue, et V le nombre de tours qu'elle fait, on a :

$$V' = V \times \pi d$$

Si l'on désigne par p le pas de la denture de la roue, qui est égal à celui de la crémaillère, et par n le nombre de dents, la longueur de la circonférence de la roue est égale à $n p$ et la relation précédente peut s'écrire :

$$V' = V \times n p.$$

III.

CABLES.

Nous venons de voir que lorsqu'il s'agissait de transmettre le mouvement du moteur aux métiers d'une filature de lin ou d'un tissage, la transmission de ce mouvement pouvait se faire par courroies ou par engrenages. Depuis plusieurs années, MM. Combe et Barbour, de Belfast, ont installé bon nombre de filatures dans lesquelles le mouvement est communiqué au moyen de cables en chanvre. Ce système, quoique récent, semble prendre assez d'extension à Lille ; nous croyons donc nécessaire d'en dire quelques mots.

Ces cables sont de 106, 132 et 165 millimètres de circonférence, ils sont appliqués généralement, soit sur le volant de la machine à vapeur, soit, lorsque la vitesse de la machine et le diamètre du volant ne permettent pas d'obtenir directement une vitesse suffisante, sur des poulies calées sur l'arbre deuxième moteur, et placés à côté les uns des autres en glissant chacun dans une gorge séparée. Les gorges, ainsi que celles des poulies menées, sont en forme de V et taillées sur un angle de 40°.

Ce sont les inconvénients inhérents à l'emploi des engrenages et des courroies qui ont amené l'adoption de ce nouveau système.

Aux engrenages, qui consistent le plus souvent en une combinaison d'arbres en fer portant des roues droites et coniques, avec adjonction d'arbres verticaux pour les établissements à plusieurs étages, on reproche leur prix de revient élevé, le bruit continu qu'ils produisent, les ruptures fréquentes auxquelles ils donnent lieu dans le mouvement brutal et saccadé qui leur est propre, et par suite les frais d'entretien élevés qu'ils occasionnent, enfin la force énorme qu'ils absorbent en raison des frottements, et des renvois brusques de mouvements verticaux qu'ils nécessitent.

Aux courroies, on reproche d'exiger pour les forces considérables des cuirs très larges, difficiles à tendre, glissant facilement, et par suite ne transmettant pas la force qu'on en doit attendre ; de nécessiter, dans certains cas, des frais d'entretien très élevés, en raison du nombre très grand de cuirs à monter, d'encombrer les ateliers et d'être une cause incessante de danger pour les ouvriers attachés aux métiers.

Par contre, les partisans des engrenages et des courroies reprochent aux cables de s'user très facilement, d'exiger la dépense d'un cable neuf chaque fois qu'il est nécessaire de remplacer le cable en place, d'appeler des réparations très fréquentes aux gorges des poulies, de glisser lorsque les côtés des gorges sont trop obtus, ce qui arrive fréquemment, et de produire au contraire un coincement très désagréable si l'angle est trop aigu.

En réalité, bon nombre de ces inconvénients existent pour chacun des trois systèmes, mais, dans la plupart des cas, ils ressortent surtout d'installations vicieuses ou mal conçues.

Cependant, les points sur lesquels il est nécessaire d'appuyer sont les suivants :

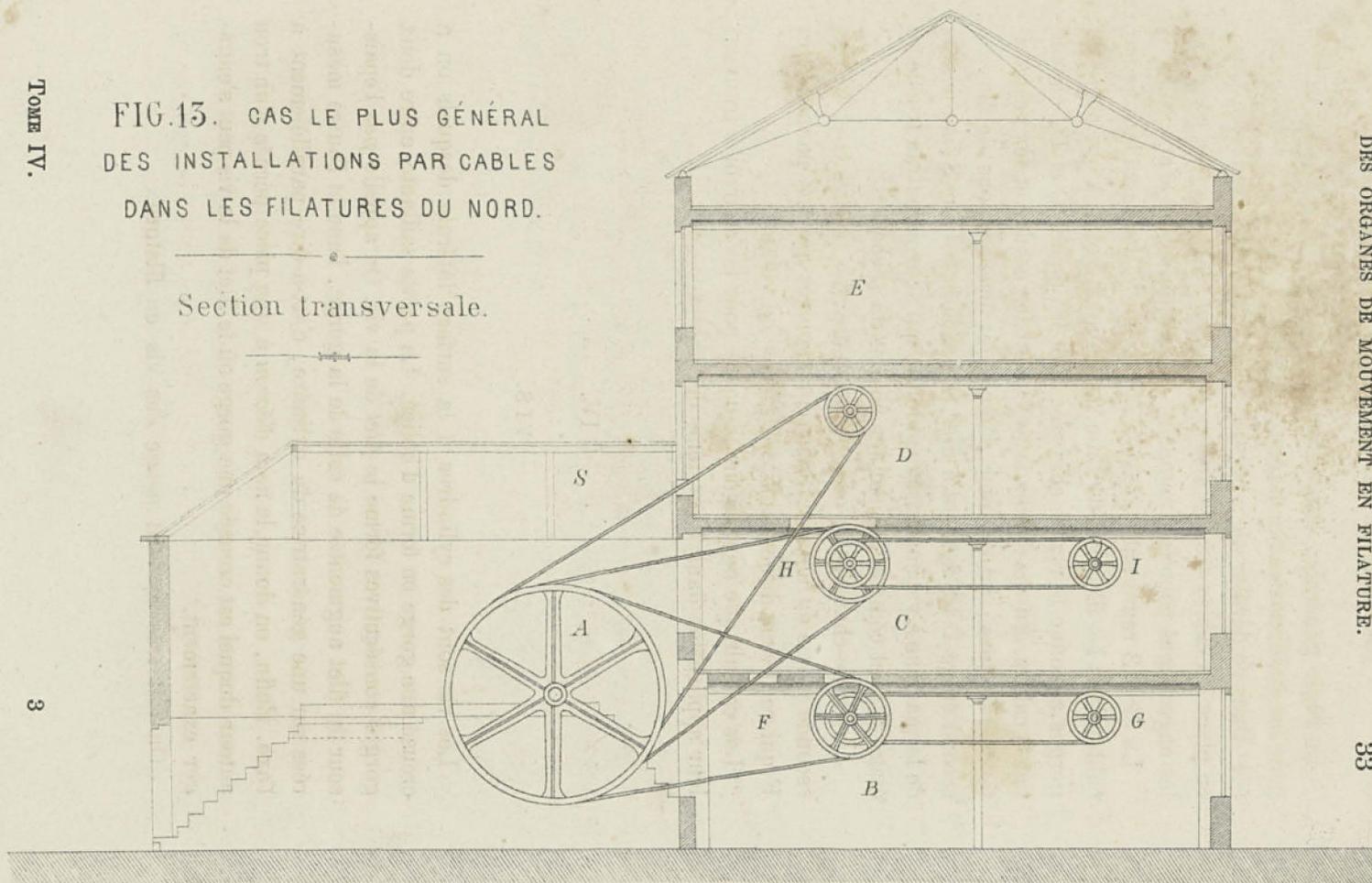
1° Les cables et les courroies permettent une division de la force motrice plus facile qu'avec les engrenages. Ils n'exigent, en cas de rupture, que l'arrêt d'une partie de l'usine pour un temps très court.

2° Les uns et les autres, plutôt que les engrenages, permettent, en raison de leur légèreté et de leur élasticité, d'annihiler les chocs brusques provenant de l'intérieur de l'usine ou du moteur et de diminuer les chances de rupture.

3° L'installation d'une commande par cables n'est pas aussi coûteuse qu'une installation de commande par engrenages, mais plus coûteuse qu'une installation par courroies, en raison du poids considérable des poulies par suite des jantes épaisses que celles-ci doivent avoir. Toutefois, lorsque l'installation est faite, les réparations aux cables coûtent très peu de chose comparées aux réparations de courroies et d'engrenages.

FIG. 13. CAS LE PLUS GÉNÉRAL
DES INSTALLATIONS PAR CABLES
DANS LES FILATURES DU NORD.

Section transversale.



En règle générale, les commandes par cables sont plus usitées pour les établissements à étages que pour les usines à rez-de-chaussée. Dans ce dernier cas, on fait plutôt des commandes mixtes : on place les cables sur les arbres deuxième moteur et on conserve les engrenages pour la commande des petites lignes d'arbres.

La fig. 13 représente le cas le plus général des installations par cables dans les filatures de Lille. La roue de volée A qui porte 24 gorges actionne le rez-de-chaussée B et les étages C et D, chacun par 8 cables. Au rez-de-chaussée B sont les cardes et les préparations d'étoupes ; au premier étage C les préparations de lin, au second étage D les métiers à filer. Le séchoir est en S, au-dessus de la machine à vapeur. Les dévidoirs, qui se trouvent au troisième étage E sont commandés par les poulies du second.

Au rez-de-chaussée et au premier étage, les poulies G et I de la seconde partie du bâtiment sont commandées par les poulies H et F qui reçoivent directement les cables du volant.

Les calculs que nous avons indiqués pour les courroies trouvent leur application dans le système des cables.

IV.

VIS.

Les vis sont des cylindres à la surface latérale desquels on a creusé une gorge en forme d'hélice. La partie saillante entre deux gorges consécutives forme le *filet* de la vis. On appelle *pas* l'épaisseur du filet augmentée de celle de la gorge, l'une et l'autre mesurées sur une génératrice du cylindre, c'est-à-dire parallèlement à l'axe. Enfin, on donne le nom d'*écrou* à une pièce percée d'un trou autour duquel est creusée une gorge où le filet de la vis peut s'engager exactement.

On fait très souvent usage des vis en filature.

Lorsque, par exemple, une vis est liée invariablement avec la pièce qu'elle doit pousser ou tirer, ou bien lorsque cette vis a seulement la faculté de tourner autour de son axe et que la pièce qui lui sert d'écrou est mobile, on la nomme *vis de rappel*. Les vis qui servent à régler l'écartement des rouleaux supérieurs dans certaines peigneuses, celles qui limitent l'écartement des cylindres des cuirs dans la table à étaler, sont des vis de rappel.

Si un écrou étant engagé sur une vis, on fait tourner celle-ci sans lui permettre de se déplacer dans le sens de sa longueur, mais en empêchant l'écrou de tourner, il s'avance le long de la vis en se déplaçant d'une quantité égale au pas, pour chaque tour que l'on fait faire à la vis. Il en serait de même de toute pièce engagée dans le filet de la vis. On a un exemple de ce genre de mouvement dans le mode de translation des barrettes sur la table à étaler.

Dans certains cas, on substitue à l'écrou les dents d'une roue d'engrenage qui, pour chaque tour effectué par la vis, avance d'une dent. Pour faire faire un tour à la roue, il faut alors que la vis fasse autant de tours qu'il y a de dents. Cette disposition, connue sous le nom de *vis sans fin*, est fréquemment employée pour transformer un mouvement de rotation rapide en un autre beaucoup plus lent. On en a un exemple dans les compteurs de certains métiers de préparation.

V.

CAMES OU EXCENTRIQUES.

Les cames, auxquelles on donne souvent aussi le nom d'excentriques, servent à transformer un mouvement de rotation uniforme en un autre mouvement rectiligne ou curviligne, dont la loi est donnée.

Elles se composent d'un plateau (fig. 14) calé sur un arbre, et agissant, par la courbe qui la limite, sur un galet porté par la pièce qui doit être mise en mouvement.

Le galet s'appuyant constamment contre la came, sa position en est déterminée par la distance Og' des centres : il suffit alors,

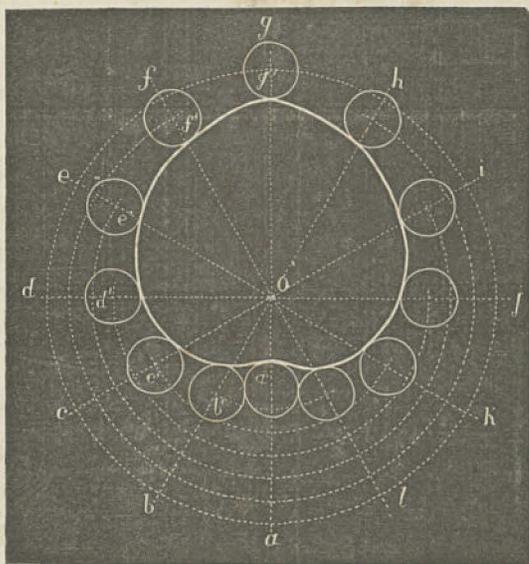


Fig. 14. — Tracé de l'excentrique.

pour avoir l'excentrique, de mener autour du centre O un certain nombre de rayons Oa, Ob, Oc, Od , etc., faisant entre eux des angles égaux, lesquels représentent les quantités dont la came tourne dans des intervalles de temps égaux, et de porter sur chacun de ces rayons les distances Oa', Ob', Oc', Od' , etc., auxquelles doit se trouver le centre du galet après chacun de ces intervalles.

Par chacun des points a', b', c', d' , etc., comme centre, on trace la circonférence du galet, et l'excentrique est limité par la courbe continue qui leur est tangente.

VI.

LEVIERS.

Les leviers sont employés, soit pour transmettre un mouvement, soit pour produire un certain effort. Ils se composent d'une pièce rigide, de forme quelconque du reste, mobile autour d'un point fixe (fig. 15).

Les espaces parcourus par les différents points d'un levier sont

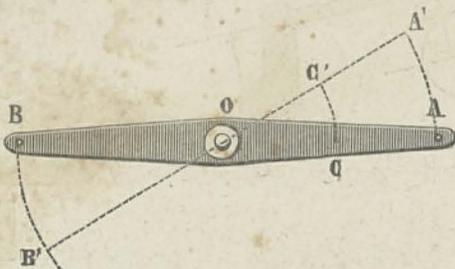


Fig. 15. — Levier.

proportionnels aux distances de ces points au point fixe. — Si, par exemple, le point A se déplace d'une certaine quantité AA', le point B aura parcouru un chemin BB', tel que l'on ait :

$$\frac{AA'}{BB'} = \frac{OA}{OB} \text{ ou } BB' = AA' \frac{OB}{OA}$$

De même le point C serait venu en C', s'étant déplacé de la quantité CC', telle que :

$$\frac{CC'}{AA'} = \frac{OC}{OA} \text{ ou } CC' = AA' \frac{OC}{OA}$$

Quand une force agit sur un levier, on donne le nom de *bras de levier* à la longueur de la perpendiculaire abaissée du point fixe sur la direction de la force : le produit de ce bras de levier par la force prend le nom de *moment* de la force. — Pour qu'un levier soit en équilibre sous l'action de deux forces, il faut que les moments de ces deux forces soient égaux.

Par exemple, dans le levier M O N, il y aura équilibre lorsque

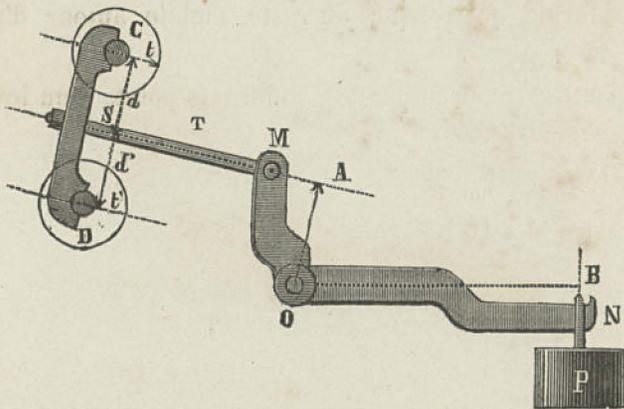


Fig. 16. — Levier en équilibre sous l'action de deux forces.

les moments du poids P et de la pression T produite sur la sellette seront égaux, c'est-à-dire lorsque l'on aura :

$$T \times OA = P \times OB$$

Ce qui fait voir que les forces sont en raison inverse de leurs bras de levier :

$$\frac{T}{P} = \frac{OB}{OA}$$

Le poids P produit sur la sellette S une pression

$$T = P \frac{OB}{OA}$$

qui augmente si l'on augmente O B ou si l'on diminue O A.

Cette pression T se décompose elle-même sur les axes des cylindres presseurs C et D en deux pressions t et t' dont la somme $t + t'$ est égale à T, et qui sont entre elles en raison inverse des longueurs d et d' :

$$\frac{t}{t'} = \frac{d'}{d}$$

d'où :

$$t = \frac{d' T}{d + d'} \text{ et } t' = \frac{d T}{d + d'}$$

On se sert de leviers à poids dans tous les métiers sans exception de la filature de lin.

VII.

BIELLES.

On donne le nom de bielles à des pièces rigides reliant entre eux deux points en mouvement, par exemple la tige du piston d'une machine à vapeur et la manivelle du volant. On en trouve quelques exemples dans les peigneuses, les métiers à filer, etc.

NOMBRE & FORMULES USUELS.

Carré d'un nombre. — Le carré d'un nombre est le résultat de la multiplication de ce nombre par lui-même. Pour indiquer qu'un nombre, ou la lettre qui le représente, doit être élevé au carré, on place en avant et au-dessus de lui l'exposant 2 :

$$5^2 = 5 \times 5 = 25$$

$$a^2 = a \times a$$

Racine carrée d'un nombre. — La racine carrée d'un nombre est le nombre qui, multiplié par lui-même, reproduit le nombre donné, On indique qu'il faut

extraire la racine carrée d'un nombre en le plaçant sous le signe $\sqrt{\quad}$ appelé *radical* :

$$\sqrt{25} = 5$$

Rapport de la circonférence au diamètre. — On représente le rapport de la circonférence au diamètre par la lettre grecque π (pi). Ce rapport est constant et égal à :

$$\pi = 3,14159265358979323846.....$$

On ne se sert en pratique que des deux ou au plus des quatre premières décimales : 3,14 ou 3,1416.

Longueur de la circonférence. — La longueur d'une circonférence, d'un cercle ou d'un cylindre est égale à son diamètre, ou au double de son rayon, multiplié par π :

$$\text{Circonf.} = \pi d = 2 \pi r$$

Surface d'un cercle. — La surface d'un cercle est égale au carré du rayon, ou au quart du carré du diamètre, multiplié par π :

$$\text{Surf. cercle} = \pi r^2 = \pi \frac{d^2}{4}$$

Volume d'un cylindre. — Le volume d'un cylindre est égal au produit de la surface de sa base par sa hauteur :

$$\text{Vol. cyl.} = \pi r^2 h = \frac{\pi d^2 h}{4}$$

Mesures anglaises. — On se sert fréquemment dans la filature de lin des mesures de longueur anglaises qui sont :

le yard valant	0 ^m 914383
le pied = 1/3 du yard	0 ^m 304794
le pouce = 1/12 du pied.	0 ^m 025399
la ligne = 1/8 du pouce.	0 ^m 003175

La livre anglaise vaut 0 kil. 4534.

CHAPITRE II.

Coupeuse.

On trouve souvent avantage, dans la filature au mouillé, à ne pas employer les filaments du lin dans toute leur longueur et à les couper en parties distinctes. La division des brins en diverses sections se fait alors au moyen d'une machine dite *coupeuse* (pl. I).

Cette machine se compose principalement de deux plateaux à relief B C calés sur un axe inférieur D, pouvant s'engager exactement sur deux autres plateaux à gorge B' C' maintenus sur l'axe supérieur O. Ces quatre plateaux sont fortement pressés l'un contre l'autre par l'action d'un poids constant P et d'un levier L, et peuvent dès lors tourner par le simple effet de la friction.

Entre ces plateaux, un peu à l'arrière, est placé un cercle en fonte D maintenu fixe sur l'axe F, garnis de dents obtuses placées sur deux ou trois rangs et disposées en quinconce.

Le mouvement est communiqué à tous ces organes d'une façon très simple. La poulie motrice G, placée sur l'axe F du cercle D, donne directement à celui-ci son mouvement de rotation ; les plateaux à gorge et à relief marchent ensuite par l'intermédiaire du pignon H. Ce pignon engrène en effet avec la roue I, laquelle porte sur son axe un autre pignon qui fait tourner la roue M par l'intermédiaire de N ; c'est sur l'axe de cette roue M que sont situés les plateaux à gorge du bas. La roue M communique directement avec une autre roue R située sur l'axe des plateaux à relief du haut.

Pour se servir de cette machine, voici comment on opère :

Un ouvrier, saisissant une poignée de lin des deux mains par chaque extrémité, la présente aux plateaux B B', C C', aux points

de contact Z. Ceux-ci saisissent immédiatement la mèche qui leur est présentée et qu'on maintient toujours, ils la poussent en avant, forcent les brins à s'écarter sous l'influence de la pression à laquelle ils sont soumis et les font arriver jusqu'au cercle D. Celui-ci, qui tourne avec une extrême rapidité, brise les fibres du lin, au fur et à mesure qu'elles se présentent à lui, et, comme ses dents sont placées en quinconce, il produit non pas une coupure, mais une déchirure d'une grande irrégularité, ce qui fait que les bouts des mèches peuvent ensuite plus facilement se confondre dans l'étalage ultérieur de la filature.

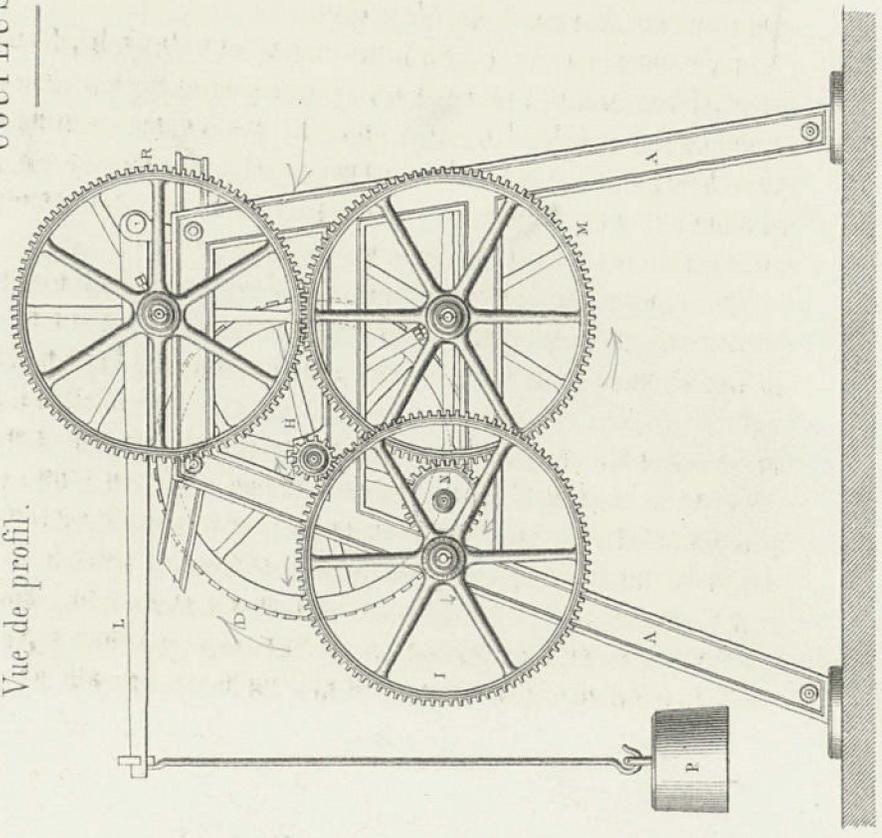
Quelquefois la coupeuse est double, c'est-à-dire qu'il y a quatre paires de plateaux, et un manteau en tôle couvre tout l'appareil. On peut alors couper de deux côtés. Le coupage du lin se fait avec cette machine d'une manière rapide et satisfaisante. La manœuvre en est facile, mais il faut éviter, ce qui arrive parfois, que les mèches un peu longues ne s'engagent dans les engrenages ou autour des axes.

Cette manière de traiter le lin donne souvent d'excellents résultats. Elle permet d'obtenir au peignage un rendement plus fort, puisque les peignes n'agissent plus que sur des fibres moins longues, ayant par conséquent moins de tendance à s'embrouiller entre elles, et plus de facilité à être refendues dans le sens de leur longueur; le peignage plus régulier a pour conséquence une plus grande régularité du fil, mais aussi une augmentation du prix de main-d'œuvre.

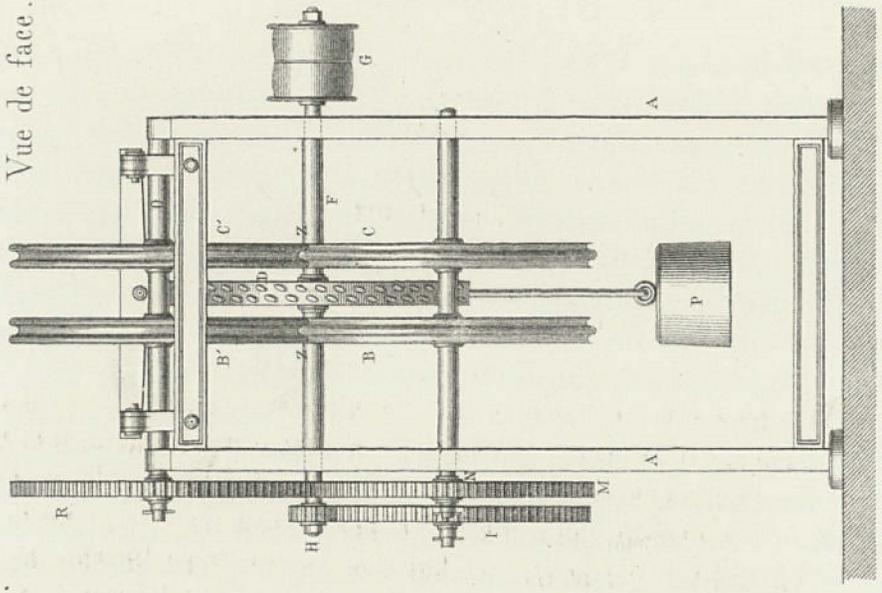
On coupe le lin en deux parties, plus souvent en trois : la tête, le milieu et les pieds. On calcule qu'avec le milieu on peut obtenir un fil de qualité supérieure, d'un numéro beaucoup plus élevé que pour la masse entière; qu'avec la tête, le fil aura même qualité et même numéro; et qu'avec les pieds, il sera beaucoup moins fin, mais aussi plus régulier que si l'on avait filé toute la fibre. Un mélange de la tête et des pieds produit un fil beaucoup plus beau que ces deux parties traitées à part.

COUPEUSE.

Vue de profil.



Vue de face.



CHAPITRE III.

Peignage. — Peignage à la main.

De toutes les opérations qui précèdent le travail du lin sur le métier à filer, la plus importante est sans contredit le peignage.

Lorsque les bottes arrivent dans les filatures, les filaments qui les composent sont encore entourés d'ordures et de débris de chènevotte, et toujours quelque peu mêlés, mais ils sont surtout trop gros, en raison du nombre considérable de filaments élémentaires accolés les uns à côté des autres.

Le peignage a pour double but, d'abord de réduire les filaments à une finesse correspondante à celle des fils qu'ils doivent produire, ou tout au moins à celle des mèches de préparation nécessaires à leur formation, puis de les débarrasser de toutes les matières étrangères qui y sont encore adhérentes, tout en les redressant et en les parallélisant autant qu'il est possible.

Pour atteindre le premier but, c'est-à-dire pour produire la finesse des filaments, ou les refend dans le sens de leur longueur, au moyen des aiguilles dont sont munis les peignes. Mais ce travail ne peut se faire, dans les conditions actuelles, d'une façon absolument régulière et sans qu'une partie des filaments soit arrachée hors de la masse et entraînée en désordre par les peignes. Ce produit accidentel du peignage constitue les *étoupes*, tandis que l'on donne le nom de *long brin* à la partie conservée régulière.

Le nettoyage des filaments est produit d'une manière analogue par les aiguilles des peignes, il est complet pour les longs brins qui ont entièrement subi leur action, mais nul ou très incomplet

pour les étoupes qui leur ont été soustraites dès le début ou dans le cours du travail. C'est pour ce motif que les étoupes, qui, du reste, se présentent dans une disposition beaucoup moins favorable au travail des machines, ne sont pas susceptibles de former d'aussi beaux fils, et ont une valeur beaucoup moindre que les longs brins. Il en est du moins ainsi dans l'état actuel de l'industrie linière, qui n'est pas encore arrivée, dans de bonnes conditions techniques et économiques, à compléter leur travail de préparation.

On doit donc, en peignant, d'une part tendre à produire une division aussi grande et aussi régulière que possible des filaments, et cela d'autant plus que les lins sont destinés à former des fils plus beaux et plus fins, de l'autre à conserver à ces filaments toute leur longueur, et à n'en détacher que le moins possible d'étoupes.

Les précautions à prendre sont infinies. Ainsi tous les lins ne sont pas susceptibles d'être peignés de la même manière, et même, bien qu'une division accentuée soit préférable à un peignage imparfait, il serait quelquefois fautif de les peigner complètement ; le filateur doit examiner s'ils ont, comme on disait autrefois, assez de « nature » pour donner tel ou tel genre de fil. On doit comprendre, d'après ce que nous avons dit plus haut, que les étoupes obtenues, tout en ayant un certain prix, sont cotés à une moindre valeur que les longs brins, et comme plus on peigne un lin plus on lui enlève de déchets, plus aussi on diminue le poids de la matière la plus utile et on s'expose à en altérer la valeur. Nous verrons plus loin combien un bon *classement* est nécessaire pour obtenir un travail satisfaisant.

Juger jusqu'où doit aller le peignage n'est pas chose facile : on doit se guider en cela sur le numéro que le lin peut donner. Chez les ouvriers, l'expérience et la connaissance de la matière font trop souvent défaut. Les instruments *mécaniques* peuvent mieux régler la chose, et encore un seul ne peut-il servir au peignage de tous les lins, à moins que le système ne soit tel qu'il ne se prête à des changements en rapport avec la nature des lins. On ne doit donc

pousser très loin la division de ces filaments qu'autant qu'eux-mêmes le comportent.

Nous venons de prononcer le mot d' « instruments mécaniques » ; il y a donc deux façons de peigner : *à la main* et *à la mécanique*. L'un et l'autre système existent encore sur une grande échelle, mais le premier ne peut donner les résultats qu'on obtient avec le second. Le peignage par les machines est quelquefois si parfait qu'on ne peut prétendre à mieux. Il est évident du reste que les lins seront toujours beaucoup mieux travaillés sur une longue série de peignes mécaniques que sur trois ou quatre peignes à la main. Mais, outre l'avantage qu'elles procurent de donner de beaux produits, les machines sont encore précieuses en ce sens qu'elles donnent une économie de temps, d'argent et d'espace : le travail est plus abondant, le prix de revient pour chaque mèche est beaucoup moindre, et leur emplacement demande beaucoup moins d'étendue. On en jugera facilement plus loin.

Nous allons maintenant résumer les quelques principes généraux d'après lesquels on devra se guider pour l'opération dont ce chapitre est l'objet.

Il faut toujours essayer en peignant de laisser aux longs brins le plus de longueur possible. La longueur du filament est souvent chose essentiellement requise, nécessaire même, pour la formation des fils. Ceux qui veulent donner au lin un peignage fort accentué diminuent cette longueur : l'opération qu'ils font subir au produit devient alors désavantageuse. Ils obtiennent plus de déchets, et ceux-ci non seulement ont une valeur beaucoup moindre que le long brin, mais donnent un déchet considérable dans le travail des cardes.

Il est aussi nécessaire de peigner toujours en rapport avec la qualité du lin. Tel produit qui peut être divisé sur des peignes à pointes distancées ne peut que se déchirer et fournir beaucoup de rebut sur des peignes fins. D'autres lins, au contraire, peuvent être peignés de prime abord sur ces derniers peignes. Les peigneurs à

la main ont ordinairement à leur disposition des peignes de différentes finesses dont ils usent à volonté. Quant aux machines, nous verrons plus loin qu'on les combine de telle sorte que les peignes dont elles se composent ne soient pas tous semblables entre eux et de façon qu'on puisse faire passer le lin sur les pointes qui lui conviennent.

Enfin, d'une manière générale, tout effort doit être banni du peignage ; on doit donc par conséquent se garder de peigner trop durement et trop longtemps, et surtout de peigner la masse du lin d'un seul trait. La fibre qui compose le long brin est encore, comme nous le savons, entremêlée de pailles provenant de la chènevotte, de nœuds, de fines étoupes et d'une quantité de matières étrangères. Les dents du peigne, en rencontrant ces nouveaux produits sur tout le parcours du filament, les arrêteraient et briseraient en même temps une bonne partie du lin. En supprimant la fibre la plus belle possible, les étoupes qui se formeraient s'amassant tout d'un coup à l'extrémité, seraient souvent en si grand nombre que, pressant les longs brins contre les dents, elles forceraient le lin, qui supporte la traction du peigneur, à se briser sous l'effort : ceci constituerait une nouvelle masse de déchets amenés par la faute seule de l'ouvrier. Les bons peigneurs ont soin, dans la pratique, de dégager avant tout les extrémités ; ils évitent ainsi aux étoupes des *boutons* qui les rendent mauvaises, et aux longs brins de fréquentes ruptures. — Les machines à peigner sont construites de manière que ce principe soit observé.

DU PEIGNAGE A LA MAIN PROPREMENT DIT

En France, le peignage à la main tend de jour de jour à être remplacé par le peignage mécanique. Il n'est généralement en usage que dans les petits établissements de campagne qui ne s'occupent exclusivement que du peignage, et dans quelques

filatures lorsqu'elles commencent à fonctionner ; ou bien encore il est adjoint au peignage mécanique. La cherté relative des machines, les réparations fréquentes dont elles sont l'objet, la routine même toujours ennemie du progrès, empêchent qu'il ne soit complètement supprimé.

Les bons peigneurs à la main sont rares, on rencontre difficilement ce que l'on pourrait appeler des *maîtres peigneurs*, qui sachent en même temps que bien peigner toutes sortes de lins, donner à chacune des mèches un travail proportionnel et les assortir un peu. Ceci tient à la facilité avec laquelle les ouvriers changent d'ateliers. En Angleterre, on ne peut être peigneur qu'après cinq ans d'apprentissage ; chez nous, après un travail de trois mois, chacun se croit passé maître.



Fig. 17. — Ouvrier Peigneur.

Rien de plus simple que la disposition d'un atelier de peignage à la main. Un certain nombre d'ouvriers sont rangés dans un ordre quelconque et suivant la disposition de la salle ; devant eux et à hauteur d'homme est situé dans une position horizontale et parallèlement à la muraille un *établi* ou *banc de peignage* P (fig. 17), soutenu de distance en distance par quelques planches verticales, cet établi est éloigné de la muraille d'environ 0 m. 50 c. ; des lattes en bois, placées dans une position oblique, occupent cet espace. On y a assujetti, par chaque ouvrier deux stocks A, B, quelquefois trois ou quatre, surmontés de pointes d'acier plus ou moins distancées et plus ou moins fines qui tiennent lieu de peignes :

ce ne sont en réalité que plusieurs peignes rangés parallèlement. Ces peignes sont fixés sur l'établi à l'aide de boulons en métal, de manière à rester immobiles, ils sont légèrement inclinés d'avant en arrière, rangés par ordre en commençant par les plus gros pour finir par les plus fins, enfin rapprochés autant que possible les uns des autres, de manière à prendre le moins d'espace et à déranger très peu l'ouvrier.

Des planchettes C, C', placées derrière chaque peigne, empêchent l'ouvrier d'enfoncer trop profondément le cordon de lin dans les pointes. L'inclinaison de ces planchettes est variable et doit être réglée selon la taille de l'ouvrier. On avait autrefois l'habitude de les trop élever, on forçait ainsi le peigneur à se baisser pour atteindre les aiguilles, on l'obligeait par suite à donner des coups secs et durs et à occasionner aussi un grand nombre de ruptures; il faut prendre garde de ne pas tomber dans la même erreur.

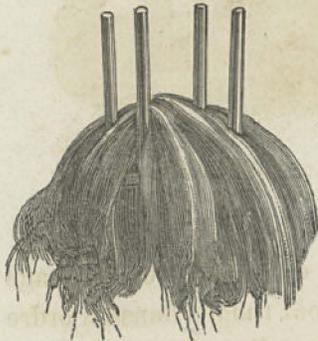


Fig. 18. — Banquette remplie de lin peigné.

Le lin brut est placé le plus à portée de l'ouvrier, le plus souvent en L, à sa droite, sur une planche perpendiculaire à l'établi. L'homme y puise à volonté quelques mèches par quantités laissées à son appréciation, mais dont le contre-maitre de peignage doit souvent vérifier la grosseur, car il arrive que des ouvriers, pour aller plus vite en besogne, peignent de trop grosses poignées à la fois et font un mauvais travail.

Quand une mèche de lin est peignée, l'ouvrier la place sur une *banquette*. On désigne de ce nom une planchette carrée en bois, surmontée de bâtons rectangulaires à chaque coin et qui est placée près du travailleur. Cette banquette est représentée (fig. 18). Les cordons de lin peignés sont comme on le voit empilés et entrecroisés les uns sur les autres. Pour les empêcher de se mêler entre

eux, on ne les place sur la banquette qu'après leur avoir donné à la main une légère torsion au tiers de leur longueur. — Quand ils forment un certain poids, le peigneur relie toutes leurs extrémités en les tordant fortement, il les assujettit au milieu par une ou deux ficelles, et il en forme ainsi une masse cylindrique qui doit être portée au magasin des lins peignés. On peut en voir un spécimen (fig. 19). Encore ici faut-il éviter que les paquets ne soient trop gros, afin que le travail ne se gâte pas lorsqu'on les transporte d'un lieu à un autre.



Fig. 19. — Paquet de lin peigné arrangé pour le magasin.

Dans la pratique, lorsqu'un ouvrier travaille le lin de la manière que nous avons indiquée, il commence à peigner sa mèche sur le plus gros peigne par une extrémité. Lorsqu'il a fini d'un côté, il retourne le cordon et recommence de l'autre. Cette opération faite, il retire les étoupes qui embarrassent les peignes et les place dans un bac situé derrière son établi. Lorsque le bac est plein, on met ces étoupes dans des sacs d'où on les envoie au magasin à étoupes et de là aux cardes.

Nous ferons remarquer ici que nous avons essayé de rendre aussi générale que possible notre description d'un atelier de peignage à la main ; mais qu'elle peut légèrement différer suivant les établissements ; quelques détails sont encore nécessaires pour compléter ce que nous en avons dit.

Les plus gros peignes en usage, que les Anglais appellent *ruffers*, portent une quinzaine d'aiguilles sur chaque rang, les peignes plus fins désignés sous le nom de *demi-ruffers*, *gills*, etc., en portent généralement 26, 32, 60. Il arrive quelquefois que l'on a besoin de peignes plus fins, de 120 à 180 aiguilles par exemple, mais il y a peu de filatures en France où ils soient employés. La finesse moyenne est généralement comprise entre 15 et 80, et l'on va jusqu'à 100 pour le fin peigne.

On doit, autant que possible, avoir des peignes en acier fin, non trempé. Si les aiguilles étaient en fer, elles seraient courbées après le dégrossissage de deux ou trois cordons ; si elles étaient en acier trempé, elles se casseraient ; sous le choc du pouce, elles doivent rendre un son clair, elles doivent en outre être bien rondes, polies, élastiques et affinées.

Aussitôt qu'il y a des aiguilles époutées ou écaillées, il faut de toute nécessité pourvoir à leur remplacement. Elles déchirent alors le long brin et font beaucoup plus d'étoupes.

Dans le choix d'un peigne, on doit bien considérer la manière dont sont disposées les aiguilles. — Lorsque celles-ci sont toutes en ligne droite, le lin glisse facilement entre leurs interstices, et ne subit le travail que d'une certaine quantité de pointes. Lorsqu'elles sont disposées en quinconce, le cordon passe sur un nombre double d'aiguilles. Enfin, lorsqu'on les dispose de façon à ce qu'aucune d'elles ne soit directement derrière une autre, le travail, ce nous semble, doit être plus satisfaisant, en même temps que plus facile.

En outre, comme les stocks sur lesquels reposent les peignes occupent plus d'étendue que les pointes, on peut, pour ménager l'espace, les rapprocher et se servir d'un seul boulon pour fixer deux planchettes. On ne doit le faire néanmoins qu'autant que cette disposition ne gêne pas la manœuvre du peigneur. Nous la croyons avantageuse parce qu'alors les aiguilles des peignes arrivent toutes à la même hauteur, la longueur diminuant en rapport avec la finesse.

Les précautions que doit prendre l'ouvrier sont nombreuses.

Ainsi, son premier soin doit être de bien serrer la mèche entre ses mains, de manière à ne laisser échapper aucun filament.

En outre, il est de règle qu'il tienne cette mèche par le milieu.

Dans la pratique, pour donner plus de tenacité à la traction qu'il doit faire subir au lin, il enroule autour de la main la moitié de la mèche qu'il peigne. Cette manière d'agir, bien que forcée, est un des grands inconvénients du peignage à la main. On voit en effet

que l'ouvrier, à l'endroit où il serre son lin, forme une masse assez dense sur laquelle les dents du peigne ne peuvent parfaitement agir. En outre, comme il est toujours obligé d'imprimer une certaine torsion à sa mèche, les dents peuvent briser une quantité de filaments, minime il est vrai, mais réelle. Il arrive aussi quelquefois que cette partie des mèches est à peine effleurée. Par contre, si le milieu est mal peigné, les extrémités le sont souvent trop, elles forment alors un ensemble lâche et flottant, inaccessible au peigne.

Néanmoins, ces inconvénients sont peu de chose si on les compare au désavantage qui résulterait d'une autre manière de peigner. Supposons, en effet, qu'il tienne sa mèche par une des extrémités. Alors le lin, supportant une forte traction par un bout, tout en étant libre de l'autre côté se briserait en partie avant que le peigne pût agir sur le tout ; non seulement alors on n'obtiendrait que peu de filaments entiers, mais encore on serait obligé de se contenter d'étoupes trop longues et par conséquent se travaillant mal à la carde. Si l'on tenait la mèche assujettie au tiers, on subirait les désavantages que présentent les deux manières de peigner. Comme on le verra plus loin, la mécanique fait disparaître tout obstacle à cet égard.

Les peigneurs doivent avoir soin de ne jamais laisser les étoupes s'accumuler dans les peignes, ils doivent les retirer plutôt deux fois qu'une. Il est cependant difficile de poser des règles à ce sujet. Souvent les ouvriers, prenant les étoupes à deux mains de chaque côté du peigne, les enfoncent sur les planchettes jusqu'à ce qu'ils en aient fait une masse gênante, qu'ils jettent alors dans le bac placé derrière eux. Ce système est quelquefois bon, mais c'est à l'ouvrier de juger s'il doit constamment s'y conformer. Il retire ces étoupes à la main ; quant aux brins qu'il ne peut détacher de la même manière, il en débarrasse les peignes au moyen d'un petit instrument en acier très mince et non aiguisé qu'il a toujours à sa disposition. Remarquons encore qu'en arrachant par trop fortes masses les étoupes d'entre les peignes, il peut les gâter et briser inévitablement des filaments.

Nous avons dit plus haut que les ouvriers avaient toujours plusieurs peignes à leur disposition : la raison en est simple. C'est qu'en effet on ne peut pas toujours peigner le lin du premier coup sur des peignes fins sans en obtenir de grands déchets ; il est bon de commencer par opérer un certain dégagement dans la masse, on arrive ensuite à un travail plus complet. Lorsque, au moyen du gros peigne, on a divisé en mèches parallèles les filaments enchevêtrés les uns dans les autres, on rend ainsi le produit susceptible d'être travaillé sur les peignes suivants. L'ouvrier doit juger par lui-même s'il doit faire agir le lin sur les grosses pointes ou sur celles qui sont plus fines. Cela dépend en même temps de la qualité de la matière première et de la manière dont elle a subi les opérations préliminaires au peignage : un lin cassant ou mal teillé demandera par exemple un peignage beaucoup plus long qu'un lin fin et bien travaillé.

On sait cependant que certains lins n'ont besoin que de passer sur un ou deux peignes fins ; d'autres, qui seraient lacérés si on agissait de la sorte, sont divisés sur de gros peignes ; il en est quelquefois qui demandent à être si dégagés qu'on doit les faire passer par toute la série. Les gros peignes servent parfois encore à faire disparaître les bouts irréguliers ; dans certains ateliers, on exécute ce travail sur un petit triangle en acier placé à côté de l'ouvrier. Il est bon d'ajouter qu'aucune précaution n'est ici de trop : un effort trop fortement accentué briserait la matière, pourrait (ce qui est rare) fausser les dents du peigne et produire de mauvaises étoupes.

Encore une autre observation. Au lieu de faire glisser la mèche dans toute sa longueur entre les dents du peigne, il est préférable de n'agir que parties par parties. En s'enfonçant dans la mèche, les aiguilles la divisent complètement au premier coup, un grand effort serait alors superflu ; si on relève cette mèche et qu'on répète la même opération à quelques centimètres plus loin, l'effet voulu sera encore produit et la mèche bien divisée en cet endroit. On voit que si (lorsqu'on sera de la sorte arrivé à l'extrémité), on reprend le

même travail plusieurs fois sur toute la longueur de la mèche, celle-ci sera beaucoup mieux peignée que si elle avait été travaillée en deux ou trois coups de peigne seulement. Dans la pratique, les ouvriers appliquent ce principe en lançant vivement la mèche dans les peignes et en la repiquant plus loin lorsqu'ils sentent une légère résistance ; quand ils sont arrivés au point où leur main touche les peignes, ils s'arrêtent ; ils ont soin, en agissant ainsi, de développer le cordon en éventail sans dépasser le peigne, mais en le couvrant entièrement, de manière que les divers filaments, tout en étant bien distincts les uns des autres, soient tous peignés. D'un autre côté, lorsqu'ils commencent à peigner la mèche et que par conséquent ils attaquent l'extrémité, ils la maintiennent de la main gauche *près du peigne*, afin de laisser les fibres intactes.

Quand un lin a été bien peigné, les filaments doivent en être très divisés, de grosseur égale, et parallèles entre eux. Les bouts doivent surtout être bien dégagés d'étoupes et de boutons, et les peignées coupées un peu carrément dans leurs extrémités.

C'est par la stricte observation de ces principes que l'on peut arriver à de bons résultats dans le peignage à la main, et aussi par le bon ordre et une active surveillance dans l'atelier. L'établissement de la *peignerie*, surtout dans les manufactures qui filent des lins variés à de hauts numéros, est un des points les plus importants dans l'organisation totale. On doit y établir autant que possible un règlement qui prévienne toute erreur, et comme les fraudes peuvent y être fréquentes en même temps que faciles, il est urgent de faire bien observer la loi imposée. C'est au contremaître de l'établissement ou au surveillant particulier de l'atelier, s'il y a lieu d'en avoir un, de prévenir toute négligence et d'examiner avec soin les travaux des ouvriers.

TRIAGE DU LIN

On trouve avantage, surtout pour les lins de belle qualité, à faire le classement des fibres après le peignage. De quelque part

qu'ils proviennent, les lins ne sont jamais de qualité uniforme. On n'a pas affaire ici, comme pour le coton ou la laine des colonies, à des fibres cultivées sur de grandes plantations, et qui sont généralement de même qualité pour tout un district, ou à des toisons provenant d'immenses troupeaux qui paissent ensemble et qui ont par conséquent des qualités très semblables. Un seul lot de lin comprend presque toujours diverses parties qui ont été antérieurement récoltées par des fermiers différents et soumis à des traitements variables.

Les principales qualités que l'on doit considérer dans la fibre, sont la couleur, l'éclat, le soyeux, la souplesse, la ténacité, la finesse, la longueur et la propreté. Tous ces avantages ne se rencontrent pas à la fois dans une seule et même poignée, il en est même qui sont en raison inverse l'un de l'autre, la longueur et la finesse par exemple, mais en somme les matières qui les réunissent en plus grand nombre sont toujours celles de meilleure qualité.

CHAPITRE IV.

Peignage mécanique

OPÉRATIONS PRÉLIMINAIRES

Partage. — Emouchetage.

Avant de peigner le lin sur les machines, il faut, au préalable, en dégager les extrémités. Celles-ci, en effet, formées de la queue des tiges qui n'est autre que la racine, ou de la tête qui supporte la fleur ou la graine, ont une section inégale au reste des filaments. Si on ne les débarrassait, elles se méleraient ultérieurement aux étoupes et en diminueraient la valeur.

Un aide (*partageur*) commence par diviser le lin brut en cordons égaux. La force de ces cordons varie avec la matière que l'on peigne et le peignage que l'on veut donner. C'est là l'opération du partage.

Un second ouvrier (*émoucheteur, débloqueur*) passe ensuite l'extrémité de ces cordons sur un peigne qu'il a devant lui, et les débarrasse des plus fortes étoupes et des plus gros nœuds. Cette seconde opération constitue le déblocage et l'émouchetage.

L'opération du partage est très importante et doit être l'objet de beaucoup d'attention de la part du contre-maitre de peignage; c'est lui qui, au commencement de chaque partie, doit régler la grosseur des cordons, d'où dépend en partie le rendement du lin et la qualité des étoupes.

L'opération de l'émouchetage doit aussi être bien faite. Le déchet qu'on en obtient forme une variété d'étoupes grossières, de peu de valeur, désignées sous le nom d'*émouchures*.

MACHINES A PEIGNER ACTUELLEMENT EMPLOYÉES

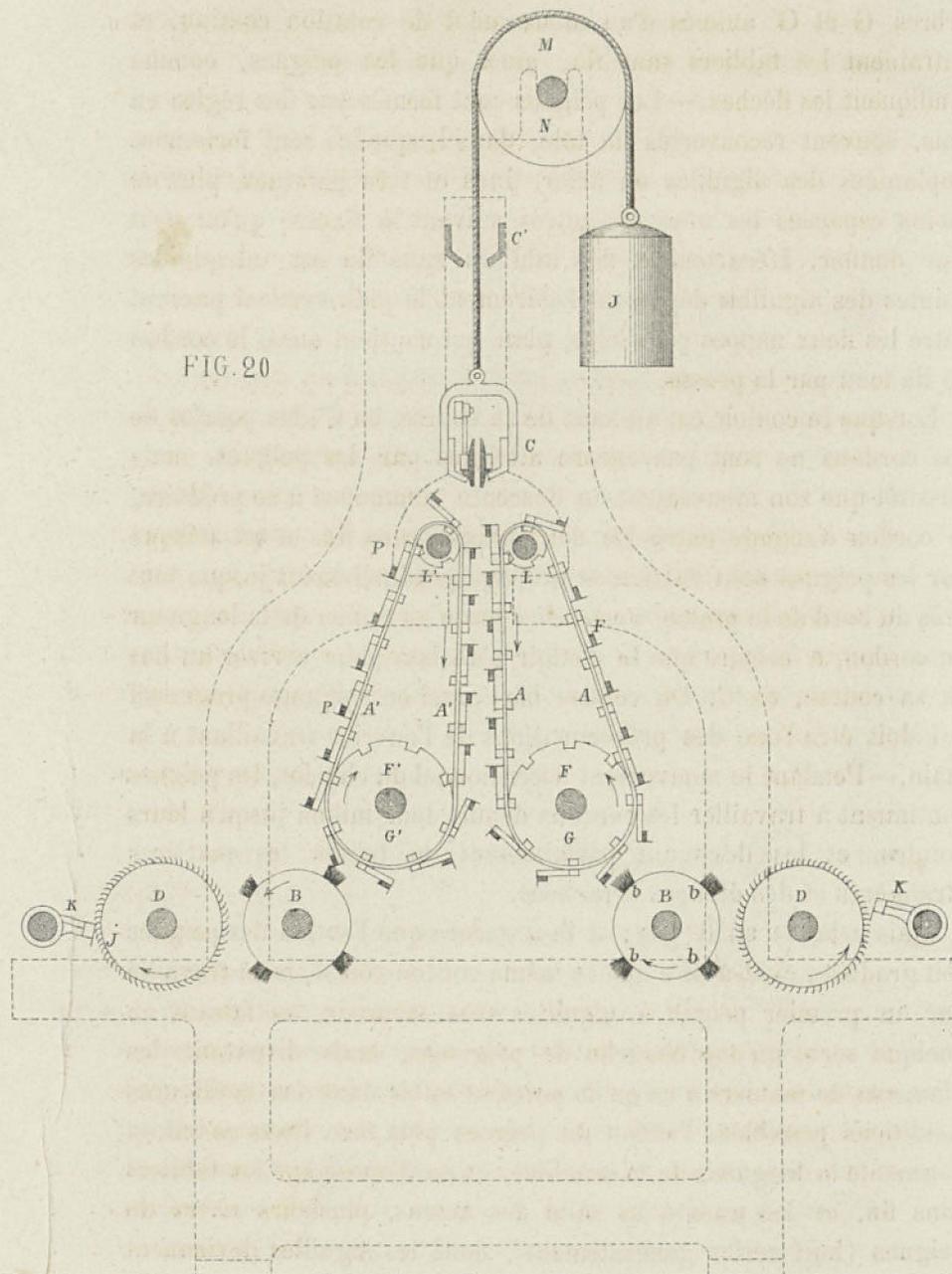
Toutes les peigneuses actuellement employées ne diffèrent les unes des autres que par des modifications de détail, et sauf l'appareil déboureur des peignes, composé tantôt de lattes, tantôt de brosses et doffers, peuvent se ramener à un type unique, dans lequel on a cherché à reproduire aussi fidèlement que possible le travail du peignage à la main, et son action progressive.

Les cordons de lin, préparés comme il vient d'être dit, sont placés dans des *presses*, qui remplacent la main de l'ouvrier, et qui se composent, le plus souvent, de deux plaques de fer, garnies de caoutchouc à l'intérieur, et serrées l'une contre l'autre par un bouton et un écrou. Le cordon bien étalé sur toute la largeur de la presse doit dépasser son bord inférieur d'un peu plus de la moitié de sa longueur (fig. 20).

Les presses garnies sont placées dans un couloir C, formé par deux cornières en fonte, soutenant les presses, mais laissant entre elles un espace à travers lequel pendent les cordons de lin. Ce couloir, qui constitue ce qu'on appelle le *chariot* ou le *balancier* de la peigneuse, est suspendu par des courroies ou des chaînes à des poulies M, calées sur un arbre N, disposé à la partie supérieure des bâtis; cet arbre reçoit, comme nous le verrons en parlant de chaque système de machine, un mouvement alternatif de rotation dans un sens et dans l'autre, par suite duquel le couloir C s'abaisse d'abord de C' en C, pour se relever ensuite.

Au-dessous du couloir les *peignes* P sont disposés sur deux tabliers sans fin AA et A'A' placés l'un en face de l'autre, et composés de lanières de cuir tendues entre les poulies L et F,

FIG. 20



BATIS COMMUN À TOUTES LES PEIGNEUSES A LIN SE DÉBOURRANT
PAR BROSSES ET DOFFER.

(Type pour la démonstration.)

L' et F'. Les poulies inférieures F, F' sont montées sur des arbres G et G' animés d'un mouvement de rotation continu, et entraînent les tabliers sans fin, ainsi que les peignes, comme l'indiquent les flèches.— Les peignes sont formés par des règles en bois, souvent recouvertes de tôle, dans lesquelles sont fortement implantées des aiguilles en acier, fines et très pointues, plus ou moins espacées les unes des autres suivant la finesse qu'on veut leur donner. L'écartement des tabliers sans fin est tel que les pointes des aiguilles dépassent légèrement le plan vertical passant entre les deux nappes parallèles, plan qui contient aussi le cordon de lin tenu par la presse.

Lorsque le couloir est au haut de sa course, en C', les pointes de ces cordons ne sont pas encore atteintes par les peignes, mais aussitôt que son mouvement de descente commence à se produire, le cordon s'engage entre les deux nappes sans fin, et est attaqué par les peignes dont l'action se propage graduellement jusque tout près du bord de la presse, c'est-à-dire jusqu'au milieu de la longueur du cordon, à mesure que le couloir s'abaisse pour arriver au bas de sa course, en C. On réalise bien ainsi ce peignage progressif qui doit être l'une des préoccupations de l'ouvrier travaillant à la main.— Pendant le mouvement ascensionnel du chariot, les peignes continuent à travailler les cordons depuis leur milieu jusqu'à leurs pointes, et les dégagent parfaitement de toutes les matières étrangères et des étoupes arrachées.

Mais cela ne suffit pas : il faut encore que l'action des peignes soit graduée, c'est-à-dire que le même cordon soit d'abord travaillé par un premier peigne à aiguilles très espacées, ne faisant en quelque sorte qu'une ébauche de peignage, mais disposant les filaments de manière à ce qu'ils puissent subir dans les meilleures conditions possibles, l'action de peignes plus fins. Dans ce but on augmente la longueur de la machine, et on dispose sur les tabliers sans fin, et les unes à la suite des autres, plusieurs *séries* de peignes (huit séries généralement), dont les aiguilles deviennent

de plus en plus fines et plus serrées de la première à la dernière. Chaque série occupe une place égale à la longueur d'une presse, de telle sorte que, pendant la marche de la machine le couloir se trouve garni d'autant de presses qu'il y a de séries de peignes.

Chaque fois qu'il arrive au haut de sa course, un appareil spécial, le *tire-presses*, les saisit toutes et les fait avancer pour amener chacune d'elles devant la série suivante de peignes : la première presse, qui a passé au second rang, est remplacée par une autre nouvellement introduite, et la dernière est chassée hors de la machine.

Le cordon porté par une presse se trouve donc peigné sur la moitié de sa longueur après un premier passage à travers la machine : il faut alors le retourner pour que la partie déjà travaillée soit prise dans la presse, et que l'autre moitié en sorte, et lui faire parcourir une seconde fois le même trajet.

Nous retrouverons ce même fonctionnement dans toutes les peigneuses que nous allons examiner successivement, en étudiant de plus près pour chacune d'elles, les points de détail les plus importants, tels que la manière dont les peignes attaquent et travaillent les cordons, le débouillage, et les organes de commande qui leur sont particuliers.

DERNIÈRES OPÉRATIONS

Repassage — Triage

Nous dirons ici d'avance, pour ne pas amener de confusion dans notre exposé, que, lorsque la machine a divisé les mèches, celles-ci n'étant pas complètement travaillées, passent entre les mains des *finisseurs* ou *repassseurs*. Ces derniers, qui ont souvent des aides, les repassent légèrement et en forment des bottes pour la table à étaler.

Nous donnerons plus loin un aperçu détaillé sur deux machines

employées dans un certain nombre de manufactures du Nord, la repasseuse-étaleuse de M. Masurel, et la machine à repasser de M. Batteur, dont l'un des principaux résultats est d'effectuer le repassage d'une façon automatique.

Après le repassage, on fait souvent, surtout pour le lin de belle qualité, un classement final de diverses sortes qui ont été travaillées (voir p. 53).

MACHINE A PEIGNER DU SYSTÈME WARD.

Un des points les plus importants pour le bon fonctionnement d'une peigneuse, réside dans la manière dont les peignes attaquent

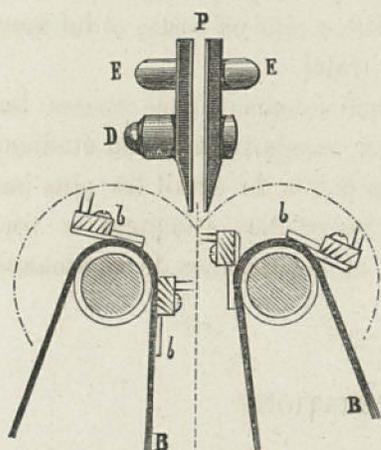


Fig. 21. — Disposition des peignes dans la machine Ward.

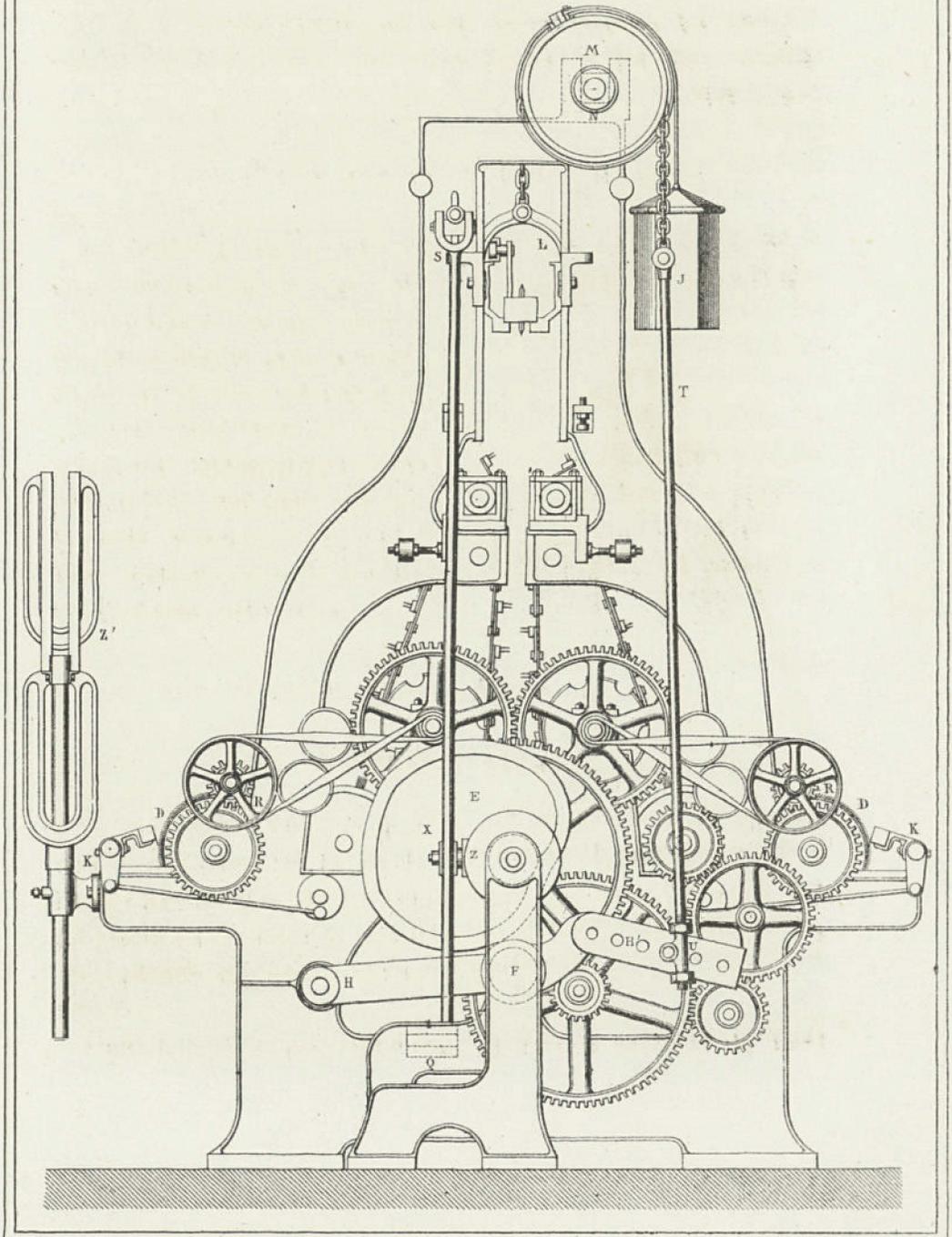
- P. Presse.
- E. Boutons de la presse servant à la manœuvrer plus facilement.
- D. Écrou.
- b. Lattes en fer portant les peignes.
- B. Cuir sans fin.

le cordon de lin : il faut qu'ils y pénètrent aussi normalement que possible, c'est-à-dire de telle façon que les aiguilles soient sensiblement perpendiculaires à la direction des filaments. Ce n'est qu'à cette condition que ces aiguilles peuvent bien s'implanter dans les fibres pour les refendre dans le sens de leur longueur. Ce résultat est atteint dans la peigneuse construite par M. Ward, à Moulins-Lille, par la disposition représentée (fig. 21) : les peignes sont fixés sur des règles en fer rivées ou boulonnées sur les lanières sans fin B qui soutiennent et conduisent les

tabliers, non pas directement, mais par l'intermédiaire de pattes *b*, de telle manière qu'après avoir décrit une circonférence plus grande que celle de la poulie,

PEIGNEUSE WARD.

Côté des engrenages de commande.



Imp. de Camille Robbe, à Lille.

... of the ...

les peignes arrivent normalement sur le cordon, comme l'indique la figure.

Le *débourrage* se fait par brosses et doffers :

A proximité des poulies inférieures des peignes sont disposés les cylindres, généralement en bois, B (pl. II), sur lesquels sont fixées, parallèlement à leur axe, quatre brosses *b*, destinées à nettoyer les peignes. Pour que ce nettoyage se fasse bien, il faut que les brosses agissent sur les aiguilles des peignes en allant de leur base vers leur pointe, et en marchant plus vite; c'est pour atteindre ce résultat, que l'on ne dispose que quatre brosses sur chaque cylindre, et qu'on les fait tourner deux fois plus vite que les poulies des peignes qui, pour chaque tour qu'elles effectuent, font avancer huit peignes. Chaque peigne se trouve donc rencontré et essuyé par une brosse. Les brosses recueillent par conséquent toutes les étoupes arrachées par les peignes, et vont les déposer sur les *doffers*, D, cylindres en bois recouverts d'une garniture de carde, qu'elles effleurent dans leur mouvement de rotation. Les doffers tournent lentement dans le sens de la flèche et sont à leur tour nettoyés par le couteau oscillant ou *doffing-knife* *k*, au point *j*, où les aiguilles inclinées du haut en bas tendent déjà à laisser échapper les étoupes.

Nous allons indiquer sommairement l'ensemble de la commande de la machine.

Les poulies motrices O, sont disposées vers le bas, et montées sur un tourillon fixé à l'un des bâtis. La poulie fixe entraîne avec elle un pignon *a*, engrénant avec un pignon intermédiaire *b*, qui commande à son tour un pignon de rechange R₁, fixé sur l'arbre de la première brosse (fig. 22).

Cette brosse à son tour détermine le mouvement de rotation des poulies, ou lanternes actionnant l'un des tabliers sans fin que forment les peignes, au moyen d'un pignon B, de deux intermédiaires *e* et *e'* et de la roue *f*, fixée sur l'un des arbres G; cette roue *f*, engrène avec une seconde roue égale *f'*, fixée sur le second

arbre G' et détermine ainsi le mouvement du second tablier sans fin.

La roue f' à son tour actionne la seconde brosse B' au moyen des roues e' , e_1 . Les doffing-knives K K' sont reliés par des doigts y , y' , et des bielles x , x' , à un tourillon encentré que porte le pignon s , actionné par la roue B'.

Les organes de commande des doffers, du chariot et du tire-presses sont disposés contre le second bâti, à l'autre extrémité de la machine (fig. 23).

Le mouvement est donné aux doffers par les poulies l , fixées sur les extrémités des arbres de commande des peignes G G', reliées au moyen de courroies croisées aux poulies m , qui portent chacune un pignon de rechange n engrenant avec les roues q fixées sur les arbres des doffers. Cette commande du doffer par une courroie lui communique un mouvement beaucoup plus doux que si elle se faisait par engrenages.

Quant au chariot, il est suspendu par des chaînes à des poulies M (pl. II), calées sur un arbre N, disposé au haut de la machine. Une poulie semblable, et de même diamètre, calée à l'extrémité de l'arbre, est reliée par une chaîne à une tringle verticale T, dont l'extrémité inférieure est tenue par une chappe U, montée sur un tourillon fixé vers l'extrémité du levier H H', porté lui même en H, par un tourillon boulonné au bâti. Vers le milieu de sa longueur, ce levier porte un galet F, constamment appuyé, en raison du poids du chariot, contre un excentrique E. Cet excentrique, en tournant, permet d'abord au galet de s'élever tandis que le chariot s'abaisse, puis l'oblige à s'abaisser, ce qui détermine l'ascension du chariot.

A chaque tour de l'excentrique correspond donc un mouvement complet de descente et de montée du chariot. Pour que l'effort ne soit pas trop considérable, le chariot est en partie équilibré par un contre-poids J.

Le mouvement de rotation de l'excentrique est produit par le

pignon de rechange R_2 (fig. 23) fixé à l'extrémité de l'arbre d'une des brosses, et commandant la roue double $g-h$ dont le pignon h

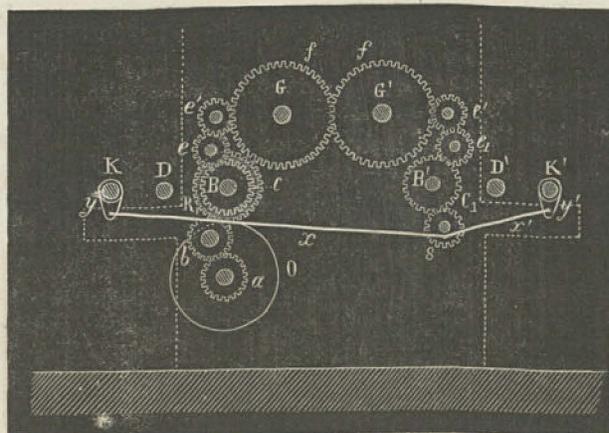


Fig. 22. — Machine Ward. — Côté des poulies.

commande à son tour la roue K sur l'axe de laquelle est fixé l'excentrique E .

Le tire-presses est formé par une règle en fer déposée le long du chariot et portant, montés sur des tourillons, autant de doigts qu'il y a de presses. Ces doigts sont munis d'ergots, qui, en s'appuyant sous la règle, les empêchent de dépasser dans un sens leur position verticale; dans l'autre sens, au contraire, ils peuvent se relever : lorsque l'on déplace la règle dans un sens, tous les doigts se relèvent par-dessus les presses, et vont se placer chacun derrière l'une d'elles; quand la règle revient en sens contraire les doigts s'appuient contre les presses et les obligent à s'avancer.

Ce mouvement de va et vient est donné au moyen d'une bielle montée d'une part sur un tourillon fixé sur le tire-presses, et d'autre part à l'extrémité d'un levier QS , (fig. 23) porté à sa partie inférieure Q par un tourillon parallèle au bâti, et mobile, par conséquent, dans un plan perpendiculaire au bâti.

Ce levier porte un galet X qui roule dans une rainure de forme convenable pratiquée sur la surface latérale d'un manchon Z calé sur le même arbre que l'excentrique. Pendant le mouvement du chariot, la rainure rapproche le levier du bâti, puis aussitôt qu'il est au haut de sa course elle l'en éloigne rapidement, déterminant ainsi le mouvement des presses.

En se reportant au chapitre d'introduction sur les vitesses communiquées par les roues d'engrenages, on voit immédiatement

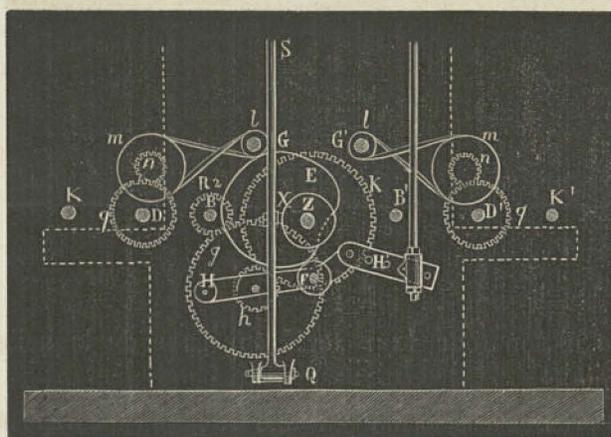


Fig. 23. — Machine Ward — Côté opposé aux poulies.

qu'en représentant par a , b , c , etc., les nombres de dents des roues désignées par les mêmes lettres, et en appelant :

$$V, V_P, V_B, V_D, V_K \text{ et } V_C$$

les vitesses, c'est-à-dire les nombres de tours ou de courses effectuées par minute des poulies motrices, des poulies de commande des peignes, des brosses, des doffers, des doffing-knives et du chariot, on voit que ces vitesses sont représentées par le tableau suivant :

Vitesses des poulies motrices . . . V

Vitesse des brosses $V_B = V = \frac{a}{R_1}$

Vitesse des poulies des peignes . . $V_P = V_B \frac{B}{f} = V \frac{a \cdot B}{R_1 f}$

Vitesse des doffers $V_D = V_P \frac{l \cdot n}{m \cdot p} = V \frac{a \cdot B \cdot l \cdot n}{R_1 f \cdot m \cdot q}$

Vitesse des doffing-knives $V_K = V_B \frac{B}{q} = V \frac{a \cdot B}{R_1 s}$

Vitesse du chariot $V_C = V_B \frac{R_2 h}{g K} = V \frac{a \cdot R_2 h}{R_1 g K}$

Si par exemple les nombres de dents des roues étaient les suivants :

$a = 42$ dents	$e_1 = e'_1 = 40$	$K = 80$
$b = 42$	$f = f = 84$	$n =$ Rechange
$R_1 =$ Rechange	$R_2 =$ Rechange	$q = 80$
$B = B' = 42$	$g = 120$	$s = 21$
$e = e_1 = 40$	$h = 12$	

et les diamètres des poulies :

$l = 2 \frac{1}{4}$ pouces = 57,13 "/- $m = 8 \frac{1}{2}$ pouces = 215,9 "/- .

les poulies motrices faisant 75 tours (1) par minute, les vitesses ci-dessus deviendraient :

Poulies motrices . $V = 75$ tours

Brosses $V_B = 75 \frac{42}{R_1} = \frac{3150}{R_1}$

(1) La vitesse des poulies motrices est égale à celle de l'arbre de transmission, multipliée par le diamètre du tambour qui s'y trouve, et divisée par celui des poulies motrices de la machine.

$$\begin{aligned}
 \text{Peignes } V_P &= 75 \frac{42 \times 42}{R_1 \times 84} &&= \frac{1575}{R_1} \\
 \text{Doffers } V_D &= 75 \frac{42 \times 42 \times 2,25 \times n}{R_1 \times 84 \times 8,5 \times 80} &&= 5,211 \times \frac{n}{R_1} \\
 \text{Doffing-knives . . } V_K &= 75 \frac{42 \times 42}{R_1 \times 21} &&= \frac{6300}{R_1} \\
 \text{Chariot } V_C &= 75 \frac{42 \times R_2 \times 12}{R_1 \times 120 \times 80} &&= 3,9375 \times \frac{R_2}{R_1}
 \end{aligned}$$

Toutes ces vitesses dépendent, comme on le voit, du nombre de dents du premier pignon de rechange R , qu'il faudra tout d'abord choisir d'après la vitesse que l'on veut donner aux poulies des peignes. — Pour qu'elles fassent, par exemple 45 tours par minute, il faudra prendre R_1 , tel que l'on ait

$$V_P = 45 = \frac{1575}{R_1} \text{ ou } R_1 = \frac{1575}{45} = 35 \text{ dents}$$

La vitesse des brosses sera alors :

$$V_B = \frac{3150}{35} = 90 \text{ tours}$$

et celle des doffing-knives

$$V_K = \frac{6300}{35} = 180 \text{ coups.}$$

Quant aux doffers, on règle leur vitesse au moyen du pignon de rechange n , en le prenant plus grand si, les étoupes étant abondantes, on veut les faire tourner plus vite, ou en ne lui donnant qu'un nombre de dents moindre, dans le cas contraire. Pour lui faire

faire 4 tours environ par minute, il faudrait que n eût un nombre de dents donné par :

$$V_D = 4 = 5,211 \times \frac{n}{35}$$

d'où

$$n = \frac{4 \times 35}{5,211} = 26,73.$$

Il faudra le prendre égal à 26 ou à 27 dents suivant que l'on préférera une marche un peu plus lente ou un peu plus rapide.

La vitesse du chariot, c'est-à-dire le nombre de courses qu'il effectue par minute se règle enfin au moyen du pignon R_2 . On voit que, tant que le nombre des dents de ce pignon est égal à celui du pignon R , le chariot fait 3,9375 courses, soit à peu près 4 courses par minute. Si l'on veut augmenter ce nombre il faut prendre R_2 plus grand que R_1 , ou bien dans le cas contraire lui donner moins de dents ; le nombre de ses dents pour un nombre déterminé de courses du chariot est toujours donné par :

$$R_2 = \frac{V_c \times R_1}{3,9375}$$

Les poulies F, F' qui conduisent les tabliers sans fin formés par les peignes, ont leur circonférence égale à 8 fois la distance qui sépare, sur les cuirs, les points d'attache de deux peignes successifs. Chaque tour effectué par ces poulies entraîne donc une longueur de tablier sans fin correspondant à 8 peignes, lesquels sont venus successivement agir sur le cordon de lin.

Le nombre de coups de peignes donné par minute est par conséquent égal à 8 fois le nombre de tours des lanternes, ou à $V_p \times 8$. Ces coups de peignes se répartissent sur un nombre de mèches

représenté par le nombre V_c de courses du chariot ; il est donc pour chaque mèche égal à

$$N = \frac{8 \times V_p}{V_c}$$

L'intensité du peignage dépend de ce nombre de coups de peignes, que l'on peut augmenter soit en augmentant V_p , soit en diminuant V_c , c'est-à-dire en accélérant la vitesse des peignes ou en ralentissant le mouvement du chariot, mais les résultats de ces changements ne sont pas les mêmes. Dans le premier cas, les peignes marchant plus vite, agissent plus énergiquement, plus brutalement pour ainsi dire, et occasionnent par conséquent des arrachements plus nombreux, qui se traduisent par une plus grande production d'étoupes, et une diminution du rendement.

Dans le second cas, les peignes continuent d'agir de la même manière, mais le nombre des cordons peignés est moins grand ; la production de la machine est donc diminuée. C'est la nature des lins traités qui peut seule indiquer auquel de ces deux moyens il faut avoir recours : s'ils sont forts et résistants on peut impunément augmenter la vitesse des peignes. Si, au contraire, ils sont tendres et faibles c'est la marche du chariot que l'on doit ralentir.

Un dernier point enfin auquel il faut veiller dans le réglage d'une peigneuse, c'est que l'amplitude de la course du chariot soit égale, ou un peu supérieure, à la longueur du cordon de lin qui dépasse le bord inférieur de la presse. Mais la course du chariot est égale au chemin parcouru par la tringle T, ou par le point U (pl. II), auquel elle se rattache au levier HH'. Ce dernier chemin est égal lui-même à la course du galet F, (dépendant du tracé de l'excentrique, et que nous désignerons par a) multipliée par la distance réglable H U, et divisée par la distance fixe H F :

$$C = a \times \frac{HU}{HF} \text{ ou } HU = \frac{C \times HF}{a}$$

Pour augmenter la course du chariot, il suffit d'augmenter la longueur HU, c'est-à-dire de déplacer le tourillon U vers l'extrémité du levier, de manière qu'il se trouve à la distance de l'axe H donnée par la seconde des formules ci-dessus, dans laquelle C représente la course que doit avoir le chariot. Il faut ensuite ramener le chariot au point d'arrêt exact qui correspond à la limite inférieure de sa course, et pour cela faire tourner l'excentrique jusqu'à ce qu'il agisse sur le galet F par son plus petit rayon, puis allonger ou raccourcir la tringle T, au moyen des écrous qui l'arrêtent sur la chappe U, jusqu'à ce que le chariot se trouve bien dans la position voulue. Afin de prévenir tous les accidents, cette limite inférieure est établie d'une manière certaine par des arrêts fixés aux bâtis sur lesquels viennent se poser des équerres portées par le chariot.

En règle générale, dans toutes les machines Ward, la course du chariot est variable de 8 à 23 pouces anglais, par gradation de 2 pouces.

Le mouvement du chariot, pendant chacune de ses courses, dépend de la forme de l'excentrique qui le commande. — Pour tracer cet excentrique, il faut d'abord se donner la durée des quatre périodes du mouvement, savoir 1° la descente du chariot; 2° son arrêt au bas de sa course; 3° sa montée; 4° son arrêt au haut de sa course (cette dernière période doit être aussi courte que possible, car elle représente un temps perdu pour le travail). On fait ensuite autour de son centre quatre angles proportionnels à ces durées, et dont la somme doit être égale à quatre angles droits, ou 360° — Les angles 2 et 4, correspondant aux 2° et 4° périodes, produisent des arrêts du chariot, le contour de l'excentrique s'y trouve par conséquent formé de deux arcs de cercle, ayant pour rayon, dans l'angle 2, une longueur que l'on se donne arbitrairement, et dans l'angle 4, cette longueur augmentée de la course du galet. — Aux deux autres angles 1 et 3 correspondent des courbes qui devront être tracées comme il a été dit au chapitre I (p. 36).

La *production* d'une peigneuse dépend de la vitesse que l'on donne au chariot, et de la quantité de lin dont on charge chaque

presse. Elle varie donc dans des limites assez étendues suivant la manière de travailler et la qualité des lins traités. Chaque course du chariot correspond au peignage de la moitié d'un cordon. — Le nombre des cordons peignés pendant un certain temps est donc égal à la moitié des courses effectuées dans le même temps par le chariot, et ce nombre, multiplié par le poids d'un cordon donne le poids total du lin brut mis en œuvre.

Le chariot faisant, par exemple, 4 courses par minute, fournira par journée de 12 heures ou de 720 minutes :

$$720 \times \frac{4}{2} = 1440 \text{ cordons peignés}$$

qui, pesant chacun 0 kil. 400, correspondraient à un poids de lin brut égal à $1440 \times 0,400 = 576$ kilos.

La production d'une semaine sera 6 fois plus forte et égale à 576×6 ou 3,456 kilos.

Le *service* de la machine est fait généralement par trois ou rarement quatre manœuvres, ou *presseurs* placés deux du côté de la peigneuse où l'on introduit les presses dans le couloir, et l'autre du côté opposé. Le premier a pour mission de serrer les cordons dans les presses et de l'introduire dans le couloir; le second, du côté de la sortie, retire les presses, y renverse le cordon de lin, et les renvoie du côté de l'entrée au moyen d'un chemin de fer Z' placé sur le côté de la machine. — Le troisième presseur enfin reçoit ces presses, remet celles qui n'ont encore effectué qu'un passage dans le couloir, et retire des autres le lin complètement peigné qui doit encore être renvoyé au repassage.

Très souvent, pour simplifier le travail des presseurs, on accouple deux peigneuses voisines en les disposant de manière à ce que l'entrée de la seconde corresponde à la sortie de la première. Le peignage de la première moitié des cordons se fait par la première machine; les presses qui en sortent sont conduites par un chemin de fer courbe jusqu'à portée du presseur chargé d'y retourner les

cordons pour les introduire dans le couloir de la seconde machine qui effectue le peignage de la seconde moitié du cordon. La production de ces deux machines reste la même que si elles étaient indépendantes l'une de l'autre, mais leur service n'exige que trois ou quatre presseurs, au lieu de 6 ou 8 qui seraient alors nécessaires.

La machine Ward, telle que nous venons de la décrire, donne, en règle générale, de bons résultats : On lui reproche cependant les inconvénients suivants :

1° Les armatures en fer (montage en T), sur lesquelles sont fixées les pointes, ne permettent pas à celles-ci d'attaquer le lin avec assez de douceur. Le peigne, en effet, descend juste au moment où il frappe, tandis qu'il aurait besoin d'un léger instant d'arrêt : cette disposition présente peu d'inconvénients pour les lins de qualité ordinaire, mais beaucoup pour les lins fins ou coupés. — En outre, ces armatures fatiguent beaucoup les manchons en cuir.

2° Lorsque les courroies des peignes flottent, on est obligé de les tendre vers le bas, par les coussinets des lanternes. Il arrive alors souvent que l'on doit régler à nouveau tous les engrenages.

3° La courroie qui conduit le doffer se détend quelquefois et occasionne un peignage défectueux.

MACHINES A PEIGNER DU SYSTÈME J. DOSSCHE.

Les peigneuses construites par M. J. *Dossche*, à Moulins-Lille, sont, ou des machines à lattes à 13 presses, ou des machines à brosses et doffer à 8 presses.

Les premières sont de beaucoup les plus répandues ; ce sont celles que nous étudierons tout d'abord.

Dans ces machines, le mouvement ascensionnel du chariot, la disposition des tabliers et la forme des presses, présentent quelques différences avec les autres peigneuses.

Ainsi, au lieu de laisser au chariot une vitesse uniforme dans la montée et la descente, comme on le fait souvent par économie de construction et pour supprimer certains organes, les constructions lui ont donné pendant la descente un mouvement de ralentissement progressif. Il a suffi pour cela de modifier le périmètre de l'excentrique conducteur, de façon à ne laisser attaquer la poignée que le plus lentement possible. La montée, qui se fait toujours au travers des aiguilles qui ont déjà peigné, n'a plus alors aucune importance.

Le tablier a aussi été modifié en ce sens que les aiguilles du premier peigne sont remplacées par une série de brosettes dures qui parallélistent plus complètement les fibres et les disposent mieux à recevoir les coups de peigne de la seconde série. Ce changement a pour but de prévenir la trop grande précipitation des ouvriers, qui engagent les presses dans le chariot lorsque celui-ci occupe la position inférieure et exposent dans bien des cas les fibres entremêlées à se rompre au premier choc des aiguilles.

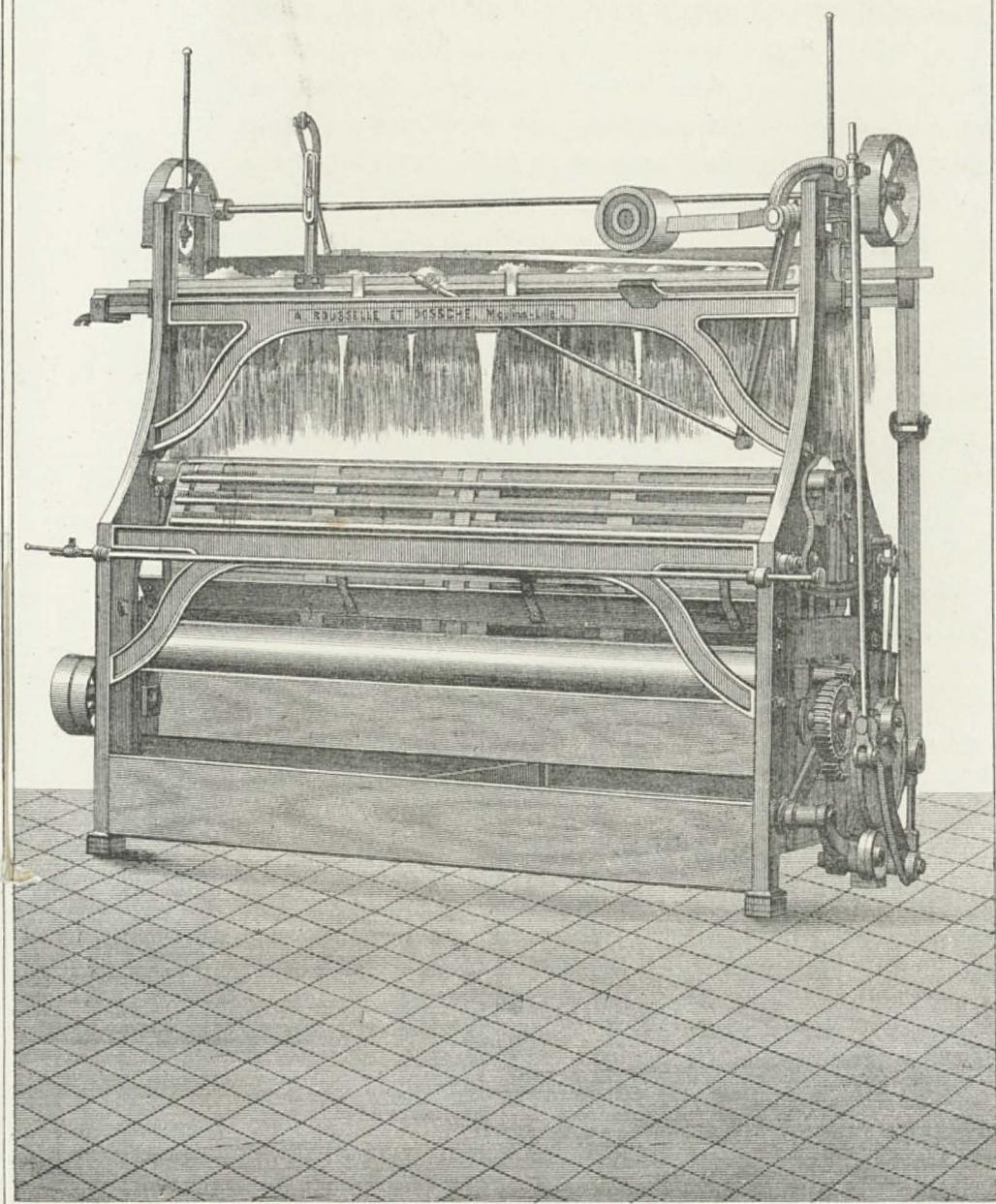
La disposition des presses a aussi son importance. Celles-ci présentent à l'intérieur, suivant les modèles, des reliefs et des ondulations, qui permettent aux deux parties dont elles sont composées, de s'appliquer plus complètement l'une contre l'autre et de mieux retenir le lin entre leurs mâchoires. On évite ainsi l'entraînement par les peignes d'une certaine quantité de long brin, dont la présence dans les caisses inférieures constitue ce qu'on appelle le *déchet long*.

Les machines J. Dossche se distinguent encore par la nature et la forme même des lattes, qui sont de toute la longueur de la machine et en fer à cornière d'un modèle spécial, comme aussi par le mode d'attache et le peu de poids des taquets des peignes.

Mais ce qui caractérise surtout ces machines, c'est leur mode de débouillage et de prise d'étoupe, et le mouvement de leur tire-presses.

La fig. 24 représente le détail du mode de *débouillage*. Il y a là eu quelque sorte deux tabliers superposés, celui des lattes et celui

MACHINE À LATTES DU SYSTÈME J. DOSSCHE



Imp. de Camille Robbe, à Lille.

des peignes. Un arbre tournant longitudinal A sur lequel sont calés de distance en distance des disques en nombre égal au nombre de manchons sur lesquels sont fixés les barrettes, permet de soutenir celles-ci dans toute leur longueur en les forçant à rester droites et à ne pas vibrer. Lorsque les lattes D arrivent avec les peignes B au rouleau tendeur R du tablier, et passent au-dessus et au-dessous, elles débourent forcément ces peignes puisqu'elles sont chassées en avant en glissant tout le long des aiguilles, et ce déboufrage est lent régulier et certain.

Dans certains modèles, l'intérieur du tablier est traversé par un sommier de bois C, qui longe toute la longueur de la machine, et qui sert à maintenir l'arbre tournant A.

Quant à la *prise de l'étoupe* (fig. 25), elle se fait ordinairement par un peigne A, monté sur un arbre O, et venant à chaque course du chariot, se décharger, en recevant de la roue R un mouvement saccadé, au moment où il se trouve dans sa position verticale (voir la partie de la figure pointillée.)

Ce mouvement est obtenu par un toc T, monté sur la roue R, et agissant à chaque course du chariot sur l'extrémité ondulée du levier L.

La partie de l'appareil représentée par les pièces AEE'CDL existe déjà dans d'autres machines, la nouveauté de ce système de prise d'étoupe réside surtout dans l'application directe du peigne contre la brosse B, sans avoir besoin de l'entremise d'un doffer. Quand la

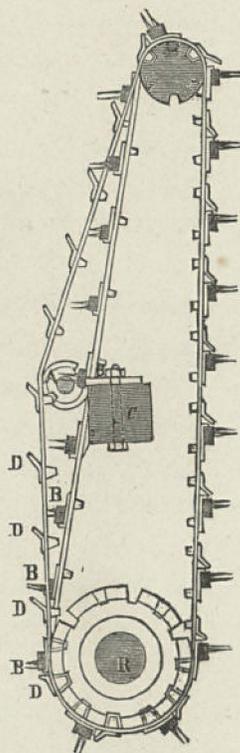
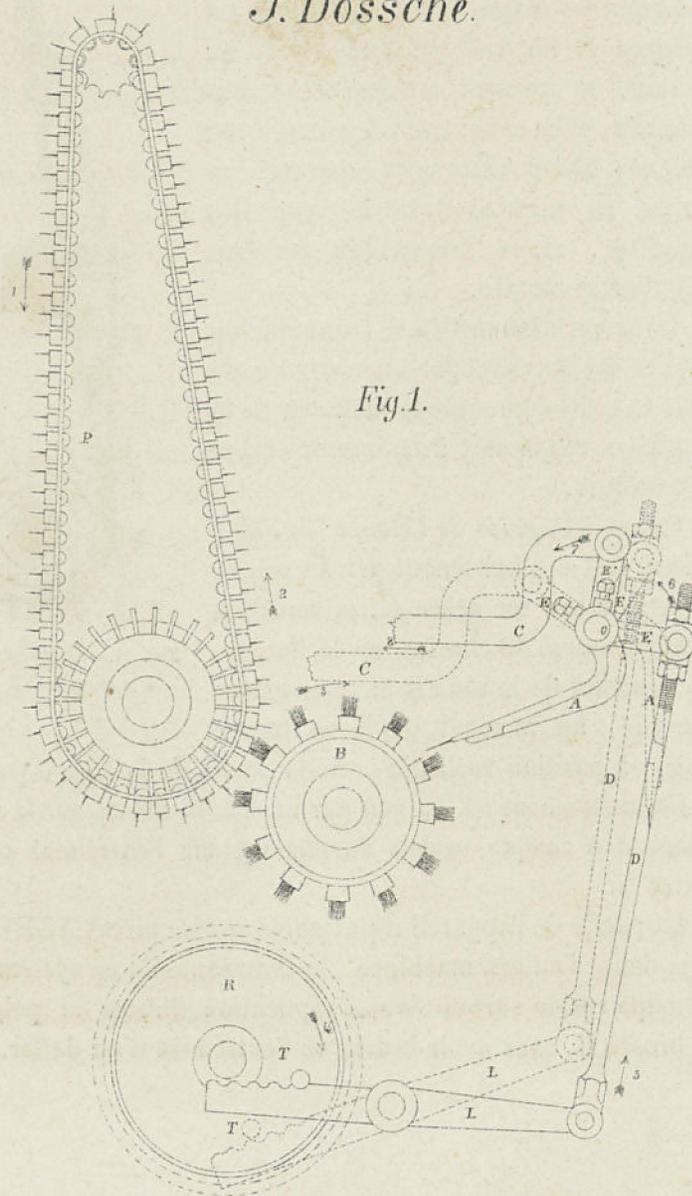


Fig. 24.— Mode de déboufrage de la peigneuse J. Dossche.

Fonctionnement du système de débouillage dans la peigneuse J. Dossche.



roue R tourne dans le sens de la flèche 4, le levier L et la tringle D agissent dans le sens de la flèche 5. Le système désigné par les lettres AEE' oscille autour de l'axe O dans le sens des flèches 6, 7 et 9. La bielle C agit dans le sens de la flèche 8 pour communiquer le mouvement à l'autre moitié de la machine.

A chaque course du chariot, les presses G, (fig. 26) avancent d'une longueur de peigne, grâce à la descente d'un contre-poids. La surface de tablier qu'elles parcourent est munie d'aiguilles dont la finesse va progressivement en augmentant au fur et à mesure qu'on s'avance de la gauche vers la droite.

Voici maintenant comment est obtenu le *mouvement continu* des presses, et aussi comment on leur fait prendre un *mouvement d'évitement* au cas où leur nombre devient trop grand et où l'on veut éviter de passer sur toutes les séries de peignes du tablier.

Ce sont les cliquets m^1 , m^2 , m^3 , etc., montés sur la barre H, qui poussent les presses. Pour arriver à ne faire que 12 passages, par exemple, et à faire avancer la dernière presse de deux longueurs de peigne au lieu d'une, on supprime le cliquet m^{12} et on le remplace par le cliquet m^{12} dont la course est le double de celle des autres. On a alors en S un support monté à demeure sur la joue F du chariot ; I est une pièce à coulisse montée sur la barre H et voyageant avec elle. En u est articulé un levier qui possède vers son milieu P un tourillon engagé dans une coulisse de la pièce I ; à l'autre extrémité v du levier est articulé le cliquet M^{12} . On voit par cette disposition que, quand la barre H avance de gauche à droite, le point v et par conséquent le cliquet M^{12} parcourt deux fois plus de chemin que les cliquets m^1 , m^2 , m^3 , etc., c'est que la pièce I est solidaire avec la barre H, par conséquent la course du point v est proportionnelle à la course de la barre H comme uv est à uP .

Ce mouvement d'évitement a une certaine importance. Le degré de peignage ne peut se régler dans beaucoup d'autres machines, qu'avec un changement de vitesse du chariot qui, dans son accélération, précipite alors la matière trop brusquement dans les

peignes, ou encore par l'écartement des tabliers, ce qui donne un

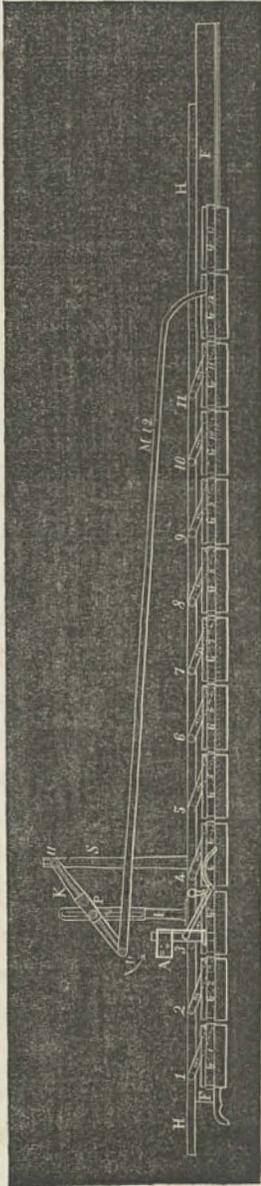


Fig. 26. — Appareil tire-presses au moment du départ.

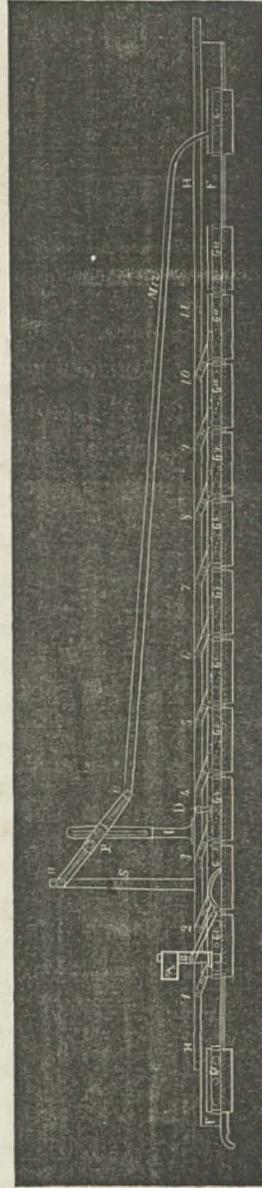


Fig. 27. — Appareil tire-presses après la course effectuée.

travail incomplet pour l'intérieur de la poignée.

La fig. 26 représente l'appareil au départ et la fig. 27 le représente après la course effectuée.

Ces deux figures possèdent en A une pièce additionnelle, fixée sur le monte-et-baisse du chariot, qui sert à régler l'entrée des presses. Les constructeurs ont compris, en effet, que le parallélisme des fibres ne peut être obtenu, avec la rangée de brosettes qui remplace la première série, que sous condition de placer la première presse au-dessus du premier peigne. Or, on sait que, dans certains cas, les presseurs ne se font pas scrupule de la lancer du premier coup sur le deuxième ou le troisième peigne. La pièce A remédie à cet inconvénient. Il s'y trouve en effet une lame d'acier B, assez forte pour ne pouvoir être brisée par le choc d'une presse, et qui joue facilement dans deux ouvertures faites en A. C'est cette lame qui empêche la première presse d'entrer avant que la latte H ne vienne la chercher elle-même. Pour cela, il y a sur cette latte un petit cliquet D qui, en allant chercher les presses, glisse sur un levier G³, mais qui, lorsque la latte H retourne à sa place (ce qui correspond au moment où le chariot est à son point mort supérieur), appuie sur ce levier, le force à se baisser, et fait ainsi monter la lame B juste au moment où passe le talon de la vis de la première presse. Aussitôt cette presse passée, la lame B retombe en place.

Ajoutons que, dans cette machine, la disposition particulière du montage des peignes permet aux aiguilles non seulement de pénétrer dans le lin à angle droit et tout à fait contre la presse, mais encore de se présenter sur les mèches d'une manière perpendiculaire et sans action brutale, comme dans la machine Ward.

Enfin, on a donné au chariot une ascension beaucoup plus grande que dans les autres machines, afin qu'au moment où les presses passent d'une série de peignes à une autre série plus fine, les extrémités du lin soient complètement dégagées. On peut cependant, en changeant de place les points d'attache du levier L, faire varier l'élévation de ce chariot avec la longueur du long brin ; il est même nécessaire d'opérer ce changement toutes les fois que l'on tend la

courroie des peignes. La correction, en effet, se fait toujours par le haut et diminue par conséquent la hauteur d'ascension du monte-et-baisse. Si on l'oubliait, l'extrémité des lins un peu longs resterait toujours insuffisamment peignée.

Nous avons dit que M. J. Dossche construisait aussi des machines à brosses et doffer à huit presses. Ces autres peigneuses, en dehors du modèle de bâti et des accessoires de la machine à lattes, ne comportent que des modifications de détail sur les peigneuses à brosses.

Ainsi, un espace de trois pouces sépare les presses deux à deux : la distinction des étoupes en quatre sortes se fait ainsi naturellement d'elle-même dans les caisses où elles tombent. Dans la majeure partie des peigneuses, cet espace n'est que de deux pouces.

Les brosses, destinées à enlever les étoupes pour les présenter au doffer, n'attaquent pas non plus les peignes sur la partie rectiligne du manchon, mais à sa partie circulaire inférieure, lorsque le peigne se trouve encore dans le galet : le nettoyage devient de la sorte plus facile et plus régulier.

Enfin, l'écartement des brosses est réglé par une vis de rappel.

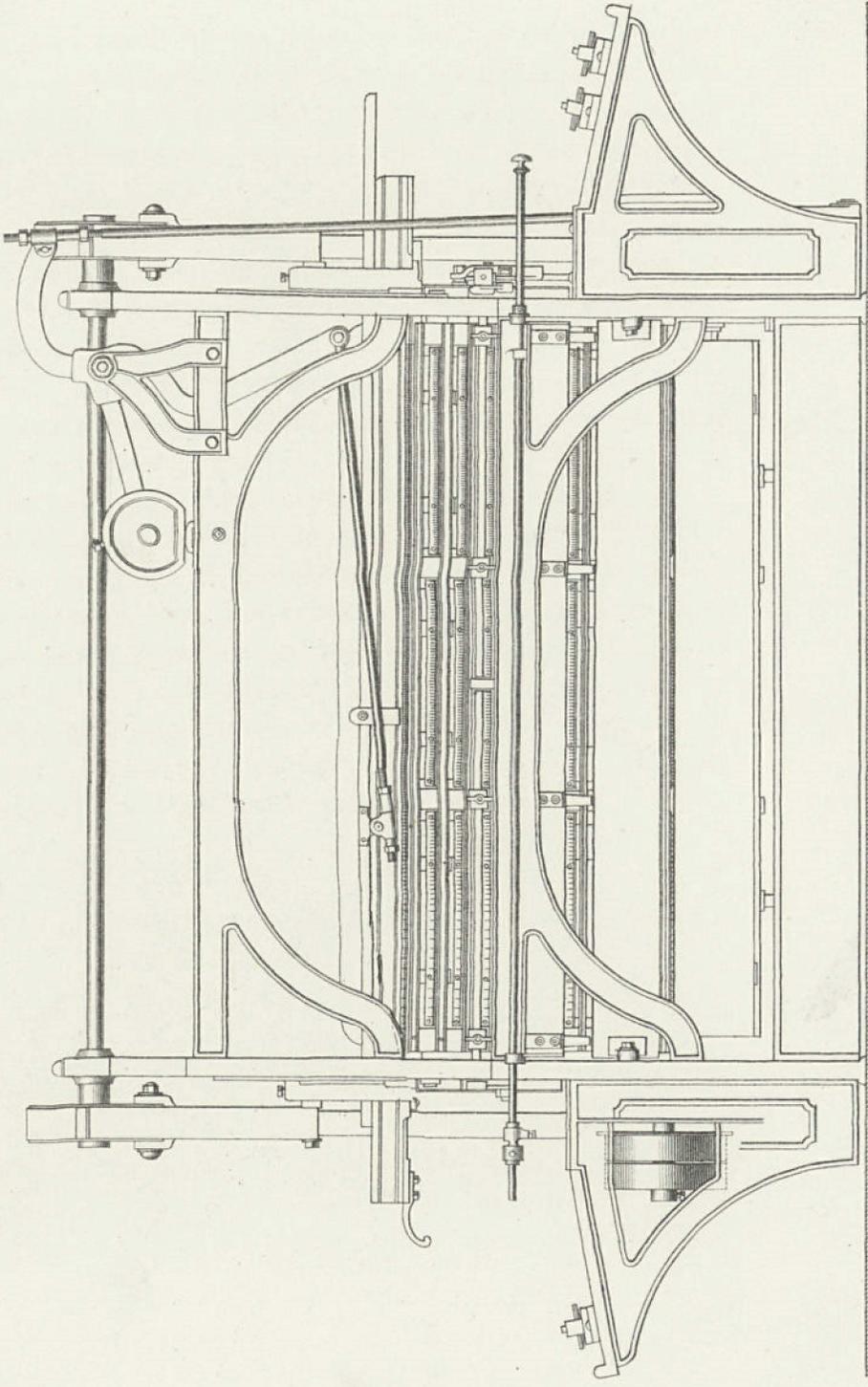
Ce sont là les trois points principaux que nous ayons à signaler dans les machines à brosses de ce second système.

MACHINE A PEIGNER DU SYSTÈME COMBE.

La maison Combe et Barbour, de Belfast, construit, en Angleterre, des peignes du système J. Dossche

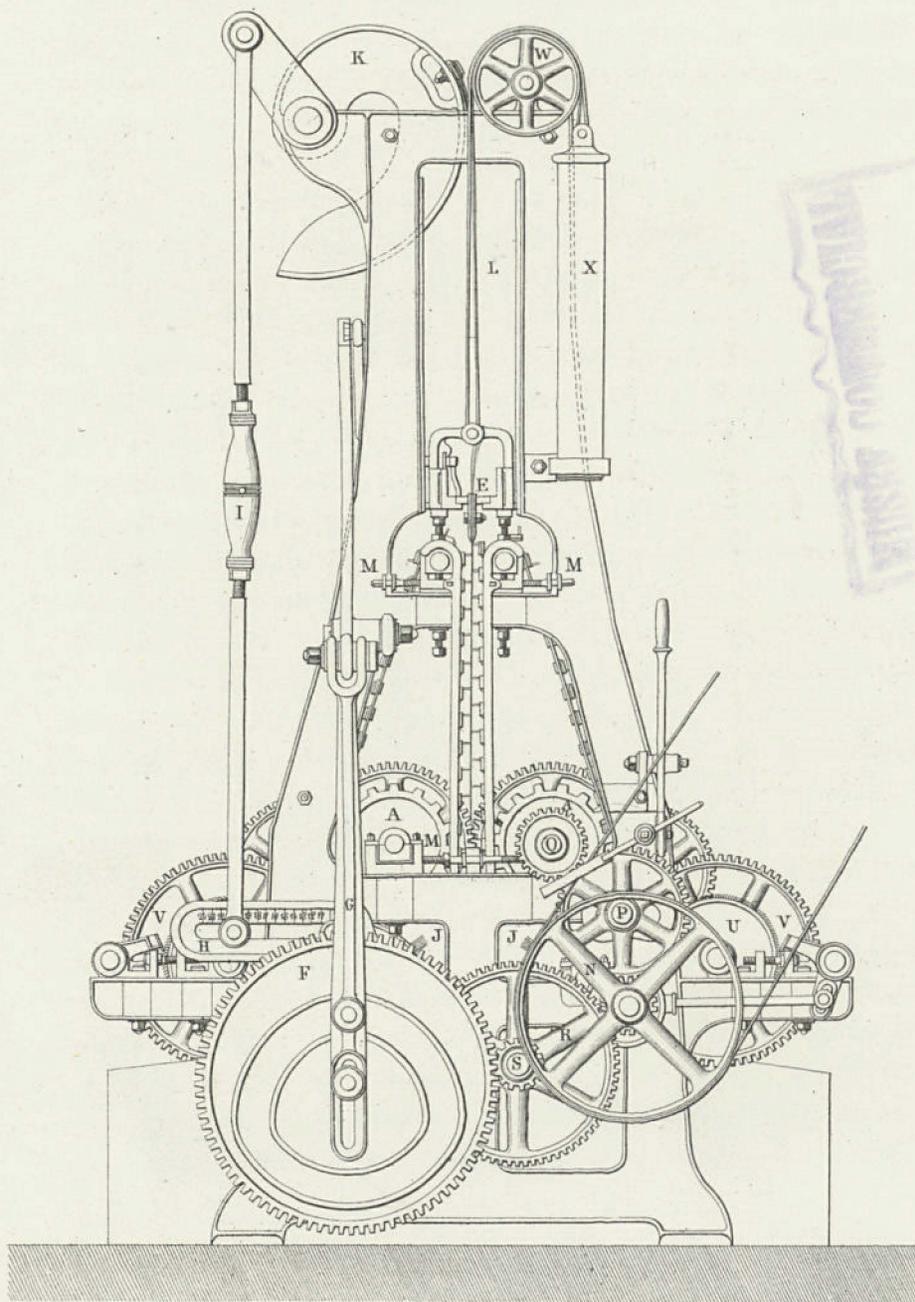
On jugera par la planche IV, des modifications de construction apportées à cette machine, dans le détail desquelles nous croyons inutile d'entrer en raison de leur similitude avec le système que nous venons d'examiner. Le mode de prise d'étoupe, le système de débouillage, le jeu des tire-presses, sont exactement les mêmes.

MACHINE A LATTES DU SYSTEME COMBE ET BARBOUR.



Imp. de Camille Robbe, à Lille.

MACHINE A PEIGNER DU SYSTEME GEORGE HORNER
A BROSSES ET DOFFER.



PROPRIÉTÉ
INDUSTRIELLE

MACHINE A PEIGNER DU SYSTÈME HORNER.

Nous arrivons à un système tout à fait original qui permet de peigner sur une seule machine le pied et la tête du lin. Au lieu de deux peigneuses mariées par un *chemin de fer* circulaire pour le transport des tresses, M. Horner, de Belfast, a construit une machine *double*, c'est-à-dire à deux chariots.

La pl. V représente l'une de ces machines.

Cette peigneuse est desservie par trois manœuvres (*presseurs*), qui se tiennent constamment près des tables placées aux côtés de la machine, deux d'une part et l'autre du côté opposé. Le travail du premier consiste à serrer les mèches dans les presses et à les placer dans le premier chariot. Le second retire ces presses lorsqu'il les voit au bout de la machine, en déplace le lin dont il laisse dépasser la partie non peignée et les glisse dans le second chariot. A l'autre extrémité, le troisième presseur retire des presses le lin complètement peigné et en forme des bottes pour le repassage. En somme, les presses font un chemin d'aller et retour, le lin part à l'état brut de la table où sont les deux presseurs et y revient peigné.

Les machines Horner sont de 7 ou de 9 séries, et se débourent toutes par lattes. On en construisait autrefois se débourent par brosses, mais on a renoncé aujourd'hui à ce système de débouillage en raison des difficultés que présentaient les réparations, lorsque les brosses de la partie intérieure arrivaient à se déranger.

L'appareil déboureur (fig. 28) est ici formé d'une série de lattes en bois *a*, disposées parallèlement à l'axe des manchons qui commandent les cuirs sans fin des tabliers *d*. Les extrémités de ces lattes, qui se meuvent dans des coulisses *c* pratiquées sur les faces de ces manchons, sont entraînées dans un mouvement rapide de rotation. D'après cette disposition, lorsque les peignes *d* arrivent chargés d'étoupes à l'extrémité de leur course descendante, chacune de ces lattes, entraînée par l'action de la pesanteur, tombe entre

deux barrettes et débouresse complètement les pointes en les dépassant d'une certaine longueur. Elles reprennent leur position primitive lorsque les rouleaux *b* ont effectué leur rotation.

Ce système de débouillage a l'avantage de laisser les étoupes

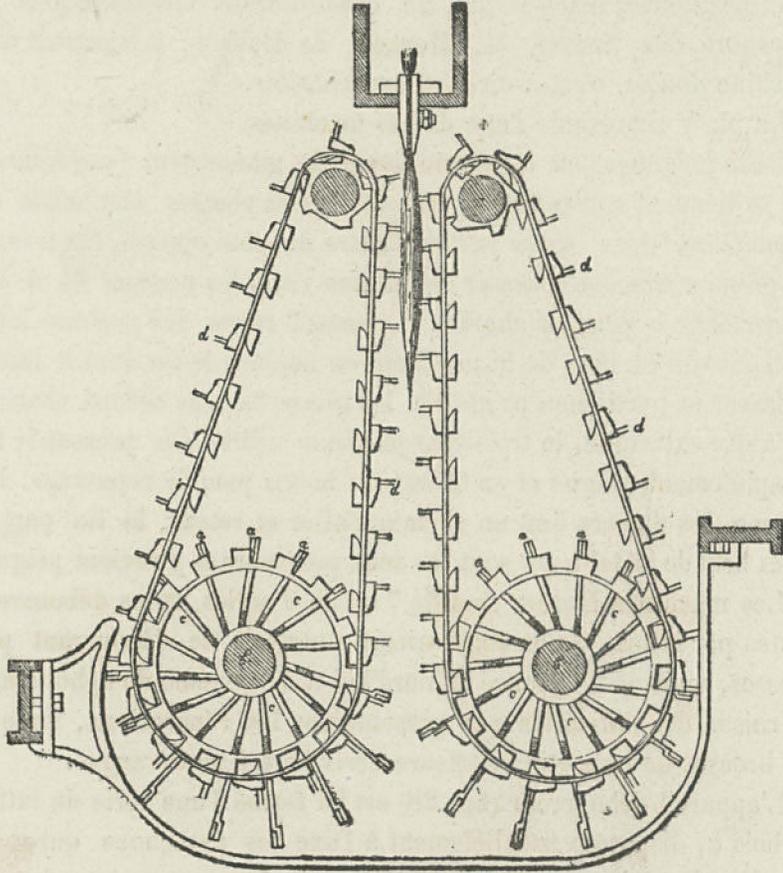
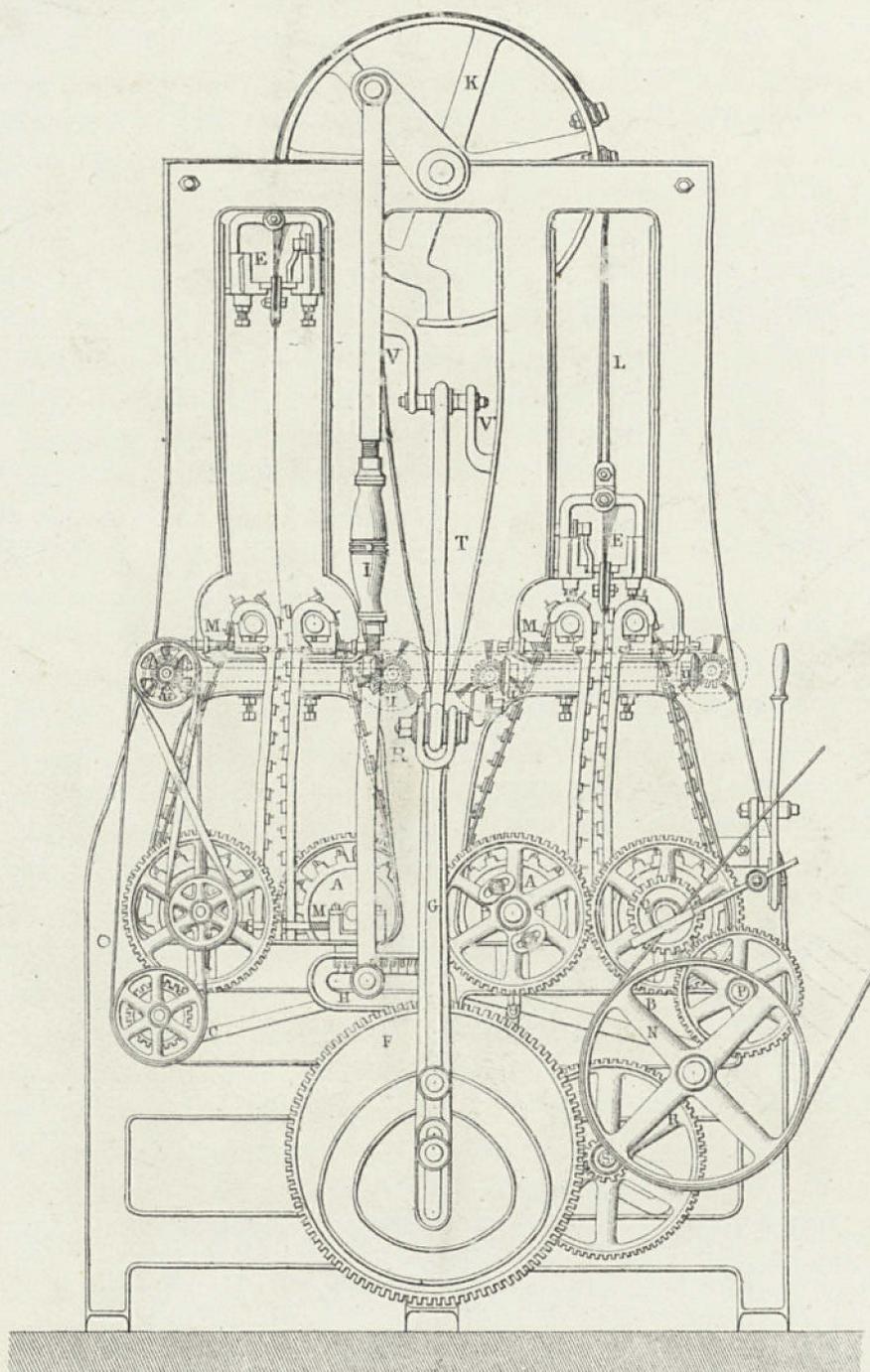


Fig. 28. — Section des lattes du système Horner.

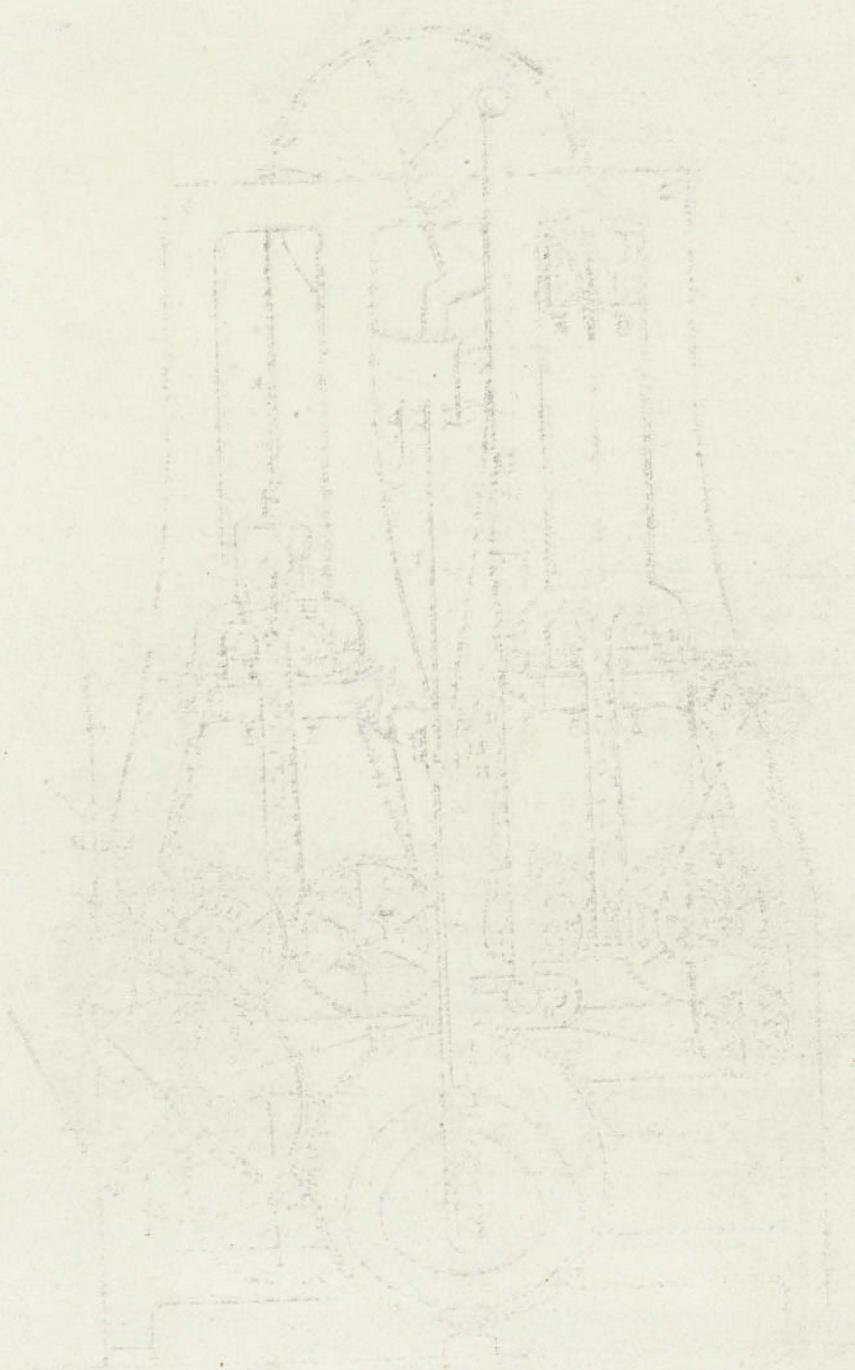
plus longues et plus ouvertes qu'avec le système par brosses, mais il laisse quelquefois des brins d'étoupes à cheval sur les dents des peignes. Aussi, pour que ceux-ci, en remontant avec ce reste d'étoupes ne les replacent pas à nouveau dans le long brin lorsqu'ils

MACHINE DOUBLE DU SYSTEME HORNER
A LATTES.



MAISON DE LA VILLE DE LILLE

1855



arrivent au sommet du tablier, le constructeur a ménagé à l'extrémité supérieure des nappes sans fin, de petites brosses circulaires B placées en dehors et marchant en contact avec les pointes. Ces brosses débarrassent les peignes des menues étoupes et de la gomme que leur laisse le passage de certains lins, et laissent finalement les aiguilles complètement propres.

Les chariots M sont animés d'un mouvement d'*ascension et de descente* en sens inverse l'un de l'autre, c'est-à-dire que l'un se trouve toujours au faite de son ascension, au moment où l'autre est au point le plus bas de la descente. Leur mouvement est réglé au moyen du levier H, articulé par la bielle I avec la poulie à segment K. Pour faire varier la hauteur d'ascension, il suffit, ou de tourner à droite ou à gauche la partie médiane de la bielle I articulée sur l'ensemble de la tige par deux filets de vis en sens inverse, ou de changer le point d'attache du levier H gradué de 16 à 25 pouces. Ces chariots restent toujours parallèles et leur mouvement est lent, régulier et exactement vertical.

Les presses suivent naturellement le mouvement d'ascension et de descente du chariot, mais ils en ont un autre de *translation* effectué au moyen du levier G dirigé par un excentrique à coulisse F. Ce levier est articulé en R avec la tige T qui mène les presses par les bras V et V' : il était autrefois d'une seule pièce, ce qui présentait l'inconvénient d'effleurer parfois la tête des presseurs placés près de la table d'entrée. Le mouvement de translation de ces presses ne s'exécute que lorsque la période d'ascension est terminée et que le lin se trouve complètement en dehors des tabliers sans fin.

La marche des engrenages est des plus simples. La poulie de commande N porte sur sa douille le pignon O qui commande tout le système. D'un côté, il engrène avec la roue R, mariée avec le pignon S (pignon de rechange du chariot) qui fait marcher la grande roue F sur laquelle est fixé l'excentrique à coulisse qui produit le mouvement des presses. D'un autre côté, il engrène avec

l'intermédiaire P qui commande le pignon Q (pignon de rechange pour les tabliers), placé pour plus de facilité en vue des changements à opérer, en dehors de la poulie de commande, et marié avec la roue A fixé sur l'axe de l'un des manchons qui font mouvoir les tabliers sans fin. Chacune des roues A, A', A'', A''' engrène ensuite l'une avec l'autre : ces roues sont naturellement de même dimension puisqu'elles doivent avoir des vitesses identiques, c'est de la sorte que leur vitesse peut être réglée par le seul pignon de rechange Q.

Le reste de la machine ne présente que des différences de peu d'importance d'avec les autres systèmes. Nous mentionnerons encore cependant la disposition des pointes des peignes : celles-ci sont agencées en quinconce dans les premières séries, puis au fur et à mesure que l'on avance vers les séries plus fines, il y a un pointage intermédiaire beaucoup plus serré, qui ne cesse que dans les deux dernières séries, parce qu'il serait alors inutile de rapprocher davantage les aiguilles. Dans les machines les plus récentes, le départ des étoupes s'effectue en dehors de celui de la paille et du duvet : la peigneuse est munie pardessous d'une série de planches inclinées qui amènent les étoupes seules dans les caisses inférieures et permettent à la chènevotte de tomber dans l'espace compris entre les tabliers médiaux.

On construit aussi, se débarrassant par lattes, des peigneuses simples, dont nous avons représenté un plan planche V. Certains filateurs préfèrent cette machine comme étant plus facile à régler. A notre avis, les peigneuses doubles doivent être préférées. Ces peigneuses ne nous semblent pas difficiles à régler, et elles n'exigent que trois manœuvres tout en remplaçant des peigneuses simples (il ne faut quatre manœuvres que dans la machine à sept séries, dans laquelle les presses sont beaucoup plus larges que pour les autres types). On doit aussi considérer l'économie d'emplacement qu'elles présentent, car leur largeur (profondeur des tabliers) ne dépasse jamais 1^m 80.

MACHINES A PEIGNER SYSTÈME WALKER.

Ce qui caractérise surtout ce système, c'est la division de la nappe sans fin en deux nappes égales, mais distinctes (pl. VI). L'une d'elles A' B' C' D', celle qui doit peigner le lin la première, est dite *nappe préparatoire*, l'autre A B C D est la *nappe finisseuse*.

Ces deux nappes sont, chacune, montées sur un jeu séparé de deux arbres : la nappe finisseuse est montée sur les arbres EF et GH, la nappe préparatoire sur les arbres E'F', G'H'. La marche de la nappe finisseuse est de la sorte entièrement indépendante de celle de la nappe préparatoire.

La vitesse de la nappe finisseuse est constante, comme dans les autres peigneuses, mais la vitesse de la nappe préparatoire est variable. Lorsque le chariot M est dans sa position inférieure et que les fibres sont engagées dans les peignes de toute leur longueur, cette dernière nappe marche à sa vitesse minimum ; mais aussitôt que le chariot commence son ascension, elle prend un mouvement graduellement accéléré, pour arriver à sa vitesse maximum lorsque le chariot est au sommet de sa course. Par contre, pendant la période de descente, le mouvement de la nappe préparatoire est graduellement ralenti et elle revient à sa vitesse minimum lorsque le chariot est au bas.

Le rapport entre les vitesses maximum et minimum de la nappe préparatoire est comme 2 est à 3.

La variation dans la vitesse de la nappe préparatoire s'obtient au moyen d'une paire de cones I et I'. Le cone I', fixé sur l'arbre moteur J de la machine, transmet son mouvement au cone I par l'intermédiaire de la courroie K. Le pignon L est marié au cone I et transmet le mouvement à l'engrenage L' fixé sur l'arbre G' H' de la nappe préparatoire.

Le chariot est mu, comme dans les autres machines, par un arbre N sur lequel se trouvent les poulies V autour desquelles sont enroulées des chaînes X. auxquelles il est fixé.

L'arbre N transmet son mouvement à la fourche (guide-courroie) O O' au moyen des leviers PP', de la bielle P'' et de l'arbre P''', lequel est soutenu par le support R.

Le reste de la peigneuse est identique aux autres systèmes. On voit en U le doffer, Z le doffing-knife, W la poulie de commande, S le bâti de la machine, T les entretoises, etc.

L'agencement de cette machine est, comme on le voit, nouveau et ingénieux ; les résultats qu'on en a obtenus dans la pratique ont paru suffisants pour motiver l'adoption de la peigneuse Walker dans un grand nombre de filatures de notre département.

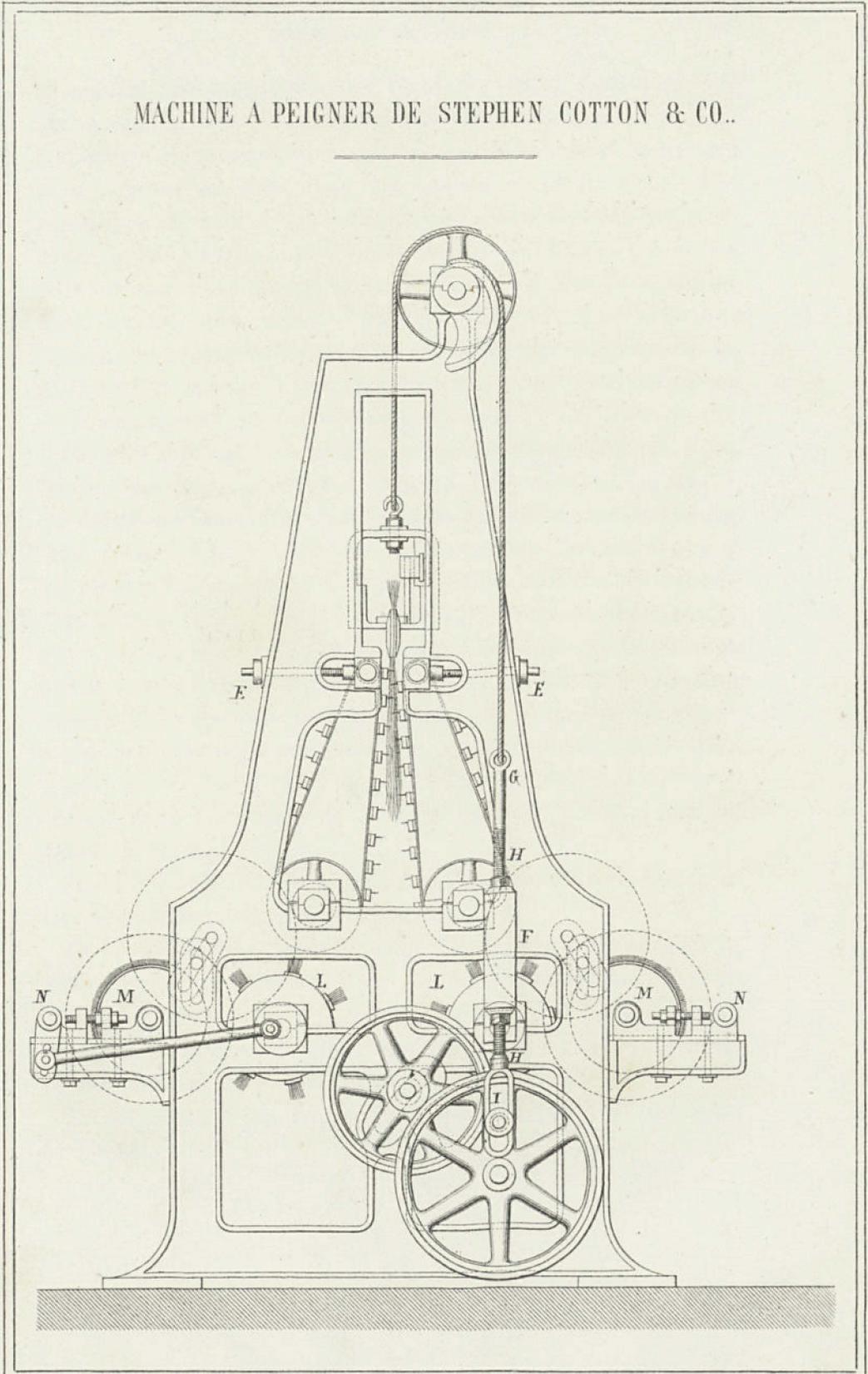
MACHINE A PEIGNER DU SYSTÈME COTTON.

La peigneuse Cotton se distingue surtout des autres machines du même genre par le mode de transmission de mouvement à la nappe sans fin, mais ce système n'est qu'une modification du principe adopté dans la peigneuse Walker.

Comme dans cette machine, le mouvement se transmet en effet aux tabliers au moyen de deux cônes, mais ceux-ci, au lieu d'être pleins, sont étagés, et présentent l'apparence de poulies de diamètres variables superposées les unes aux autres et emboîtées sur une seule et même tige. L'axe de l'un des cônes est le même que celui de la poulie de transmission de la machine, l'autre cône est fixé à la roue qui détermine la vitesse des tabliers. Leur rotation commune est réglée au moyen d'une courroie et peut alors varier suivant la place que celle-ci occupe. Ce système dispense de l'emploi de pignons de rechange pour régler la vitesse des peignes, car on peut ainsi précipiter ou ralentir la marche de la nappe, sans occasionner de casse et même sans arrêter la machine, par le passage de la courroie d'une partie des cônes sur une autre partie.

Les autres modifications ne portent que sur des points de détail, mais il est remarquable de voir combien chaque partie de

MACHINE A PEIGNER DE STEPHEN COTTON & CO..



Imp. de Camille Robbe, à Lille.

la machine peut être réglée avec régularité. Ainsi, dans la pl. VIII qui ne représente qu'une coupe latérale de cette peigneuse, on peut voir qu'en E les rouleaux supérieurs des tabliers sans fin peuvent être éloignés ou rapprochés des peignes au moyen d'une vis de rappel ; en M une autre vis de rappel permet d'éloigner plus ou moins le doffer du doffing-knife N ; l'axe de la brosse I est encore relié à la manivelle du doffing-knife, de façon que la vitesse de ces deux organes soit réglée l'une par l'autre ; enfin la hauteur d'ascension du chariot peut encore être réglée par l'écartement des deux vis H H' dont les filets, disposés en sens contraire, s'éloignent ou se rapprochent par la rotation du cylindre F.

On peut facilement se rendre compte à l'inspection de notre figure, du système de monte-et-baisse de cette machine. La tige G, qui détermine l'ascension ou la descente du chariot, est simplement fixée à une douille I placée sur l'armature de l'une des roues latérales et manœuvrant dans une coulisse. Cette roue entraîne dans sa rotation la douille I qui en suit tous les mouvements et décrit une courbe calculée d'avance qui détermine dans le monte-et-baisse des variations de mouvements favorables à un peignage régulier. — Comme dans un grand nombre de peigneuses, les mouvements du chariot sont contre balancés par l'action d'un contre-poids, celui-ci est ici formé d'un long cylindre en fonte qui monte et descend dans une bague en fer fixée au bâtis, qui l'empêche de dévier de la ligne verticale.

La manœuvre de cette machine exige quatre aides, mais il en est qui marchent avec trois seulement.

On rencontre deux types du genre Cotton, l'un dit pour long lin, à 30 barrettes, se débarrassant par brosses et doffers (c'est celui qui est ici représenté), l'autre pour lin de Russie, avec 24 barrettes à 3 rangées d'aiguilles, se débarrassant par lattes suivant un système analogue à celui qui est suivi pour les machines Horner.

La peigneuse Cotton est construite par MM. Steph. Cotton et C^e, de Belfast.

AUTRES MACHINES A PEIGNER

En dehors des peigneuses dont nous venons de parler, il en est d'autres qui sont moins répandues dans nos régions, mais qui n'en présentent pas moins certains perfectionnements originaux sur lesquels nous croyons bon d'attirer l'attention.

Peigneuse Fairbairn. — Cette machine, construite par les grands constructeurs de Leeds, MM. Fairbairn, Kennedy et Naylor, a figuré pour la première fois à la dernière Exposition universelle et n'est actuellement employée que dans deux filatures anglaises.

Elle se compose de deux peigneuses qui se suivent en ligne droite, reliées entre elles par un appareil qui permet, sans l'aide d'aucun ouvrier, de prendre dans la première machine le lin peigné au pied, de le changer de place dans la presse même en le disposant pour le peignage de la tête, et de le placer, ainsi agencé, dans le chariot de la seconde machine. De la sorte, le lin entré brut d'un côté, sort de l'autre côté peigné au pied comme à la tête.

Voici comment on obtient ce résultat :

Lorsque la presse est arrivée à l'extrémité du chariot de la première machine, sur la dernière série de peignes, elle est aussitôt poussée dans ce qu'on appelle le *turn over box*, qui la renverse, c'est-à-dire place la partie peignée en l'air et la partie non-peignée en bas. La presse sort alors de cette boîte et entre dans l'appareil changeur, où une clef desserre son écrou. Une paire de mâchoires saisit alors la partie du lin qui n'a pas encore été peignée, et fait descendre la poignée dans la presse de la longueur nécessaire au peignage de la partie brute. Ceci fait, la clef tourne en sens contraire et resserre le lin dans la presse, les mâchoires s'ouvrent, et la presse ainsi disposée est poussée dans le chariot de la seconde machine. A ce moment même, une autre presse entre dans l'appareil

changeur. — La machine renverse, dévisse, change, resserre et pousse environ 6 à 7 presses par minute.

C'est là ce qui constitue le côté original de cette machine. En dehors de cela, la peigneuse proprement dite, comporte quelques perfectionnements plus ou moins copiés sur les machines françaises et que nous mentionnerons rapidement.

Ainsi, par exemple, les cuirs qui portent les gros peignes ont une commande différente de ceux qui portent les peignes fins, ce qui permet de faire marcher les premiers lentement, mais uniformément, et les seconds rapidement, mais uniformément aussi. Ce système ne diffère de celui du constructeur français Walker qu'en ce que celui-ci donne à la nappe des peignes fins une vitesse graduellement progressive.

Deux autres perfectionnements sont aussi empruntés à la machine Dossche, les mécanismes seuls diffèrent. Ainsi, les excentriques qui déterminent le mouvement du chariot sont agencés de telle façon que celui-ci descend lentement et avec douceur pendant le peignage, et monte rapidement quand le peignage est opéré. De même un mécanisme adapté à ce chariot empêche d'alimenter la machine pendant la descente du monte-et-baisse ou le repos à la partie inférieure.

Enfin le débouillage a lieu par brosses et doffers, mais le nettoyage de ces brosses est fait d'une façon toute nouvelle, l'étaupe étant enlevée directement des peignes pour être chargée sur le doffer. Pour cela, on a placé derrière chaque rangée de poils une barre de fer ronde et creuse, qui, pendant le moment de la prise d'étaupe, a un mouvement excentré qui la tient éloignée de la brosse, mais qui, aussitôt que cette brosse approche du doffer, avance le long des poils et pousse l'étaupe sur les aiguilles de ce rouleau. On a voulu ainsi éviter l'enroulement ordinaire de ces étaupe sur les brosses, ce qui rend celles-ci courtes et boutonneuses.

En somme, la peigneuse Fairbairn est de construction trop récente pour que nous puissions apprécier les résultats qu'elle peut

donner. Mais, *a priori* nous pensons qu'elle prend trop de place, et nous croyons que le mécanisme changeur est, il est vrai, très ingénieux, mais qu'il doit aussi se déranger souvent : lorsqu'on veut y faire des réparations, il faut alors arrêter deux machines, ce qui est un grave inconvénient.

Peigneuse Vanoutryve. — Cette machine, construite par M. Vanoutryve aîné, fabricant de peignes à Lille, ne fonctionne aujourd'hui que dans deux ou trois filatures de Lille. Elle réalise quelques perfectionnements relativement importants dans le peignage mécanique, et à ce titre nous devons la signaler. — Il y en a deux types, l'un de 8 séries de peignes de 16 pouces, destiné au peignage des lins communs, l'autre de 16 séries de peignes de 10 pouces, pour les lins fins.

L'un des côtés caractéristiques de cette machine, c'est la suppression du rouleau du haut sur lequel s'enroule le tablier sans fin dans les autres peigneuses, le rouleau du bas seul est maintenu. Chacune des courroies auxquelles sont attachées les barrettes est alors soutenue à la partie supérieure par deux galets, l'un fixe, l'autre mobile. Il suffit alors, pour tendre les courroies et régler la machine sans danger d'arrêt, d'éloigner horizontalement le galet mobile au moyen d'une vis de rappel dont il est muni, au lieu qu'ordinairement, suivant les peigneuses, cette tension se fait ou par le bas comme dans la machine Ward, ou par le haut, comme dans les autres machines ; c'est ce qui oblige, dans ce dernier cas, d'une part à relever la vis sur laquelle est assurée la fourche qui emboîte le rouleau, d'autre part à relever dans la même proportion la course du chariot, sinon les peignes viendraient attaquer les presses.

Cette machine diffère encore des autres du même genre par les côtés suivants :

1° Le pointage des doffers, qui ordinairement est uniforme, se trouve ici complètement en rapport avec celui des tabliers sans fin ; les gros peignes correspondent à de grosses dents, les peignes moyens à des dents plus serrées, et ainsi de suite.

Les garnitures du doffer sont faites sur plaques de bois rectangulaires, bombées et juxtaposées suivant des lignes parallèles à la génératrice de l'axe : lorsqu'une rangée de dents vient à se briser sous un effort quelconque il suffit alors de dévisser une ou plusieurs plaques pour les remplacer aussitôt. Dans le système ordinaire, la denture de ce cylindre traverse un ruban continu de cuir d'une faible largeur enroulé en spirale sur sa surface, et l'on doit alors, en cas de réparation, dérouler le ruban d'un bout à l'autre.

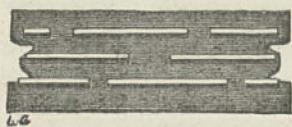


Fig. 29.

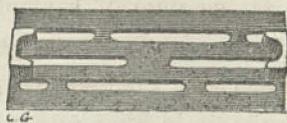


Fig. 30.

Presses à claire-voie du système Vanoutryve.

3° Enfin, un système de *presses à claire-voie* (fig. 29 et 30), en fonte malléable pour plus de solidité, retient le lin entre ses parois, avec moins de serrage et sans nécessiter de caoutchouc. Avec ces nouvelles pinces, il n'y a plus de talons rapportés, plus de ces boutons de couvertures qui dans les anciennes presses se brisent continuellement. Les tringles dont elles sont munies, s'enclavant dans les claire-voies, l'étalage irrégulier des lins n'y produit pas de mauvais effet, les parties les plus minces étant aussi bien retenues que les plus épaisses.

Un filateur de Lille, M. Mourmant-Wackernie, a apporté à l'excentrique qui règle le mouvement du chariot quelques modifications qui lui ont permis de mieux régulariser le peignage. Partant de cette opinion que, dans les lins en général, les extrémités sont toujours les parties les plus chargées et les plus rebelles au peignage, il a cherché à faire attaquer les bouts plus fortement par les peignes. Dans cette machine perfectionnée, sitôt la mise en marche, le chariot descend lentement et engage le lin de 12 à 15

centimètres dans les aiguilles. Il reste alors stationnaire pendant dix secondes environ, et reprend ensuite sa marche descendante jusqu'au bas de sa course. On conçoit facilement que, pendant l'arrêt, les peignes tournant toujours, les extrémités sont beaucoup plus fortement attaquées et que les cordons soumis à ce travail de peignage aient le pied mieux abattu et la tête mieux dégagée.

Pour ne rien perdre dans le travail, par suite de la lenteur avec laquelle descend le balancier, M. Mourmant n'a plus donné au chariot qu'un moment d'arrêt insignifiant au bas de sa course ; arrivé là, ce chariot remonte presque aussitôt, avec une vitesse calculée de façon à compenser la perte de temps subie à la descente. Cette manière de peigner le lin permet de donner aux extrémités de la fibre un tiers de coups de peignes en plus.

Peigneuse Droulers. — Cette peigneuse n'est autre chose qu'un bâti Ward dans lequel le rouleau supérieur des tabliers sans fin est supprimé. Il est remplacé par une large plaque en fonte, à surface recourbée, qui soutient les barrettes sur leur parcours pour leur permettre d'arriver, toujours maintenues et dirigées, jusqu'au dessous même des presses. De la sorte, comme les dimensions de cette plaque peuvent être changées à volonté, les aiguilles peuvent être dirigées le plus près possible des presses, et les barrettes obligées de glisser sur la surface de cette plaque, arrivent sur le lin d'une manière plus douce.

Comme les plaques-guide de cette peigneuse sont immobiles, le mouvement est donné aux tabliers sans fin par les rouleaux du bas, munis à chaque extrémité de lanternes, dans les cavités desquelles les bouts des barrettes s'engagent à la partie inférieure, ce qui permet de les entraîner du côté opposé sans s'entrechoquer et en leur laissant uniformément le même espace entre elles.

Ordinairement, dans toutes les peigneuses, la présence du rouleau supérieur des tabliers sans fin limite le nombre des presses. Si l'on veut en mettre un trop grand nombre, il faut alors

faire celles-ci plus petites comme dans la machine Horner, mais on s'expose alors à l'inconvénient de ne pouvoir peigner que très peu de lin à la fois. Aussi comme, dans la peigneuse Droulers, il n'y a pas de rouleau supérieur pour les tabliers, on a pu en construire deux types, l'un de 12 presses pour les lins ordinaires, l'autre de 18 presses pour les lins fins et coupés.

Ces machines fonctionnent en très grand nombre chez leur inventeur, M. Droulers-Vernier, filateur à Lille.

CHOIX D'UNE MACHINE.

En présence des divers systèmes mis aujourd'hui en concurrence, des avantages que leurs auteurs cherchent à faire ressortir, des inconvénients que les filateurs leur reprochent, il n'est pas facile de dire quel est réellement le meilleur, quel est celui qui doit l'emporter sur les autres. Notre devoir est de nous placer en dehors de tout esprit de favoritisme.

Nous ne ferons donc qu'indiquer les principales parties d'une peigneuse qui, à notre sens, doivent attirer avant tout l'attention d'un filateur. Nous nous plaçons ici *au point de vue du travail des machines actuelles*, et non au point de vue des progrès qu'il y aurait à réaliser d'une manière générale dans le peignage mécanique du lin.

Une des premières choses à considérer dans une peigneuse, c'est son système de débouillage. Deux méthodes sont aujourd'hui en présence : le débouillage par lattes et le débouillage par doffer.

Le débouillage *par lattes* compte deux systèmes ; le système Horner, dans lequel les lattes sont chassées par l'effet de la pesanteur ; et le système J. Dossche, suivi par Combe, où l'on préfère employer les galets excentrés. Lorsque ces machines sont bien construites, les deux méthodes s'équivalent, mais en principe le système Combe et Dossche peut être considéré

comme supérieur en ce sens que les lattes chassées de force par les galets, ne peuvent jamais être retenues entre deux barrettes, inconvénient qui existe dans le système Horner. Dans tous les cas, ces deux systèmes paraissent plutôt convenir pour les lins destinés à la filature au sec et pour les lins longs de qualité moyenne.

Le débouillage *par doffer* ne comporte qu'un seul système, plus ou moins modifié selon les constructeurs, mais revenant toujours au même principe. On doit surtout y considérer :

1° La vitesse du doffer, qui enlève plus ou moins rapidement les étoupes, et dont le mouvement dans certaines machines, est réglé par un pignon de rechange.

2° La place de la brosse, qui doit autant que possible se présenter à angle aigu sur les aiguilles, et qu'on peut quelquefois faire varier au moyen d'une vis de rappel. — Cette brosse est souvent placée au-dessus du doffer, et comme elle tourne constamment, elle reprend souvent en seconde fois les étoupes qui s'amoncellent dans la boîte, pour les livrer de nouveau au rouleau cardeur.

3° La vitesse du doffing-knife, qui doit être ordonnée de telle sorte que les étoupes puissent tomber en nappe unie et continue dans les caisses inférieures.

Le système *par doffer* convient beaucoup pour les lins fins. Nous avons vu quel système Fairbairn avait adopté pour empêcher les étoupes de s'enrouler sur les brosses.

M. Dossche a proposé deux autres systèmes de débouillage fondés sur la suppression du doffer, à la présence duquel on attribue souvent l'emmélage et l'énervement des étoupes, en raison du passage de celles-ci sur un trop grand nombre d'organes. Ces deux systèmes sont :

1° Le rapprochement direct de la brosse et du doffing-knife.

2° Un peigne à barrettes à trois branches, tournant devant la brosse circulaire : chaque fois qu'une des branches arrive à sa position verticale inférieure, la barrette glisse en vertu de son poids

et dégage l'étoupe dont elle s'est chargée dans la position horizontale.

Ces systèmes n'ont été que rarement appliqués.

Le mode de peignage constitue pour le filateur un point non moins important que le débouillage.

Nous avons vu qu'on ne peignait plus aujourd'hui qu'au moyen de nappes sans fin.

On doit d'abord y considérer le nombre des *barrettes*. Celles-ci ne doivent pas être en trop grande quantité ; lorsqu'elles sont suffisamment écartées, les étoupes restent dans toute leur longueur, car c'est souvent par le trop grand nombre de peignes et leur trop grand rapprochement qu'elles se trouvent raccourcies.

On doit encore y considérer le nombre des *séries* de peignes. Chacune d'elles doit être au moins de 2 pouces anglais plus longue que la presse qu'elle travaille, afin de produire des genres d'étoupes bien séparés.

Le nombre des *presses* correspondant à chacune des séries est généralement limité, parce que le rouleau supérieur qui supporte la nappe sans fin ploierait si elles étaient trop nombreuses ; mais pour certaines machines où le rouleau n'est pas employé, telles que celles de MM. Droulers et Vanoutryve, ce nombre est pour ainsi dire illimité, et ceci est un grand avantage pour certaines espèces de lins. M. Horner a tourné la difficulté en diminuant les presses de grandeur.

Généralement, le lin est obligé, inconvénient réel, de passer par toutes les séries ; deux constructeurs, Dossche et Combe ont su donner aux presses un mouvement d'évitement qui permet d'en réduire le nombre.

La première série est généralement composée de dents largement espacées, mais certains constructeurs n'ont pas trouvé que cette disposition fût suffisante pour empêcher les fibres alors emmêlées d'être brisées sous l'action d'un peignage trop brusque. M. Dossche, par exemple, a remplacé cette première série par des brosettes à

poil dur. Dans les machines Ward, de construction récente, les aiguilles du premier peigne sont aussi remplacées par des demi-bagues, en laiton, fixées dans la barrette et agencées en quinconce.

Nous avons vu, à propos de la machine Vanoutryve, quels avantages on pouvait retirer de l'agencement de pointes en rapport avec le doffer. — Nous ferons remarquer à propos de cette machine, comme de celle du système Droulers, que le mode de tension des tabliers au moyen d'un galet à marche horizontale finit par donner à ceux-ci une position perpendiculaire au sol et non une position oblique comme dans tous les autres systèmes. Cette position oblique fait que les nappes entraînent, en passant au travers des brosses, des brins d'étoupes qui s'enroulent autour des aiguilles et viennent se mêler ensuite au lin à peigner : cet inconvénient n'existe pas avec le tablier Vanoutryve et Droulers.

Au sujet de la marche et de la disposition de la nappe, le filateur doit encore considérer :

1° L'écartement des nappes entre elles, qui doit être ordonné de telle sorte que la mèche de lin puisse être peignée au centre comme sur les bords ;

2° La vitesse, qui doit être relativement minime, à moins que la nappe ne soit scindée, comme dans les systèmes Walker et Fairbairn ; alors la vitesse est variable pour chaque nappe ;

3° Le mode d'attaque des peignes qui doivent autant que possible arriver directement au-dessous de la pince. Il faut encore distinguer, dans ce dernier cas, entre les machines qui ne font que gratter l'extrémité des mèches près de la presse, entre celles qui l'attaquent trop brusquement, etc.

4° La disposition des aiguilles composant chaque série, qui est en quinconce simple dans la plupart des machines actuelles, et qui n'a reçu de modification que dans les peigneuses Horner et Vanoutryve. Dans cette dernière machine, le constructeur a adopté : pour les trois premières séries, la disposition qui ne permet de

placer aucune aiguille derrière une autre (expliquée plus haut), avec un pointage double pour le premier rang suivant le système Horner ; pour les autres séries, le quinconce simple, le trop grand rapprochement des pointes ne permettant pas alors d'adopter la première disposition.

Le filateur doit ensuite porter son attention sur le *chariot* et les *presses*. Dans le premier, il doit surtout observer le nombre d'ascensions à la minute, la douceur des mouvements, la hauteur d'ascension, etc. Quant aux presses, elles sont ordinairement constituées par deux plaques de forme plane, revêtues intérieurement de caoutchouc, qui retiennent le lin entre leurs parois au moyen d'un écrou central, les deux systèmes qui en diffèrent sont celui de M. Dossche, à ondulations intérieures, et celui de M. Vanoutryve, à claire-voie. — Enfin le mode de commande du tire-presses, variable dans quelques machines, n'a pour le filateur qu'un intérêt secondaire.

CHAPITRE V.

Table à étaler.

Les opérations dont nous nous sommes occupés jusqu'ici n'ont eu d'autre effet que de préparer les filaments pour les rendre susceptibles de former des fils. Le peignage a partagé ces filaments en deux catégories, les lins longs et les étoupes, qui, en raison des différences qu'elles présentent, doivent être traitées différemment à la filature.

Les *lins longs*, mieux préparés, fournissent des fils plus beaux et plus propres ; les *étoupes*, qui ont échappé à une partie du travail préparatoire, ne produisent que des fils de qualité inférieure, à moins qu'on ne vienne encore compléter leur préparation première par un nouveau peignage, que l'on n'est pas encore arrivé jusqu'à présent à réaliser dans des conditions techniques et économiques complètement satisfaisantes.

Nous aurons donc à étudier successivement ces deux branches de la filature : la filature du lin long et celle des étoupes, en commençant par la première qui fournit les résultats les plus parfaits.

Chacune de ces industries nécessite plusieurs opérations successives. Les premières opérations constituent les *préparations* et ont pour but, d'abord de grouper les filaments en les disposant parallèlement les uns aux autres, et en les échelonnant les uns à la suite des autres, pour en former des *rubans* assez gros, mais d'une longueur indéfinie ; puis, de régulariser ces rubans sous le double rapport de leur grosseur et de la disposition des filaments qui les composent ; enfin, de les amincir jusqu'à une grosseur voisine de

celle que doit avoir le fil. Lorsque le degré d'amincissement devient tel que le ruban perd sa consistance, on lui donne une légère torsion par suite de laquelle il prend le nom de *mèche*. Les machines employées à titre de « préparations » sont : la *table à étaler* ou étaleuse, les *bancs d'étirage* et le *banc à broches*. Les mèches sont ensuite transformées en fil par le *métier à filer*, qui produit un dernier amincissement, immédiatement suivi d'une torsion définitive qui lie les filaments et donne au fil sa force et sa résistance. Le *dévidage*, l'*empaquetage*, etc., sont des opérations accessoires et ne servent qu'à donner aux fils la forme commerciale dont ils ont besoin pour être facilement maniés et transportés.

La machine à étaler a pour objet la formation de ce qu'en terme de filature on appelle un *ruban*. Sa fonction principale est l'*étirage*; le nom de *table à étaler*, *étaleuse* etc., est le nom sous lequel elle est connue dans le Nord. Nous ne l'appellerons donc pas, comme on le fait quelquefois, *étirage* ou *étireuse*, dénomination qui la fait confondre dans le discours avec les machines de préparation qui l'accompagnent; ni *premier étirage*, appellation juste, en ce sens que la table à étaler est le premier des métiers qui étire, mais qui n'est pas correcte parce qu'elle est trop générale. Il faut avant tout éviter toute confusion, et comme, depuis la table jusqu'au métier à filer inclus, toutes les machines étirent, tous les métiers, si nous admettions ces dénominations, devraient avoir logiquement le même nom, puisqu'ils ont même fonction. Pour ces raisons, nous conserverons, comme la généralité des filateurs, à la table à étaler son nom propre.

PRINCIPE DE LA MACHINE.

La table à étaler a pour but, ainsi qu'il vient d'être dit, de former un ruban, continu et indéfini en longueur, au moyen des cordons ou poignées, fournis par la peigneuse.

Elle se compose (Pl. IX) d'une table D sur laquelle sont disposés des cuirs sans fin E, tendus entre deux rouleaux, et animés d'un mouvement lent de translation. Pour former les rubans, il suffit d'établir sur ces cuirs les cordons peignés, les uns à la suite des autres, de manière que chacun d'eux recouvre une partie de la longueur du cordon précédent (en général, environ les deux tiers).

Mais il faut, en outre, pour que le ruban soit bien formé, et qu'il ait une consistance suffisante, modifier le groupement primitif des filaments, de manière à fondre en quelque sorte les uns avec les autres ceux qui proviennent de cordons différents. On dispose pour cela une barre d'étirage faisant suite à la table.

Cette machine se compose essentiellement de deux paires de cylindres F F', et H H' composées chacune d'un cylindre inférieur animé d'un mouvement de rotation, sur lequel repose, pressé par des poids, un second cylindre entraîné par le premier.

Le ruban amené par les cuirs de la table sur les guides e^2 s'engage entre la première paire de cylindres F F', qui l'entraîne avec une vitesse égale, ou un peu supérieure, à celle qu'il possède déjà, en vertu du mouvement de translation de la table. Le rôle de ces cylindres consiste à introduire le ruban dans la machine, ce qui leur a fait donner le nom de *cylindres fournisseurs*, ou simplement de *fournisseurs*.

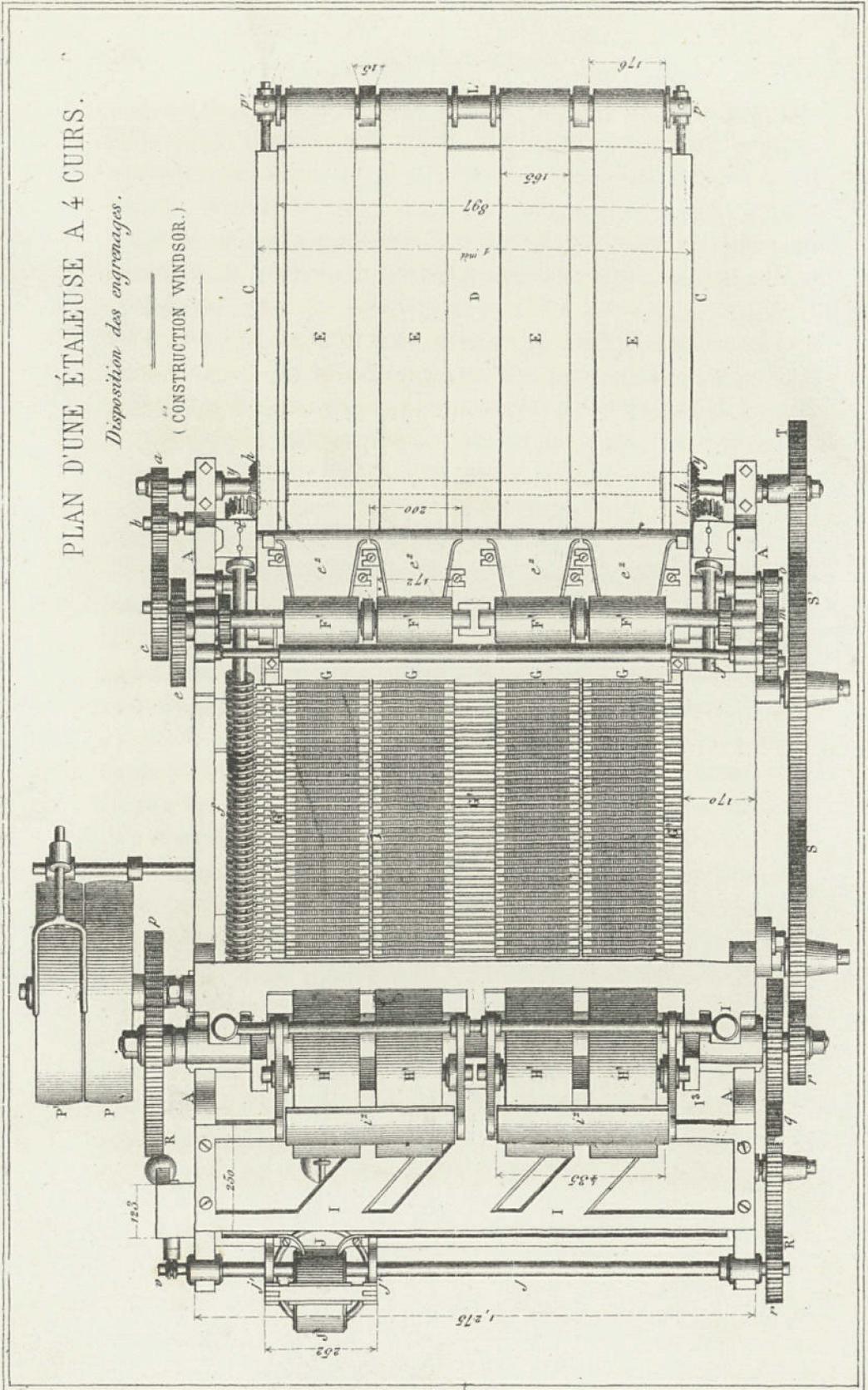
Le ruban est ensuite conduit, comme nous le verrons plus loin, aux seconds cylindres H H', distants des premiers d'une quantité un peu supérieure à la plus grande longueur des filaments que l'on traite, et animés à leur circonférence d'une vitesse de quinze à quarante fois plus grande que celle des fournisseurs.

Par suite de cette disposition, les filaments qui composent le ruban formé sur la table viennent les uns après les autres présenter leur pointe aux cylindres H, qui s'en emparent et les entraînent avec la vitesse dont ils sont eux-mêmes animés, en les obligeant, par conséquent, à glisser au milieu des filaments voisins

PLAN D'UNE ÉTALEUSE A 4 CUIRS.

Disposition des engrenages.

(CONSTRUCTION WINDSOR.)



Imp. de Camille Robbe, à Lille.

encore retenus par les fournisseurs, et avançant beaucoup moins vite. Il résulte de cette action un nouveau groupement de filaments et aussi un allongement du ruban par suite de la traction ou étirage qu'il a subi. — Les cylindres H ont reçu pour cette raison le nom de *cylindres-étireurs* ou simplement *étireurs*.

On donne le nom *d'étirage* à l'allongement subi par le ruban. — Si, pendant une minute, les fournisseurs introduisent dans la machine une longueur L_F de ruban, et si pendant le même temps les étireurs en font sortir une longueur L_E , c'est que la longueur initiale L_F sera devenue, par suite de l'étirage, égale à L_E , chaque unité de longueur sera par conséquent devenue égale à la L_F^{me} partie de L_E ou à $\frac{L_F}{L_E}$.

C'est cet allongement de l'unité de longueur qui mesure l'étirage, lequel est égal par conséquent : *au rapport entre la longueur de mèche sortant pendant un certain temps de la machine et celle qui y est introduite pendant le même temps, ou au rapport de la vitesse d'un point de la circonférence des étireurs à celle d'un point de la circonférence des fournisseurs*, rapport que nous pouvons toujours représenter par :

$$\varepsilon = \frac{L_E}{L_F}$$

Les tables à étaler forment simultanément plusieurs rubans, qui, à la sortie des étireurs, sont réunis au moyen d'une table à réunir, à la suite de laquelle une paire de cylindres délivreurs entraîne le ruban formé et le fait tomber dans un pot placé au-dessous d'eux, et destiné à le recueillir.

DESCRIPTION DÉTAILLÉE DE LA MACHINE

Les tables à étaler dont on fait usage actuellement sont toutes construites d'après les principes que nous venons d'énoncer, et ne

diffèrent les unes des autres que par quelques détails tout à fait accessoires ; la description d'une machine quelconque pourra donc s'appliquer à toutes.

Table et cuirs sans fin. — La table est munie de cuirs ou tabliers sans fin E (Pl. IX) ayant environ 15 centimètres (6 pouces) de largeur, et sur chacun desquels on forme un ruban en y étalant des cordons peignés. Ces cuirs passent autour d'un premier rouleau, tournant dans des coussinets invariablement fixés aux bâtis de la machine, près des cylindres fournisseurs, et qui leur communique leur mouvement de translation.

Ils sont en outre tendus horizontalement par un second rouleau L', de même diamètre, dont on peut reculer les paliers p et p' au moyen de vis de réglage lorsque les cuirs s'allongent.

Le nombre des cuirs sans fin est très variable, les tables en ont deux, trois, quatre, six ou huit. Les tables à deux rubans sont employées pour chanvre ou jute, celles à 3 ou 4 rubans pour les numéros moyens et fins, celles à 6 ou 8 pour les numéros fins exclusivement. Certains constructeurs cependant (Lawson, par exemple) ne dépassent plus maintenant 4 rubans, ce qui leur permet de rapprocher les supports des barrettes : pour les numéros fins, en effet, ces barrettes sont très minces et très longues, et elles se ploient en leur milieu, ce qui empêche les rubans d'entrer dans les gills. On peut aussi de cette façon n'employer qu'une ouvrière pour étaler, ce qui n'est pas possible pour six rubans, parce qu'alors on doit aller trop vite.

Dans certaines tables à étaler, les cuirs n'ont plus non plus la même longueur et sont tendus par des rouleaux différents. Sur celles à 4 cuirs, par exemple, les deux premiers cuirs sont dans ce cas un quart moins longs que les deux autres. L'ouvrière n'est plus alors obligée de plier le corps en avant pour étaler le 4^e cuir et par conséquent se fatigue moins.

A la suite des cuirs se trouve une plaque en fonte polie, munie

de guides latéraux e^1 , e^2 , qui dirigent les rubans vers les fournisseurs F.

Cylindres fournisseurs. — Le fournisseur inférieur est un cylindre, généralement en fer forgé, tournant dans des coussinets fixes, et commandé comme nous le verrons plus loin. Les cylindres supérieurs, ou presseurs, F', sont en fonte, et d'un assez fort diamètre. Au lieu de former un cylindre uniforme, ils sont généralement partagés en autant de parties qu'il y a de cuirs, et montés tous sur un arbre en fer qui leur sert d'axe. Les extrémités de cet arbre sont maintenues dans des guides fixes, qui leur permettent de s'élever ou de s'abaisser verticalement, lorsque la machine est en marche, suivant les irrégularités de grosseur que présente le ruban de lin, mais qui s'opposent à tout déplacement latéral.

Les presseurs reposent ainsi sur les cylindres inférieurs contre lesquels ils s'appuient en raison de leur poids, augmenté quelquefois de poids additionnels, agissant sur les extrémités, ou sur le milieu de leur axe, soit directement, soit par l'intermédiaire de leviers.

L'arbre des presseurs, au lieu de régner sur toute la largeur de la machine, peut être partagé en deux ou plusieurs parties, comme l'indique la planche IX.

Tendeur. — On dispose quelquefois à la suite des fournisseurs, et sur le même plan que le point de contact des étireurs, un petit rouleau destiné à enfoncer les rubans dans les aiguilles des peignes dont il va être question : ce rouleau est peu utile, et a souvent l'inconvénient de retenir des filaments, qui s'enroulent alors autour de lui et nuisent à la marche régulière des autres.

Barrettes. — Il s'agit ensuite de guider les rubans sortant des fournisseurs en ligne droite vers les étireurs, de manière

que les influences électriques et autres, résultant du glissement des filaments les uns sur les autres, ne puissent pas modifier la direction de ces filaments, mais que leur parallélisme soit bien conservé.

Comme, en outre, les rubans se composent de filaments de longueurs très variées, il faut que les plus courts d'entre eux soient conduits avec une précision complète, jusqu'au moment où ils sont saisis par les étireurs.

Ces fonctions sont réalisées par des peignes G, ayant chacun une longueur égale à peu près à la largeur des presseurs des fournisseurs (c'est-à-dire à la largeur d'un ruban), et formés par des règles en cuivre dans lesquelles sont implantées verticalement des aiguilles en acier.

Les peignes ou *gills* sont fixés sur les barrettes G', (formées par des règles en fer dont la longueur est égale à la largeur de la machine), et atteint actuellement jusqu'à 100 ou 120 centimètres, de manière à former, lorsque tout l'intervalle entre les fournisseurs et les étireurs est garni de barrettes des sortes de tables régulières correspondant à chacun des cuirs.

Pour que la conduite du ruban se fasse dans de bonnes conditions, il faut que chaque barrette s'élève verticalement près des fournisseurs pour planter les aiguilles des peignes normalement dans le ruban, puisqu'elle se transporte en suivant la direction du ruban, avec une vitesse égale ou très peu supérieure à la sienne; puis enfin qu'elle s'abaisse verticalement lorsqu'elle est arrivée près des étireurs; pour revenir ensuite près des fournisseurs et recommencer le même trajet.

Le mécanisme au moyen duquel on réalise ce mouvement se compose de deux systèmes de deux vis et (fig. 31) disposés l'un d'un côté, et l'autre de l'autre côté de la machine; les extrémités ou *têtes* des barrettes, trempées au paquet pour mieux résister à l'usure, s'engagent dans les filets des deux vis supérieures, en reposant du reste sur des rails ou *chemins* P qui les soutiennent; les vis, en tournant, font avancer les barrettes d'une quantité égale à

la longueur de leurs pas pour chaque tour qu'elles font. Chaque fois qu'une barrette arrive dans le dernier filet de la vis supérieure, une came K (fig. 32) adaptée à cette vis vient s'appuyer sur elle et l'oblige à s'abaisser jusque sur les rails inférieurs et à s'engager par ses extrémités dans le filet des vis inférieures. Les rails supérieurs sont

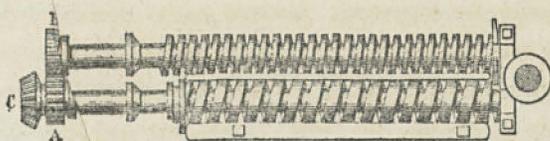


Fig. 31.

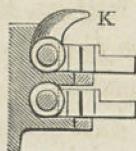


Fig. 32.

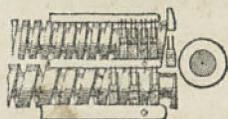


Fig. 33.

Jet des vis dans les machines de préparations.

interrompus pour permettre cette chute de la barrette, qui se trouve ainsi ramenée près des fournisseurs. Pour que ce retour s'effectue plus rapidement et afin de diminuer le nombre des barrettes formant la nappe inférieure inutile au travail, on allonge le pas des vis inférieures, en le faisant double ou triple de celui des vis supérieures. Près des fournisseurs, les vis inférieures sont munies de cames semblables à celles dont nous avons déjà parlé, qui s'appuient sous les barrettes et les relèvent jusque sur les rails supérieurs, en les engageant aussi dans le filet des vis supérieures qui les entraînent vers les fournisseurs. Par cette commande ingénieuse, les peignes des barrettes fonctionnent de la manière la plus conforme au travail qui doit être réalisé.

Le mouvement de rotation des vis supérieures et des cames dont elles sont munies, doit se faire de l'extérieur vers l'intérieur de la machine; il faut donc que ces vis tournent en sens contraire l'une de l'autre, et que leurs filets soient, eux aussi, de sens contraires, mais avec des pas égaux, pour que les barrettes se déplacent en

restant toujours parallèles à leur direction première. Il en est de même des vis inférieures qui tournent chacune en sens contraire de la vis supérieure correspondante, mais avec la même vitesse pour que l'action des cames coïncide toujours.

Récepteur des barrettes. — Lorsque les tables ont une certaine largeur, le poids des barrettes devient assez considérable, il est bon alors de ne pas les laisser tomber brusquement du chemin supérieur sur le rail inférieur, et de les soutenir dans leur chute. C'est dans le but de prévenir un choc inévitable que les divers constructeurs ont joint à leurs machines un mécanisme dit *récepteur* parce qu'il reçoit effectivement l'extrémité des barrettes.

Dans les machines construites par *Walker, Winsor, Lawson*, ce sont des lames verticales appuyées contre les extrémités des rails supérieurs par des ressorts ou des contre-poids ; la barrette repousse d'abord ces lames qui, pendant son mouvement de descente, la pincent entre elles et les rails, et l'empêchent de tomber brusquement.

Dans les étaleuses de *Ward, Combe*, c'est un levier oscillant, dont l'extrémité est munie de mannettes qui viennent se placer sous la barrette au moment où elle s'abaisse, pour la soutenir dans sa chute et la déposer sur le rail inférieur. — Le levier doit faire une oscillation chaque fois que les vis font un tour.

Enfin, *Fairbairn* a disposé entre les vis de petits arbres en fer munis à leur extrémité de cames soulevées à chaque chute par un excentrique porté par la vis inférieure.

Cylindres Etireurs. — Le cylindre étireur inférieur est généralement en fer ou en acier, d'un diamètre plus grand que celui des fournisseurs. Les cylindres supérieurs, ou *presseurs*, se font en bois ; ils ont chacun une largeur à peu près égale à celle des peignes, et un assez grand diamètre. On les monte deux à deux sur des axes en fer, formant au milieu de leur longueur un collet cylin-

drique sur lequel vient s'appuyer la sellette au moyen de laquelle s'exerce la pression, et se terminant à leurs extrémités par des tourillons qui tournent dans les guides fixes I₃, lesquels les empêchent de se déplacer horizontalement.

Pour que les rouleaux presseurs présentent la même densité sur toute leur surface et pour éviter les déformations qui résulteraient du travail des bois, on les fait ordinairement de plusieurs pièces. Ces pièces sont collées ensemble, maintenues bien pressées pendant plusieurs jours au moyen d'un outil de menuisier, puis enfin tournées au tour et passées au papier de verre. De temps en temps, on est obligé de les redresser, lorsqu'elles sont en mauvais état, et que le passage continu du ruban de lin à leur surface a fini par les user.

Les sellettes, sortes de crochets en fer ou en fonte, s'appuient par leur partie supérieure sur l'axe des cylindres presseurs, et se rattachent par leur extrémité inférieure, près du point d'articulation, de leviers allongés chargés vers leur extrémité du poids S. (Planche XI).

L'action de ces poids se transmet aux presseurs en se multipliant par le rapport des bras de levier.

Pendant la marche de la machine, ces presseurs obéissent, comme les fournisseurs, aux différences de grosseur du cordon et l'on peut voir les poids continuellement en mouvement.

Chapeaux de propreté. — Tous les cylindres doivent être constamment entretenus dans un état de propreté parfaite. A cet effet, on dispose au-dessous des cylindres eux-mêmes, et au-dessus des presseurs, des chapeaux de propreté, formés par des règles en bois, ou en fonte, garnies de drap ou de feutre, appuyées contre les cylindres, soit par leur propre poids, soit par des contre-poids qui y sont convenablement adaptés.

Paralléliseurs ou tables à réunir. — Au sortir des étireurs, les différents rubans formés doivent se réunir en un seul, mais sans

que la disposition régulière des filaments qui les composent puisse être altérée.

On a donc besoin d'un système particulier qui permette de les placer l'un au-dessus de l'autre, de manière à corriger les inégalités de l'un par les inégalités de l'autre, et aussi d'affermir d'une manière plus convenable les endroits où se sont unies les mèches. On obtient ce résultat au moyen d'une table à réunir I (pl. IX) et fig. 34, composée d'un cadre en fonte coupé par autant de barreaux *i*, inclinés à 45 degrés, qu'il y a de rubans. Chaque ruban arrive sous la plaque et contourne un barreau pour revenir au-dessus de la table, ce qui

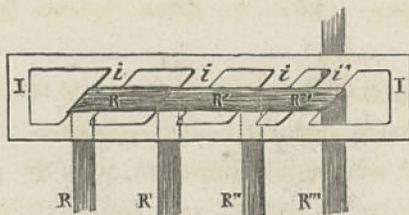


Fig. 34. — Paralléliseur de la table à étaler.

lui fait prendre une direction perpendiculaire à celle qu'il suivait d'abord ; les différents rubans R R' R'' se superposent ainsi, puis contournent tous ensemble le dernier barreau *i''*, pour repasser sous la table et se joindre au dernier ruban R''', qui passe directement.

Il faut toujours avoir soin de ne pas faire marcher la machine trop rapidement, ni trop éloigner les paralléliseurs des étireurs, afin que le premier ruban R, qui a le chemin le plus long à parcourir, puisse arriver sans rupture jusqu'au point de réunion.

Délivreur. — A la suite de cette table, se trouve une dernière paire de cylindres J, chargée d'entraîner le ruban ; ce sont les délivreurs, composés d'un cylindre inférieur en fonte, fixé sur un arbre *j*, qui lui transmet une vitesse un peu supérieure à celle des étireurs, sur lequel repose, simplement par son poids, un presseur,

également en fonte, et d'un assez fort diamètre. Ces cylindres sont eux aussi munis de chapeaux de propreté.

Pots. — Au sortir de ces cylindres, le ruban tombe dans un pot qui sert à l'emmagasiner.

Les pots employés en filature sont formés par un cylindre en tôle, garni à ses deux extrémités, et quelquefois au milieu de sa hauteur d'un cercle de fer ; ils sont munis d'un fond également en tôle et leurs dimensions sont telles qu'ils puissent contenir une assez grande longueur de ruban, (environ 1 mètre de hauteur sur 30 centimètres de diamètre).

Il est utile que tous les pots aient un poids uniforme et connu, afin qu'il soit possible, ainsi que nous le verrons plus loin, d'assortir les rubans suivant leur grosseur ou leur poids.

Compteur. — Dans le même but on rassemble dans chaque pot une longueur constante de ruban, et pour cela on dispose sur l'arbre *j* du délivreur un compteur de tours, qui agit une sonnette chaque fois que ce cylindre a débité la longueur voulue de ruban. Nous décrirons plus loin cet appareil,

Nous ferons remarquer, en terminant ce chapitre, que la forme de la table à étaler est celle d'une ligne brisée, horizontale dans la partie qui forme la table proprement dite, laquelle est située à 1 m. environ du sol, et oblique dans la portion formée par le châssis qui encadre les barrettes, dont la partie supérieure est d'environ 50 centimètres plus élevée.

La première partie de la table est ainsi disposée pour se trouver à peu près à la hauteur des femmes étaleuses, et afin de ne pas leur occasionner la trop grande fatigue qui résulterait de l'élévation et de l'abaissement continuel de leurs bras. La seconde partie est construite en vue de la forme des pots, qui doivent être assez allongés pour pouvoir contenir une moyenne quantité de matière textile.

CHAPITRE VI.

Commande de la table à étaler.

Les organes travailleurs des tables à étaler forment deux groupes distincts ; le premier, composé de la table, des fournisseurs et des barrettes, a pour fonction d'introduire et de conduire le ruban dans la machine, le second composé des étireurs et du délivreur produit l'*étirage* et entraîne le ruban hors de la machine. L'*étirage*, ou l'allongement du ruban, dépend des vitesses relatives de ces deux groupes, dont les différentes parties devront toujours conserver entre elles les mêmes rapports de vitesses. Pour qu'il soit possible de modifier facilement l'*étirage*, il suffit donc de relier les organes du premier groupe à ceux du second groupe par une roue de rechange *g* (*pignon d'étirage*) (fig. 35) facile à remplacer par une autre roue plus ou moins grande, les organes de chaque groupe se commandant du reste les uns les autres.

Il y a lieu quelquefois aussi d'augmenter ou de diminuer la production d'une étaleuse, pour la mettre d'accord avec les autres machines de l'assortiment, et pour cela d'accélérer ou de ralentir sa marche. A cet effet, on interpose entre les poulies motrices et les roues de commande un pignon de rechange *a*, auquel on donne le nom de *pignon de vitesse*.

Le mouvement est donné à la machine entière par une paire de poulies P qui commande l'étireur au moyen des roues *a* et *b*. L'étireur à son tour actionne le délivreur par les roues *c* et *e*, reliées par la roue intermédiaire *d*.

L'étireur porte en outre une roue *f* qui, par les intermédiaires

r et u , commande le pignon d'étirage g , fixé d'une manière spéciale, dont nous parlerons plus loin (*pignon de rafte*) sur un arbre M commandant :

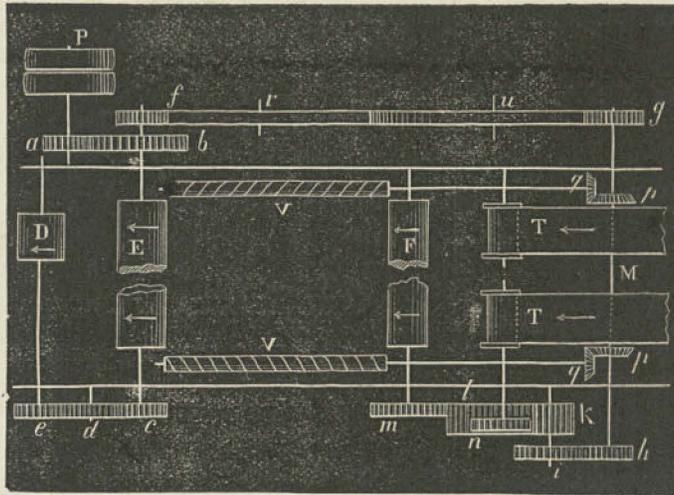


Fig. 35. — Projection d'une table à étaler. — Vue de dessus.

- 1° La table par les roues h, i, k, l, n ;
- 2° Le fournisseur par les roues h, i, k, l, m ,
- Et 3° les vis et les barrettes par les roues coniques p . et q .

I. THÉORIE.

D'après ce que l'on sait sur la transmission des vitesses par les roues d'engrenage, on voit qu'en représentant par V la vitesse des poulies motrices (1), les nombres de tours effectués par les différents organes sont les suivants :

(1) La vitesse des poulies motrices est égale à celle de l'arbre de transmission multipliée par le diamètre des poulies qui s'y trouvent et divisée par le diamètre des poulies placées à la machine.

ORGANES	NOMBRE DE TOURS
Poulies	V
Etireur	(1) $V_E = V \frac{a}{b}$
Délivreur	(2) $V_D = V_E \frac{c}{e} = V \frac{a \cdot c}{b \cdot e}$
Table	(3) $V_T = V \frac{a \cdot f \cdot h \cdot k}{b \cdot g \cdot i \cdot n}$
Fournisseur	(4) $V_F = V \frac{a \cdot f \cdot h \cdot k}{b \cdot g \cdot i \cdot m}$
Vis	(5) $V_V = V \frac{a \cdot f \cdot p}{b \cdot g \cdot q}$

La vitesse d'entraînement, c'est-à-dire la longueur de ruban entraînée par minute par chaque organe, est égale au nombre de tours effectué par cet organe, multipliée, pour les cylindres, par leur circonférence (ou par le produit de leur diamètre par $\pi = 3.1416$), et pour les vis par leur pas P :

ORGANES	VITESSE DES POINTS DE LA CIRCONFÉRENCE OU LONGUEUR DE RUBANS entraînée par minute.
Étireur	(6) $L_E = \frac{V. a. \pi D_E}{b}$
Délivreur	(7) $L_D = \frac{V. a. c. \pi D_D}{b. d.}$
Table	(8) $L_T = \frac{V. a. f. h. k. \pi D_T}{b. g. i. n}$
Fournisseur	(9) $L_F = \frac{V. a. f. h. k. \pi D_F}{b. g. i. m.}$
Vis	(10) $L_V = \frac{V. a. f. p. P}{b. g. q.}$

On voit que toutes ces quantités dépendent de la même manière de *a*, c'est-à-dire du nombre de dents du pignon de vitesse, dont le changement fera varier la quantité de ruban produite, mais sans modifier les conditions du travail.

Les rubans formés sur la table avancent avec la vitesse L_T . pour être entraînés par les fournisseurs avec la vitesse L_F . Ces deux vitesses sont généralement égales entre elles, mais quelquefois aussi la seconde est un peu supérieure à la première, afin de donner de la tension au ruban. Cet excès de vitesse ne produit aucun allongement ou étirage, mais simplement un glissement du ruban sur le cuir.

Étirage. — C'est entre les fournisseurs et les étireurs qu'a lieu le véritable étirage, qui, ainsi que nous l'avons déjà vu, est égal au

rapport entre les vitesses d'entraînement de ces deux cylindres

$$\varepsilon = \frac{L_E}{L_F} \quad (11)$$

ou en remplaçant ces quantités par leurs valeurs (6) et (9) :

$$(12) \quad \varepsilon = \frac{\frac{V a \pi D_E}{b}}{\frac{V a f h k \pi D_F}{b g i m}} = \frac{D_E g i m}{D_F f h k}$$

Comme on le voit, et comme il est facile de le prévoir, cet étirage est indépendant de la vitesse V de la machine et du nombre de dents du pignon de vitesse a ; mais il varie avec le nombre de dents du pignon g , que l'on choisit comme pignon de rechange parmi les roues f, g, h, i, k, m .

Si l'on pose :

$$\frac{D_E i m}{D_F f h k} = K \quad (13)$$

Il vient :

$$E = K \times g \quad (14)$$

La quantité K est constante pour une même machine et forme, ce que l'on appelle généralement, le *nombre constant* relatif à l'étirage. Ce nombre constant, une fois calculé, permet de déterminer, par une opération simple, l'étirage produit par un pignon donné g , ou le nombre g de dents que devra avoir le pignon pour fournir un étirage donné ε ; on a en effet :

$$\varepsilon = K \times g \text{ et } g = \frac{E}{K} \quad (15)$$

Dans les machines actuelles, les constructeurs s'arrangent

toujours de manière que cette quantité K soit un nombre simple tel que $1/2$, $1/3$ ou $1/4$, et fournisse un certain nombre de pignons de rechange correspondant à différents étirages.

Délivreur. — Le cylindre délivreur s'empare du ruban et l'entraîne avec la vitesse L_d , généralement de 1 à 2 pour cent plus rapide que celle de l'étireur. Il se produit donc entre ces cylindres

un nouvel étirage qui a pour valeur $\epsilon' = \frac{L_d}{L_r}$

$$\epsilon' = \frac{V \frac{a c}{b e} \pi D_D}{V \frac{a}{b} \pi D_E} = \frac{D_D c}{D_E e}$$

Étirage total. — Le ruban, en traversant la machine, subit donc successivement deux étirages. Le premier, produit par les étireurs, allonge le ruban et lui fait prendre une longueur égale à sa longueur primitive multipliée par cet étirage ϵ ; la longueur L_r introduite dans la machine est devenue égale à $L_E = L_r \times \epsilon$. (17).

Le second étirage, produit par le délivreur, détermine un second allongement en raison duquel la longueur du ruban sortant de l'étireur se multiplie par la valeur ϵ' de cet étirage et devient :

$$L_D = L_E \times \epsilon' = L_r \times \epsilon \times \epsilon'. \quad (18)$$

L'étirage total est le rapport entre la longueur entraînée par le délivreur et celle qu'a fourni pendant le même temps le fournisseur, et a pour valeur

$$\frac{L_D}{L_r} = \epsilon \times \epsilon' \quad (19)$$

il est donc égal au produit des étirages partiels.

L'étirage réel est toujours un peu moindre que cet étirage théorique en raison des glissements inévitables des filaments sur les

cylindres étireurs et délivreurs, aussi néglige-t-on souvent le second étirage partiel pour ne tenir compte que de celui qui a lieu entre les fournisseurs et les étireurs.

Pignon d'étirage ou pignon de rafle. — Nous avons déjà dit que le pignon *g* était fixé d'une manière spéciale sur l'arbre *M*, et cela pour que, si quelque chose venait à se déranger dans la marche des barrettes, il n'en résultât aucune dégradation de la machine ou aucune rupture de pièces (rafle des dents des roues de commande des vis ou autres). Il faut donc qu'en cas d'une trop grande résistance des barrettes le pignon *g* puisse céder de manière à devenir fou. Différentes dispositions ont été adoptées dans ce but.

Dans les machines construites par Combe, Barbour et Combe, de Belfast, le pignon n'est pas calé, mais simplement serré sur l'arbre par un écrou dont le filet est taillé dans le sens de la marche. En cas de trop grande résistance l'écrou se desserre et la roue cesse d'entraîner l'arbre de sorte que la table, les fournisseurs et les barrettes s'arrêtent. Le ruban se déchire entre les fournisseurs et les étireurs.

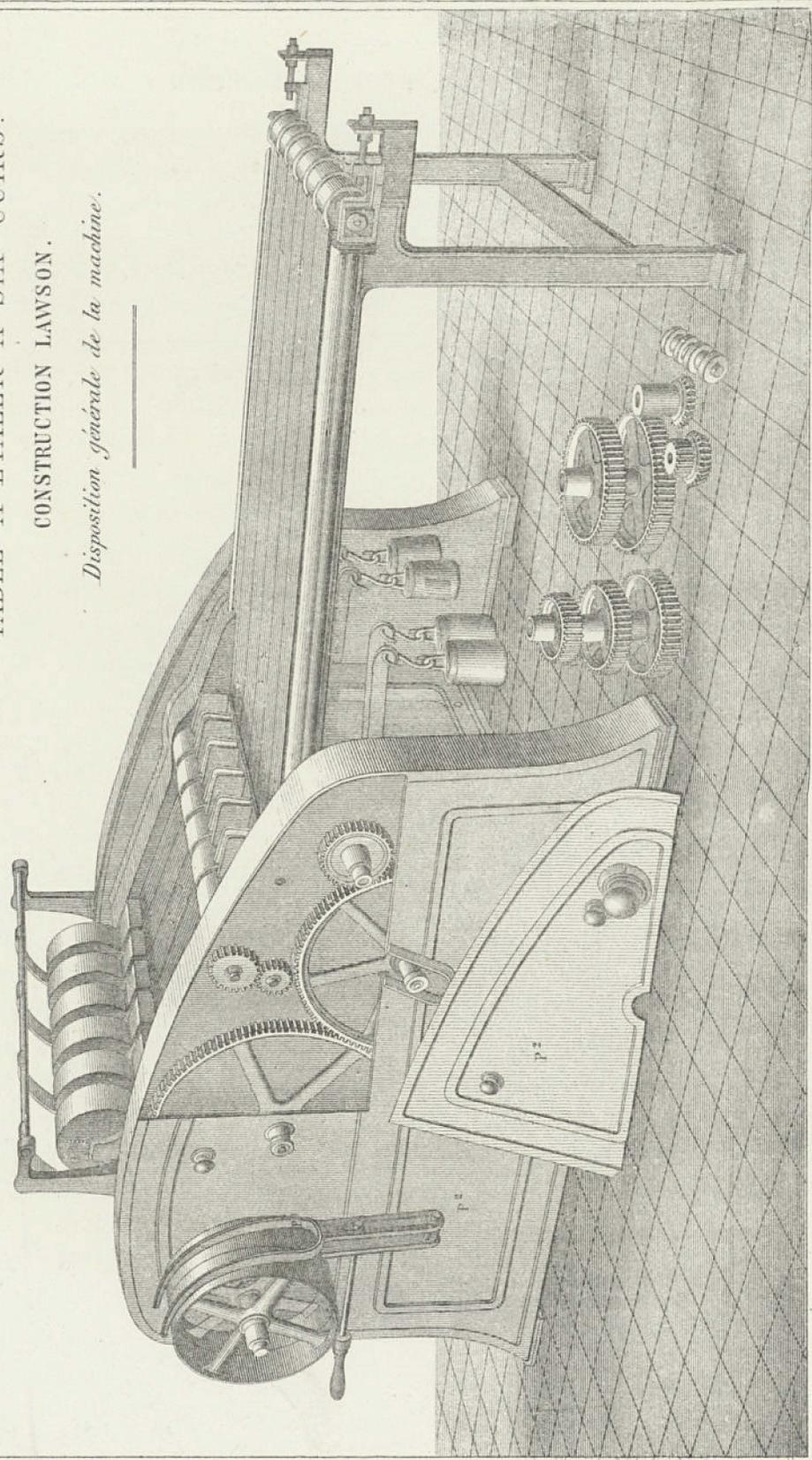
Dans les machines de Fairbairn, Kennedy et Naylor, de Leeds, la roue est fixée sur l'arbre par une goupille, assez faible pour être coupée en cas de trop grande résistance des organes commandés.

Dans celles de *Walker et C^{ie}*, de Lille, *Lawson et fils*, de Leeds, et *Ward*, de Moulins-Lille, le pignon *g* porte sur sa face latérale un manchon muni d'une denture peu saillante, et est appuyé par un ressort en acier, arrêté lui même par un écrou, contre un manchon semblable fixé sur l'arbre. Pendant la marche normale, les deux manchons s'entraînent l'un l'autre ; mais, quand les barrettes produisent une résistance trop grande, les dents échappent les unes aux autres, et la roue *g* continue à tourner sans entraîner l'arbre, comme si elle était folle.

Marche des barrettes. — Les barrettes avancent avec une

TABLE A ÉTALER A SIX CUIRS.
CONSTRUCTION LAWSON.

Disposition générale de la machine.



vitesse L_V (10) que l'on fait généralement un peu plus grande que L_F (9) pour que le ruban soit maintenu bien tendu.

Cette différence de vitesse produit simplement un glissement des aiguilles entre les filaments, mais sans allongement réel du ruban. Le rapport des deux vitesses est :

$$\frac{L_V}{L_F} = \frac{\frac{V a. f. p. P}{b. g. q.}}{\frac{V a. f. h k. \pi D_F}{b. g. i. m.}} = \frac{P p. i. m.}{\pi D_F q. h. k.} \quad (20)$$

généralement compris entre 1 et 1,05.

Production de la machine. La longueur de ruban produite par minute est égale à la vitesse L_D (7) de la circonférence du cylindre délivreur, ou à

$$L_D = \frac{V a. c. \pi D_D}{b d}$$

Elle dépend du nombre de dents du pignon de vitesse a , et l'on peut écrire en réunissant les quantités constantes :

$$L_D = \frac{V. c. \pi D_D}{b d} \times a. \quad (21)$$

ou bien en posant :

$$\frac{V. c. \pi D_D}{b. d.} = H,$$

H étant alors un nombre constant relatif à la production, que l'on peut calculer une fois pour toutes, on a encore :

$$L_D = H \times a. \quad (22)$$

Cette relation permet de calculer la production correspondant à un pignon a , ou, en l'écrivant :

$$a = \frac{L_D}{H} \quad (23)$$

le nombre de dents du pignon de vitesse qui fournira une longueur donnée L_D de ruban par minute.

L'heure se composant de 60 minutes, et la journée de travail généralement de 12 heures, on trouve la production journalière en multipliant cette longueur fournie en une minute par le nombre de minutes contenue dans la journée ou par $60 \times 12 = 720$.

$$L = L_D \times 720. \quad (24)$$

Mais en raison des retards, des glissements et des arrêts de toutes sortes il y a toujours lieu de diminuer cette production théorique d'environ 15 pour cent de sa valeur. On peut donc considérer la *production réelle* et pratique comme égale aux 85 centièmes de cette valeur ou à :

$$\frac{L_D \times 720 \times 85}{100}. \quad (25)$$

Cette longueur est exprimée avec l'unité de longueur qui a servi à mesurer le diamètre du cylindre délivreur. Si ce sont des pouces anglais, il faudra la diviser par 36; pour l'avoir en *yards* ou bien la multiplier par 0, 0254, valeur du pouce en mètres, pour l'exprimer en *mètres*.

Compteur. — Pour mesurer la longueur du ruban à rassembler dans un même pot, on dispose, ainsi qu'il a été dit plus haut, un compteur à l'extrémité de l'arbre du cylindre délivreur.

Ce compteur se compose (fig. 36) d'une vis sans fin A, engrenant

avec une roue B, montée sur un petit arbre, portant une seconde vis sans fin C, munie d'une ou plusieurs chevilles qui par suite de la rotation de la roue D, rencontrent une pièce reliée à une sonnette E, et l'agitent forcément. En représentant par s le nombre de dents de la roue B, et par t le quotient du nombre de dents de la roue D par le nombre de chevilles dont elle est munie, on voit qu'il se produit un coup de sonnette chaque fois que la roue D tourne de t dents, c'est-à-dire chaque fois que la roue B fait t tours.

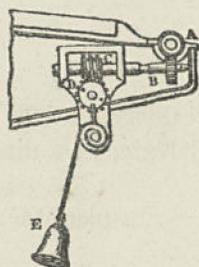


Fig. 36. — Compteur à sonnette.

Mais cette dernière roue fait un tour pour s tours de la vis sans fin A, et du délivreur.

Il faut donc, pour qu'il se produise un coup de sonnette, que le délivreur ait fait un nombre de tours égal à $s \times t$. Il aura débité pendant le même temps une longueur de ruban égale à $s \times t$ fois sa circonférence ou :

$$L_p = s \times t \times \pi \times D_D, \quad (36)$$

L_p représente, dans ce cas, la longueur de ruban contenue dans un pot, évalué *en pouces* si D_D a été mesuré en pouces, ou *en yards* si l'on divise sa valeur par

$$L_p^{\text{yards}} = \frac{s \times t \times \pi D_D}{36.}$$

ou évalué *en mètres* si l'on multiplie cette même valeur par 0,0254, valeur du pouce en mètres, ce qui donne :

$$L_p^{\text{mètres}} = s \times t \times \pi D_D \times 0,0254.$$

Les longueurs adoptées varient suivant les établissements. Une des plus favorables pour les calculs de numéros et d'étirages serait

360 yards, ou la millième partie de la longueur de fil contenue dans un paquet.

II.

APPLICATIONS NUMÉRIQUES.

Supposons, pour fixer les idées, que les organes d'une table à étaler aient les dimensions et les nombres de dents suivants :

Diamètre de la table	$D_T = 2 \frac{1}{2}$ pouces
" du fournisseur	$D_F = 3 \frac{1}{2}$ "
" de l'étireur	$D_E = 4 \frac{1}{4}$ "
" du délivreur	$D_D = 4$ "
Pas des vis supérieures	$P = \frac{5}{8}$ "
Roues	$a. b. c. e. f. g. h. i. k. m. n. p. q.$
Nombre de dents . R.	56. 43. 40. 30. R. 17. 60. 20. 70. 51. 30. 20.

chiffres relevés sur une machine de construction Ward.

Les poulies motrices font 100 tours par minute.

Les formules que nous avons établies précédemment deviendront alors :

ORGANES	NOMBRE DE TOURS	VITESSE D'ENTRAÎNEMENT
Étireur	(1) $V_E = 100 \frac{a}{56} \dots \dots \dots = 1,7857 \times a$	(6) $L_E = 23,842 \times a$
Délivreur	(2) $V_D = 100 \frac{a \times 40}{56 \times 43} \dots \dots \dots = 1,9196 \times a$	(7) $L_D = 24,122 \times a$
Table	(3) $V_T = 100 \frac{a \times 30 \times 17 \times 20}{56 \times g \times 60 \times 51} = \frac{5,99 \times a}{g}$	(8) $L_T = 47,04 \times \frac{a}{R}$
Fournisseur	(4) $V_F = 110 \frac{a \times 30 \times 17 \times 20}{56 \times g \times 60 \times 70} = \frac{4,33 \times a}{g}$	(9) $L_F = 47,685 \times \frac{a}{R}$
Vis	(5) $V_V = 100 \frac{a \times 30 \times 30}{56 \times g \times 20} \dots \dots \dots = \frac{80,36 \times a}{g}$	(10) $L_V = 50,22 \times \frac{a}{R}$

N.-B. Les cuirs, en se pliant autour du rouleau qui les commande, se contractent dans leur moitié intérieure, et s'allongent dans l'autre moitié, ils marchent donc avec la même vitesse que le milieu de leur épaisseur, c'est-à-dire avec la vitesse que leur communiquerait, s'ils n'avaient pas d'épaisseur, un rouleau dont le diamètre aurait été augmenté d'une fois leur épaisseur réelle. — C'est de ce diamètre ainsi augmenté qu'il faut tenir compte.

Étirage. — L'étirage nous est donné, soit en divisant L_E par L_F (11) soit en appliquant la formule (12) et (14).

$$\epsilon = \frac{L_E}{L_F} = \frac{23,842 \times a}{47,685 \times \frac{a}{g}} = \frac{1}{2} g$$

ou

$$\epsilon = \frac{4,25 \times 60 \times 70}{3,50 \times 30 \times 17 \times 20} \times g = \frac{1}{2} g$$

Le nombre constant relatif à l'étirage a pour valeur $1/2$.

L'étirage supplémentaire entre l'étireur et le délivreur est égal à (16) :

$$\epsilon' = \frac{4 \times 43}{4,25 \times 40} = 1,01176$$

c'est-à-dire qu'il allonge le ruban d'un peu plus de 1 pour cent.

Si l'on voulait tenir compte de cet étirage supplémentaire, l'étirage total serait le produit des deux étirages partiels (19), et égal par conséquent à :

$$\epsilon \times \epsilon' = \frac{1}{2} g \times 1,01176 = 0,50588 \times g$$

Le rapport entre la vitesse des barrettes et celle des fournisseurs est (20)

$$\frac{L_V}{L_F} = \frac{50,22 \times \frac{a}{R}}{47,685 \times \frac{a}{R}} = 1,0531$$

Il est facile d'après ces données de régler toutes les conditions de marche de la machine.

Si nous voulons, par exemple, *étirer* le ruban de 20, nous aurons à mettre un pignon d'étirage donné par (15) $g = \frac{\varepsilon}{\frac{1}{2}} = 2 \varepsilon$ ayant par conséquent 40 dents.

Longueur débitée. — D'autre part, plaçons un pignon de vitesse de 28 dents, faisant faire aux cylindres étireurs 50 tours par minute. La *longueur de ruban* fournie par minute sera alors (21):

$$L_D = 24,122 \times 28 = 675,416 \text{ pouces}$$

et par jour (24) de :

$$675,416 \times 720 = 486299,520 \text{ pouces}$$

$$\text{ou } \frac{486299,520}{36} = 13508,32 \text{ yards.}$$

ou bien encore :

$$486299,520 \times 0,0254 = 12,348 \text{ mètres.}$$

Les cylindres fournisseurs font par minute un nombre de tours égal à (4) :

$$V_F = \frac{4,33 \times 28}{40} = 3,301$$

et fournissent une longueur de ruban égale à (3) :

$$L_F = \frac{47,685 \times 28}{40} = 33,3795$$

Ces deux longueurs L_D et L_F doivent être réduites (25) de 15 pour cent environ pour donner les rendements pratiques de la machine

Compteur. Nous devons avoir d'après ce que nous avons vu (36):

$$L_P = s \cdot t \times \pi \times D_D$$

ou

$$s \times t = \frac{L_P}{\pi D_D}$$

ou si nous adoptons 360 yards ou $360 \times 36 = 12,960$ pouces pour la longueur contenue dans chaque pot, le diamètre du délivreur étant, comme nous en sommes convenu, de 4 pouces, nous aurons

$$s \times t = \frac{12960}{3,1416 \times 4} = 1031,35$$

soit 1,032 qui nous représente aussi le nombre de tours faits par le délivreur. Nous pouvons nous donner arbitrairement le nombre de dents de l'une des roues, et prendre par exemple $s = 24$ dents, ce qui nous conduira à donner à t un nombre de dents égal à :

$$\frac{1032}{24} = 43,$$

si nous n'y plaçons qu'une cheville pour mettre la sonnette en mouvement à chacun de ses tours. Nous pourrons aussi lui donner 86 dents en le munissant de 2 chevilles etc.

La longueur de ruban contenue dans chaque pot sera alors de :

$$\frac{1032 \times \pi \times 4}{36} = \frac{\text{yards}}{360,2368}$$

soit environ un quart de yard de plus que nous ne voulions.

La machine fournissant par minute 675,461 pouces de ruban, il faudra pour remplir un pot, autant de minutes que cette longueur est contenue de fois dans les 260,2368 Yards ou $360,2368 \times 36$ pouces que contient un pot, ou :

$$\frac{360,2368 \times 36}{675,416} = 19 \text{ minutes } 206,$$

soit 19 minutes 12 secondes et 37 centièmes de seconde.

Le nombre N de pots fournis par jour s'obtient en divisant la production journalière par la longueur contenue dans un pot :

$$\pi = \frac{13,508 \ 33}{360,2368} = 37,486$$

il est donc d'environ 37 pots et demi, dont il faut retrancher environ 15 % pour avoir le nombre pratique de pots remplis :

$$\frac{37,486 \times 85}{100} = 31,86$$

soit près de 32 pots par jour de 12 heures de travail.

Poids du ruban. Représentons par p le poids du lin étalé sur un yard de cuir, par n le nombre des cuirs et par ε l'étirage. Le poids P d'un yard sortant sera égal au poids p étalé, multiplié par n qui représente le nombre de rubans qui se réunissent les uns aux autres, et divisé par l'étirage ε qui a fait prendre à 1 yard de ruban entrant une longueur égale à sa valeur sans modifier son poids; donc:

$$P = p \frac{n}{\varepsilon}$$

Le poids du ruban contenu dans un pot sera égal au poids P d'un yard multiplié par la longueur L_p contenue dans le pot :

$$P_P = \frac{P \times n \times L_P}{\varepsilon}$$

d'où l'on peut tirer aussi :

$$p = \frac{P_P \times \varepsilon}{\pi L_P}$$

Le poids à étaler sur un yard de chaque cuir est égal au poids que doit avoir le pot, multiplié par l'étirage, et divisé par le produit du nombre de cuirs par la longueur que contient le pot.

Par exemple, en étalant sur chaque cuir d'une étaleuse à 4 cuirs un poids de 200 grammes, le poids du pot de 360 yards, sera, après un étirage de 20 :

$$P_P = \frac{0,200 \times 4 \times 360}{20} = 14 \text{ kilos } 400 \text{ gr.}$$

c'est-à-dire de 14 kilos et 400 grammes.

Si l'on voulait que le poids du pot fût de 15 kilos, il faudrait étaler par yard de cuir un poids p donné par :

$$p = \frac{15 \times 20}{4 \times 360} = 0 \text{ kil. } 208 \text{ gr. } 333$$

soit 208 grammes et un tiers.

CHAPITRE VII.

Manœuvre et direction de la table à étaler

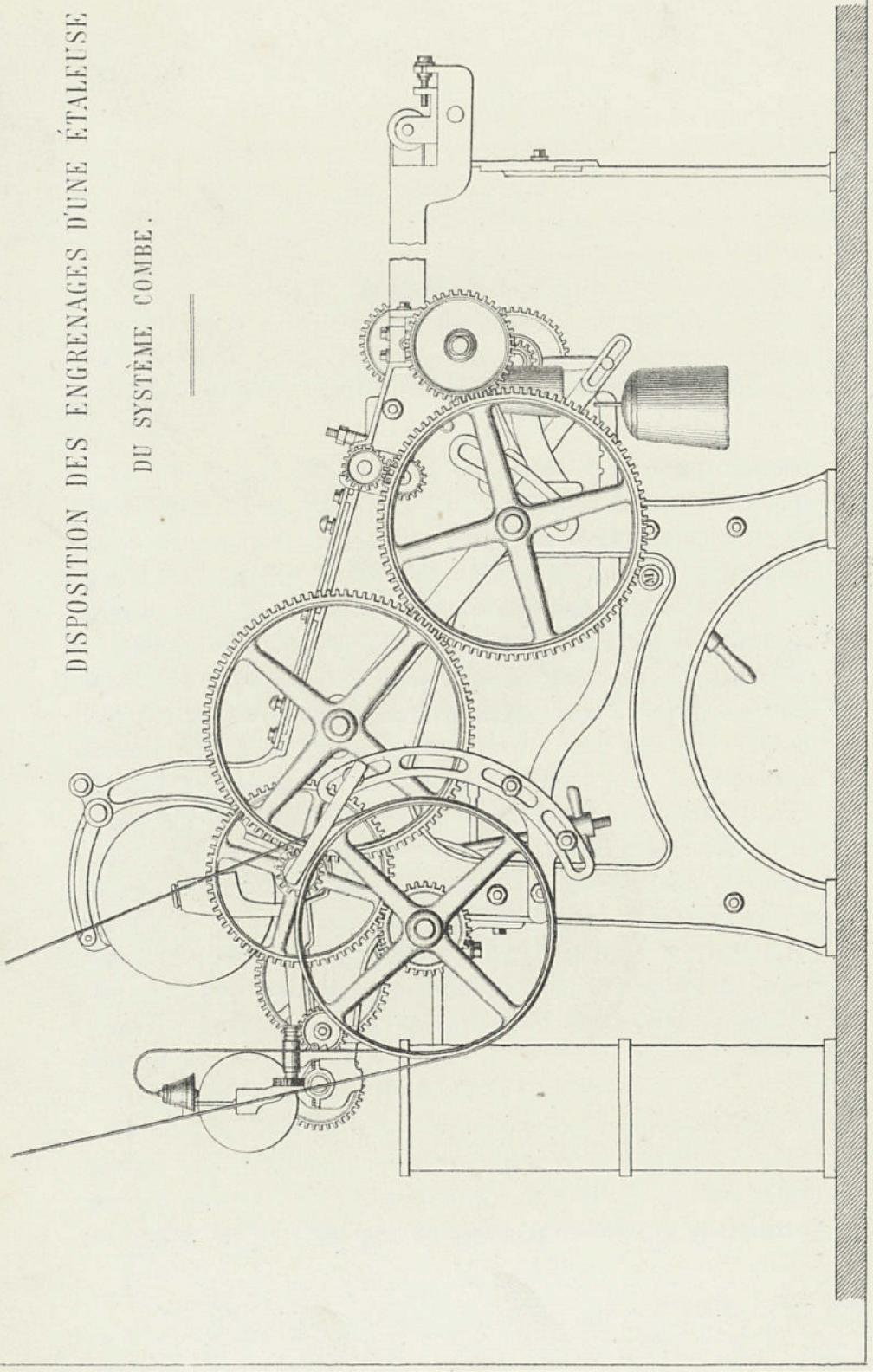
La formation du ruban est un des principes les plus importants de la filature de lin, car c'est le point de départ de la confection du fil, et comme, tout en étant la conséquence de la régularité du travail de la machine, elle dépend en grande partie de la manière d'étaler, il est bon que nous nous arrêtions sur ce point.

Il s'agit, en étalant, de bien réunir entre elles les diverses mèches, tout en les allongeant, de façon qu'on ne puisse plus les distinguer les unes des autres et qu'elles forment ensemble un cordon continu. Pour arriver à ce résultat, les ouvrières, s'il y a lieu, déplient d'abord les mèches, et, faisant disparaître la trace du pli par un léger coup de main, les couchent dans toute leur longueur sur les cuirs sans fin. Elles ont soin de les échelonner les unes sur les autres, de manière qu'elles se recouvrent mutuellement. A mesure qu'elles les placent sur la table, elles les étendent souvent avec la main, afin que les brins soient bien assujettis sur toute leur longueur ; de même, elles les élargissent avec les doigts, le plus régulièrement possible, pour leur faire occuper à peu près toute la largeur des cuirs.

Ce sont là les principes généraux de l'étalage.

On comprend maintenant pourquoi nous avons dit plus haut, en parlant de la machine à couper le lin, que la déchirure produite par cet appareil devait se présenter tout à fait irrégulière et non en section droite. C'est que, sans cela, les mèches ne sauraient se

DISPOSITION DES ENGRENAGES D'UNE ÉTALEUSE
DU SYSTÈME COMBE.



Imp. de Camille Robbe, à Lille.

souder entre elles et l'étirage ne pourrait avoir lieu. Si l'on étalait des mèches coupées en ligne droite, les étireurs, marchant plus vite que les fournisseurs, saisiraient l'extrémité d'une première mèche, l'entraîneraient rapidement, et celle-ci, glissant sur celle qui la suit, la laisserait bientôt en arrière. Tout au contraire, avec des mèches coupées irrégulièrement, l'étirage sera toujours alimenté, car, dès que les pointes de la première mèche, étirées par le cylindre, ne se présenteront plus en assez grande quantité à l'entrée de l'étireur, la seconde mèche, dont les pointes auront glissé sur une partie de la première, viendra s'offrir à son tour au rouleau, qui l'étirera et s'emparera de la troisième lorsque l'étirage de cette seconde mèche aura cessé; les mèches ne pourront de la sorte se distinguer entre elles et le ruban sera d'une grande netteté.

Les principales précautions que doit prendre l'ouvrière qui étale sont :

- 1° De bien diviser les mèches avant l'étalage;
- 2° D'étaler sur toute la largeur des cuirs sans fin en liant bien les mèches entre elles;
- 3° D'étaler autant que possible un même poids de lin dans l'intervalle d'un coup de sonnette à l'autre.

Nous disons d'abord que les mèches doivent être bien divisées. Il faut donc veiller à ce que le parallélisme des fibres soit autant que possible conservé et que la matière ne s'entremêle pas comme il arrive dans le cas où l'on étale avec trop de précipitation.

En second lieu, l'ouvrière doit échelonner son lin convenablement, et sans trop grand écartement entre les extrémités des mèches. Aucune règle ne peut être indiquée pour cet écartement, qui reste, en quelque sorte, en rapport avec le chargement. L'ouvrière devra se conformer, en ce qui s'y rapporte, aux conseils du directeur et du contre-maître. Elle ne peut non plus s'inquiéter des lignes qu'on aurait tracées de distance en distance sur les cuirs sans fin, car, outre que ces indications servent peu par elles-mêmes, on ne peut plus les apercevoir lorsque les mèches sont étalées. Il lui est facile

si elle le veut, de lier bien entre elles les extrémités des mèches : dans quelques filatures, on force l'étaleuse, avant de placer sa mèche sur le cuir, d'en allonger l'extrémité par un coup rapide donné sur un peigne fin placé à côté d'elle : on veut ainsi faire disparaître forcément le pli qui résulte du nœud pratiqué à chaque extrémité des paquets. A notre avis, ces précautions sont superflues.

On tolère, dans certaines filatures, un étirage à la main précédant celui de la machine, qui donne assez souvent de bons résultats. C'est celui qui consiste, en plaçant les mèches sur les cuirs sans fin, les unes à la suite des autres, à les tirer de la main droite par une extrémité, tandis qu'on appuie sur l'autre bout avec la main gauche. L'inconvénient le plus sérieux qu'on reproche à ce système est de bomber les mèches, et par suite de les empêcher d'entrer facilement dans les gills.

Enfin, nous avons dit que l'ouvrière devait étaler autant que possible le même poids de lin d'un coup de sonnette à l'autre, ce qui équivaut à dire que les poignées qu'elle étale doivent être, autant que possible, égales. Les quantités à étaler ne sont pas les mêmes pour tous les lins et varient, comme l'étirage, suivant leur qualité. Lorsqu'on a trouvé le poids convenable, on doit continuer à s'y conformer. L'ouvrière s'apercevra facilement du trop fort chargement de son métier, si les rubans, au lieu d'entrer correctement dans les peignes, flottent au-dessus des gills. Par contre, si elle n'étalait pas un poids de lin suffisant, il se produirait dans le ruban des solutions de continuité, en terme de filage des *coupures*.

Quant au directeur, il doit veiller à ce que l'étirage se fasse régulièrement, que derrière la machine les pots soient rapidement remplacés à chaque coup de sonnette, que les brins de lin qui peuvent être retenus autour des rouleaux et des chapeaux de propreté soient immédiatement retirés par l'ouvrière, etc.

Il doit se rappeler, ce qu'on semble parfois ignorer, que le chargement de la machine ne doit pas être en raison inverse du numéro qu'elle doit produire. Ce numéro dépend surtout de l'étirage et plus tard des doublages successifs. Si l'on prépare un

gros numéro, il faut peu étirer, si l'on prépare un numéro plus fin, il faut donner un plus fort étirage à la machine.

Il doit aussi faire procéder souvent au *nettoyage* des divers organes de la table. Cette machine est l'une de celles qui, en filature, doivent être tenues dans le plus grand état de propreté. Lorsque le bâti de cette machine est en forme de boîte, comme ceux qui sortent de la maison de construction Lawson de Leeds, et dont un type est représenté pl. X, ce besoin du nettoyage se fait moins sentir. On a l'avantage, avec ce genre de bâti, d'avoir un soutien ferme pour les roues et les cylindres, en même temps qu'une garantie pour l'ouvrière contre tout accident, et une protection plus grande contre la poussière et le déchet. Des poignées P_1 P_2 permettent d'enlever, lorsqu'on le veut, les plaques principales qui recouvrent les engrenages, afin de vérifier leur marche et de constater s'il n'y a aucune réparation à faire.

Mais non-seulement les engrenages doivent être soigneusement nettoyés comme dans toute autre machine, mais encore et surtout *les gills*, car le duvet dont ceux-ci se chargent passe tôt ou tard inévitablement dans le fil. Ordinairement, les ouvrières étaleuses ont à leur disposition un petit instrument, formé d'une sorte de couteau à lame recourbée par le haut, qui leur sert à retirer des peignes le duvet qui s'y accumule à la longue. Cet instrument leur est d'une grande utilité mais elles doivent savoir le manier avec dextérité, de peur de briser, plier, érailler ou fausser les pointes des gills.

On doit à M. Bailleux-Lemaire, filateur à Lille, l'invention d'un appareil automatique, destiné au nettoyage des gills et des barrettes, employé avec succès dans un grand nombre de manufactures du Nord, et sur lequel nous croyons bon d'attirer l'attention.

Cet appareil se compose d'une série de brosettes C (fig. 37), disposées latéralement et au sommet du frotteur étireur A ; de façon à recevoir les barrettes dans leur chute. Au fur et à mesure que celles-ci tombent du *chemin* supérieur E au chemin inférieur E', elles abandonnent dans les soies de ces brosettes les menus brins et

les pailles dont elles peuvent être chargées, et le duvet laissé par la première est chassé par la chute de la seconde.

Comme on le voit, la brosse agit à chaque instant sur la partie extérieure des gills. Il en résulte que ceux-ci, soumis à ce frottement continu, acquièrent un brillant, une propreté remarquables.

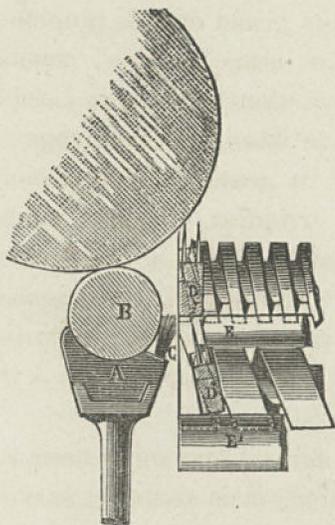


Fig. 37. — Brosse nettoyeuse de M. Bailleux-Lemaire.

Le nettoyage avec cet appareil, doit par conséquent être fait moins souvent, mais il est cependant nécessaire, car la partie inférieure des gills n'est pas atteinte par la brosse. C'est là que s'accumulent les poussières et la partie la plus fine du duvet, qui forme, au bout de quelques semaines, une couche mince qu'il est facile d'enlever d'un seul coup. Si l'on négligeait trop longtemps d'enlever cette couche, une partie pourrait en

être entraînée dans le ruban et rendre complètement inutile la présence de la brosse.

Il est bon d'insister sur ces principes quasi-élémentaires, car on peut les ranger parmi les points les plus importants de la fabrication des fils. On se demande quelquefois pourquoi tel fil est incorrect, boutonueux, inégal : ceci peut provenir de la mauvaise construction des machines ou de leur ancienneté, des combinaisons fautives qu'on aura employées ou des matières trop médiocres. Mais on peut, si le ruban est mauvais, si la machine a été mal nettoyée, avoir du fil dans de mauvaises conditions, même avec d'excellentes machines, avec des combinaisons bien faites, avec des lins de première qualité. Nous le répétons, que l'on divise bien les mèches, que celles-ci soient bien liées entre elles, que la manière d'étaler reste la même

pour tous les lins, pour tous les numéros. Aidées de ces principes, les ouvrières chargées d'étaler commettront bien moins d'erreurs, dans une opération où les erreurs sont si importantes et peuvent peser sur toute une fabrication.

CHAPITRE VIII.

Machines à repasser.

Nous avons vu plus haut qu'il était toujours nécessaire de repasser le lin à la main lorsqu'il avait été peigné à la mécanique, afin de faire disparaître les boutons et brins d'étaupe que les pointes des peignes avaient laissés le long de la fibre. Cette opération constitue naturellement un surcroît de besogne, elle exige des ouvriers très exercés et payés très cher.

Dans les machines que nous allons ici décrire, le repassage à la main est supprimé et il est fait à la mécanique. En outre, en vue d'économiser la main-d'œuvre et pour supprimer le transport des lins de l'atelier de repassage à la table à étaler, dans l'une d'elles, cette opération se fait conjointement avec celle de l'étalage du lin.

REPASSEUSE-ÉTALEUSE MASUREL.

Voici comment cette machine fonctionne :

Les poignées de lin, saisies par un ouvrier qui en forme des poids égaux, sont placées sur un bac oscillant A (fig. 38), qu'un ingénieux mécanisme fait avancer à sa portée. Elles sont aussitôt directement engagées sur la *table à repasser* par la rotation continue de deux chaînes plates sans fin V V', qui reçoivent leur mouvement de quatre *presses* ou poulies hexagonales, deux inférieures BB', deux supérieures CC'. Ces poulies sont surmontées chacune de romaines qui

les forcent à faire pression l'une contre l'autre. Les poignées de lin sont entre la chaîne inférieure supportée par une glissière fixe, et la chaîne supérieure retenue par une pression continue.

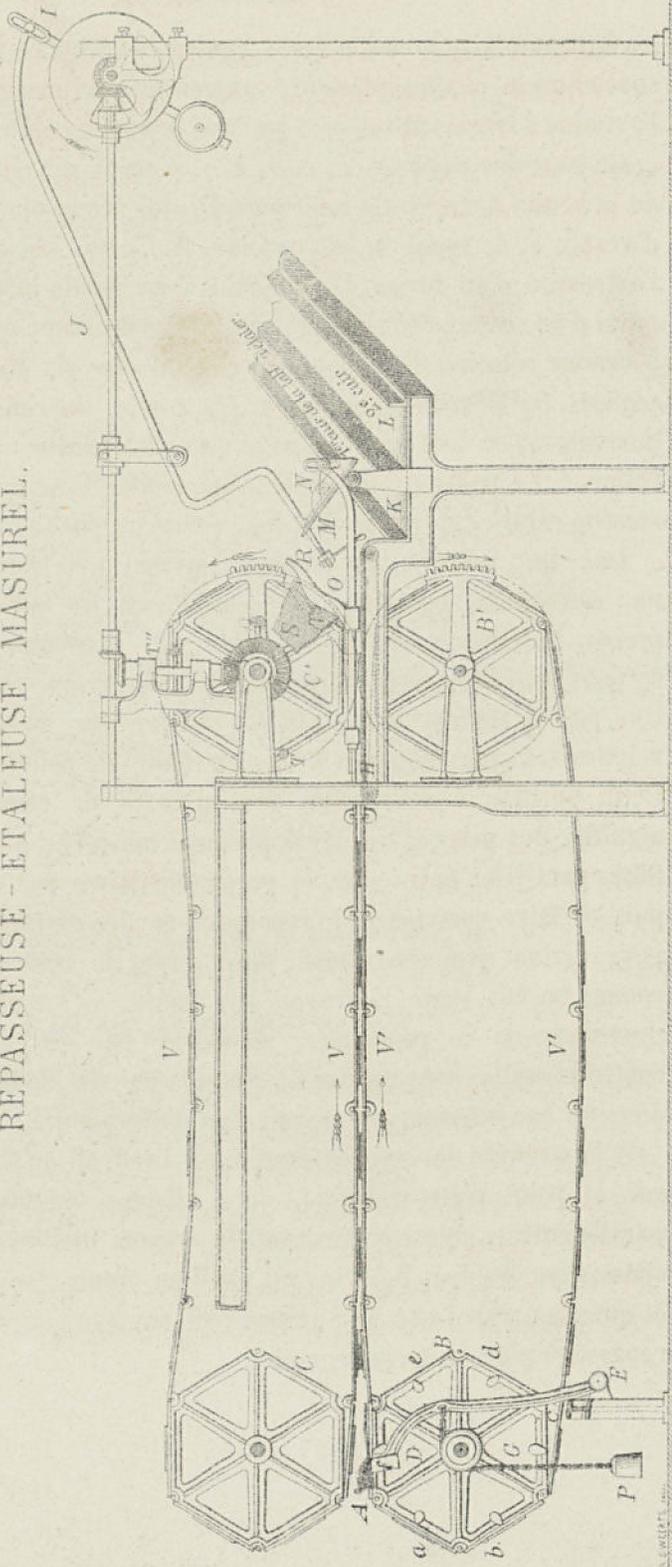
Ce sont des cames *a, b, c, d, e, f*, placées sur chacun des côtés de la poulie hexagonale inférieure B, qui produisent le mouvement d'avance et de recul du bac oscillant A. Ce bac est en effet placé à l'extrémité d'un levier D, articulé à sa partie inférieure en E et muni d'une came à son sommet ; et c'est cette came qui, rencontrant à chaque rotation de la poulie B chacune des six autres qui y sont placées, fait décrire au bac un arc de cercle, imprime au cordon un mouvement en avant et l'engage entre les presses C et B qui l'entraînent. Le poids P, attaché par une chaîne G au levier D, ramène ensuite celui-ci et le bac A à leur première position.

Dans leur rotation, les presses s'ouvrent et se ferment seules et par conséquent entraînent les cordons en les maintenant vers le milieu. De chaque côté de la table, les extrémités libres de ces cordons sont légèrement repassées par des nappes sans fin (qui ne sont pas ici représentées), placées *obliquement*, ce qui fait que les peignes sont plus éloignés à une extrémité de celle-ci qu'à l'autre. Cette position a pour effet, tout d'abord de communiquer aux aiguilles des peignes un développement hélicoïdal qui maintient les fibres parallèles entre elles et perpendiculaires aux chaînes plates, puis de faire commencer le repassage par les extrémités du cordon pour arriver progressivement jusque vers le cœur de la poignée, comme on fait dans le travail à la main. — Les étoupes légères provenant de ce repassage, recueillies par des brosses placées contre les gills, sont reprises à rebours par des doffers, et rejetées dans un bac inférieur au moyen d'un doffing-knife.

A l'extrémité des nappes sans fin, à l'endroit où le repassage est sur le point d'être terminé, on a disposé au-dessus d'elles, et parallèlement, deux autres petites nappes maintenues dans des châssis que guident des vis, qui n'ont pu figurer sur notre figure, et que l'on peut lever ou abaisser suivant que l'on veut obtenir un repassage plus ou moins complet.

Fig. 58

REPASSEUSE - ETALEUSE MASUREL.



A cette extrémité, et après avoir été soumises au repassage sur une course d'environ deux mètres, les mêches suivent le mouvement d'un cuir sans fin H, situé dans le plan horizontal de la table à repasser, puis sont amenées dans une coulisse au moyen du jeu continu de deux rateaux en fer J qui les entraînent. C'est dans cette coulisse que se trouve le ou les cuirs (il y en a un ou deux suivant les machines), d'une table à étaler. Aussitôt qu'une poignée de lin y est tombée et qu'elle est entraînée par les cuirs, celle qui la suit vient se placer après elle, comme l'y mettrait une ouvrière étaleuse, les cuirs engagent ces cordons sous les fournisseurs et ainsi de suite.

Le mécanisme qui produit le mouvement des râteaux est variable. Dans les repasseuses adjointes à une table à étaler à *un* seul cuir, ce mécanisme est des plus simples : la bielle I imprime successivement à chacun des râteaux J une oscillation qui leur fait pousser l'un après l'autre les cordons sur le cuir sans fin K. Mais dans les tables à étaler à *deux* rouleaux, il est un peu plus compliqué, et se rapproche beaucoup de celui qui a été adopté pour les laveuses à laines. Le difficile consiste alors à placer une série de cordons sur le second cuir L. Les cordons destinés à ce cuir sont alors amenés sur un plateau M porté par un levier N articulé avec une tringle O sur laquelle est montée la came R, et il s'agit alors de faire basculer régulièrement ce plateau de façon que les cordons dont il est chargé se placent aussi vite et aussi régulièrement sur le cuir L que ceux que les râteaux amènent sur le cuir K. Pour cela, on a placé contre la poulie hexagonale C' un disque S muni sur son contour de trois taquets T'T'T'. En tournant, chacun de ces taquets rencontre alors successivement la came R, celle-ci, par l'intermédiaire de la tringle O, agit sur le levier N qui fait basculer le plateau ; une fois le taquet passé, ce plateau retombe pour recevoir un autre cordon.

— Ces machines sont de deux genres : les unes dites *simples*, qui se composent d'une table à étaler à un ou deux rubans, perpen-

diculaire à une table à repasser, les autres, dites *doubles*, formées de deux repasseuses, placées l'une à droite, l'autre à gauche d'une table à étaler à quatre rubans.

Le *service* d'une repasseuse double ou simple exige une assez grande attention. L'ouvrier doit placer les cordons sur le bac oscillant, de façon que ceux-ci soient bien saisis en leur milieu par les chaînes plates, et afin que les extrémités ne dépassent pas plus d'un côté que de l'autre. Sans cela, une partie en sortirait par les nappes sans fin et mêlée aux étoupes. Il est aussi nécessaire que le poids de chacun de ces cordons soit sensiblement égal. On règle la vitesse de la repasseuse sur ce poids et on obtient alors à l'étalage un ruban d'un poids voulu et assez régulier.

La *production* par jour de la machine simple est de 28 à 30000 yards de ruban pesant, suivant les besoins du travail et la volonté du filateur, de 2 à 3 kilogs par 100 yards ; c'est donc une production variant de 6 à 900 kilogs par jour de lin repassé et étalé. Dans la machine double, chaque repasseuse alimentant deux cuirs, la production est de 1500 à 2000 kilogr. de lin repassé et étalé. La première machine exige trois ouvriers, la seconde cinq.

Au point de vue de l'économie, la repasseuse-étaleuse procure de réels avantages sur le système ordinaire, elle remplace 5 ou 6 repasseurs et 3 ou 4 ouvrières étaleuses dont le salaire, à la fin de l'année, équivaut presque au prix de la machine. Au point de vue de la perfection du travail, on peut considérer qu'elle donne à peu de chose près, une satisfaction tout aussi grande qu'avec le repassage à la main.

Elle est construite, en France, par la maison Walker, de Lille ; en Angleterre, par MM. Lawson et fils, de Leeds.

Mais elle a plusieurs inconvénients :

1° Elle supprime forcément le bénéfice du classement des lins repassés. Pour certaines sortes de lins fins et moyens, ce classement est indispensable et la repasseuse-étaleuse n'est plus alors utile ; mais pour les lins communs et certains genres de Russie de qualité moyenne, elle peut rendre de grands services.

2° Elle exige des ouvrières très attentives ; si le milieu du cordon n'est pas exactement placé sous les presses, ainsi que nous l'avons expliqué plus haut, une partie est entraînée dans les étoupes par les nappes sans fin, il est donc nécessaire que celles qui sont employées au service de la machine les placent bien perpendiculairement à ces presses.

3° Ses peignes se bourrent facilement et nécessitent un nettoyage à la fin de chaque journée.

4° Enfin, l'étalage ne présente pas toujours la régularité voulue, Avec une machine double, il peut être satisfaisant, mais cette machine est alors d'un prix extrêmement élevé. Avec la machine simple, deux rubans ne suffisent pas pour obtenir un bon doublage, et l'on n'obtient jamais, comme pour l'étalage à la main, un cordon étalé bien ouvert sur toute la largeur du cuir.

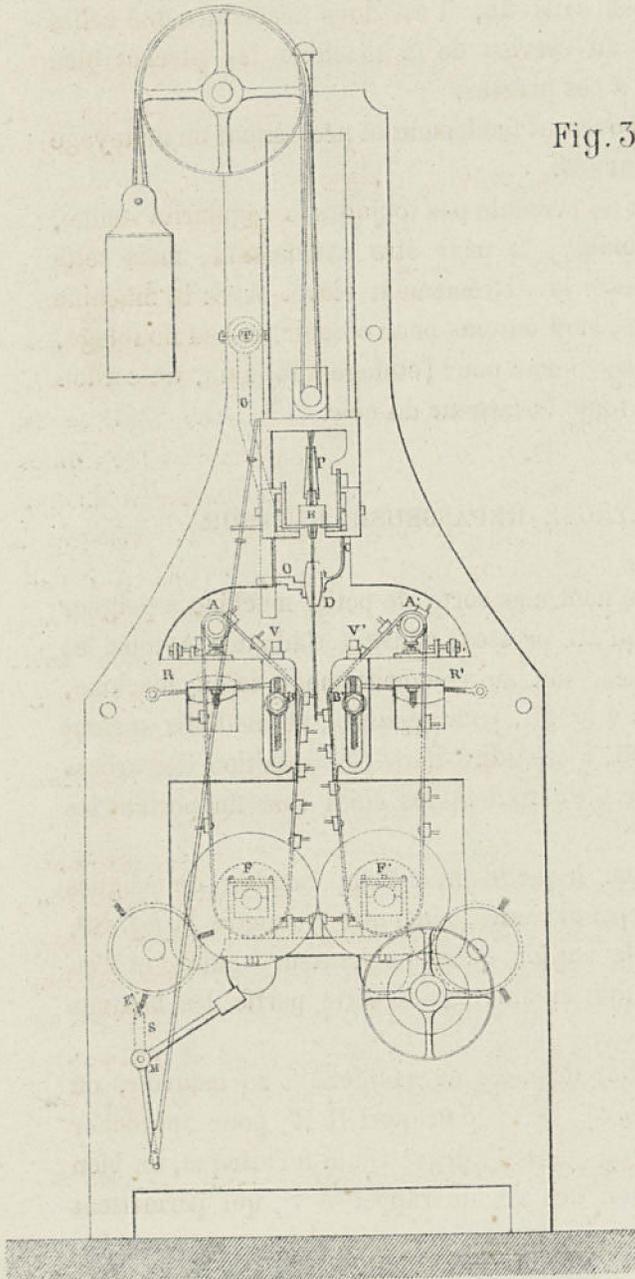
EMOUCHETEUSE-REPASSEUSE BATTEUR

On désigne sous ce nom une sorte de petite machine à peigner ordinaire à deux ou quatre presses, pouvant s'adapter à tous les systèmes de peigneuses, soit au commencement de la machine, pour *émoucheter*, soit à la fin, pour *repasser*, et modifiée surtout dans l'organe principal, c'est-à-dire dans la disposition des arbres A A', B B' sur lesquels s'enroulent les cuirs sans fin portant les peignes.

Cette disposition, par laquelle un certain nombre de peignes sont écartés de la perpendiculaire, ainsi que le montre la fig. 39, permet de n'attaquer le cordon qu'à une hauteur voulue, et d'en affiner les extrémités tout en enlevant de cette partie les boutons et les pailles.

Les arbres B B' sont disposés de manière à se mouvoir, ou horizontalement, au moyen de vis de rappel R R', pour approcher ou reculer les peignes et donner le degré voulu à l'attaque, ou bien verticalement, au moyen des vis de rappel V V', qui permettent

Fig. 59



d'approcher des peignes aussi près qu'on le désire de la presse E du chariot.

Le débouillage des peignes se fait à l'aide de brosses, mais sans lattes ni doffers. On le produit au moyen d'un râteau S garni d'une rangée d'aiguilles sur lesquelles s'accumule l'étope de la brosse, et d'une plaque E' percée de trous correspondant à la division de ces aiguilles. Au moyen d'un mouvement de bascule M produit par le monte-et-baisse du chariot, la plaque se meut sur toute la longueur des aiguilles et débouille l'étope.

Entre la presse qui renferme le cordon de la matière à émou-cheter ou à repasser, et la partie où le cordon se trouve engagé dans les peignes, pour empêcher que les fibres de la matière, restant abandonnées et soumises à l'action des peignes, ne viennent se rompre pendant l'opération, on a placé une presse continue D, située sous celle qui renferme le cordon, et qui maintient les fibres de ce cordon. Cette presse se compose d'une partie mobile qui se meut sur deux guides G fixés sur la traverse T; pendant le mouvement de monte et baisse du chariot, elle s'ouvre pour permettre au tire-presses de fonctionner, et elle se referme au moment où le cordon entre dans les peignes. Le tire-presses dont nous parlons est évidemment celui de la machine à peigner à laquelle l'émoucheuse-repasseuse est adaptée.

Sur les presses ordinaires E, un guide P maintient la matière pour empêcher le parallélisme des fibres de se détruire.

— Cette machine, d'un prix peu élevé, puisqu'elle n'est pas grande et qu'elle est peu compliquée, évite les quelques manipulations que l'on fait subir au lin avant et après le peignage, et présente l'avantage de conserver le classement des lins. Seulement, elle allonge beaucoup les machines à peigner, dont le bâti est déjà trouvé trop long par un grand nombre de filateurs. Elle est d'invention trop récente pour que nous puissions en apprécier les résultats d'une manière définitive.

L'émoucheuse-repasseuse est construite à Lille par M. J. Dossche.

CHAPITRE IX.

Bancs d'Étirage.

Lorsqu'un certain nombre de pots ont été remplis à la table à étaler et qu'on en a vérifié le poids, on les porte derrière le premier banc d'étirage ; au lieu de réunir les mèches pour en former un ruban, cette machine réunit ensemble plusieurs rubans qui sortent en un seul sur le devant du métier. L'ouvrière (*étirageuse*) est alors dispensée du soin d'étaler, mais elle doit retirer des pots, qu'on a disposés les uns à côté des autres, les bouts supérieurs des rubans qu'ils contiennent ; elle les engage elle-même entre les fournisseurs, d'où ils suivent assez régulièrement jusqu'au paralléliseur, dans les fentes duquel elle les fait passer rapidement ; elle les fait sortir ensuite en un seul au rouleau d'appel.

Cette réunion de rubans en un seul est désignée sous le nom de *doublage*. Elle a pour effet de donner au ruban sorti de la table une plus grande régularité, tout en l'étirant toujours. Les inégalités qu'on y rencontre, peuvent, de la sorte, facilement se compenser. En effet, si à sept rubans réguliers, par exemple, on ajoute un huitième ruban n'ayant sur une partie de sa longueur que la moitié de la grosseur normale qu'il doit avoir, la grosseur du ruban total résultant de la superposition de ces divers rubans, sera, dans les parties correspondant aux inégalités de ce huitième ruban, de 7 fois $\frac{1}{2}$ celle d'un ruban ou de 15 demi-rubans, tandis que, dans les autres parties, elle sera égale à celle de 16 demi-rubans ; l'irrégularité qui, primitivement, était de $\frac{1}{2}$ se réduit

donc à 1/16, et deviendrait plus faible encore si le nombre de doublages augmentait.

Quand on a réuni les rubans sur cette première machine, on les fait passer sur un second banc d'étirage, puis sur un troisième. Le ruban se régularise de plus en plus sur ses derniers métiers, dont le travail est identique, abstraction faite du nombre de doublages et du degré de l'étirage.

On dit que le doublage est de 4, 6, 10, etc., ou que l'on double par 4, 6, 10, etc., lorsqu'on réunit 4, 6, 10, etc., rubans en un seul.

Pour donner le doublage final, les doublages successifs que l'on fait subir à chacun des rubans *se multiplient* les uns par les autres. Si, par exemple, l'on commençait à doubler par 4, et que l'on réunit ensuite 18 de ces rubans quadruples, le ruban obtenu serait en réalité formé par la réunion de 18 fois 4 ou 72 rubans primitifs. En doublant encore par 12, puis par 6, on aurait comme doublage final :

$$4 \times 18 \times 12 \times 6 = 5184.$$

Dans ce cas, les irrégularités primitives se réduiraient dans la même proportion, et le manque momentané d'un ruban initial n'affecterait plus le ruban résultant que de $\frac{1}{5184}$ de sa grosseur, quantité tout à fait inappréciable. En outre, les parties trop fortes de certains rubans pourraient venir se juxtaposer aux parties faibles des autres pour les compenser.

Le rôle des doublages est, on le voit, d'une grande importance et cette importance est d'autant plus grande que les fils que l'on veut faire sont plus fins.

Dans ce dernier cas, la valeur du doublage final atteint souvent 18,000 à 20,000, et, pour l'augmenter encore, on fait quelquefois subir aux rubans un *quatrième* passage aux bancs d'étirage, au lieu de *trois*, chiffre le plus généralement adopté; on donne alors

au quatrième banc un étirage très petit, afin de ne pas fatiguer la matière.

Cet *étirage* a pour but non seulement de compenser les augmentations de grosseur que produiraient les doublages, et même d'amincir les rubans dans une certaine mesure, mais surtout de régulariser la disposition des filaments en les redressant complètement et en les parallélisant d'une manière parfaite. Ces filaments, qui sont, en effet, entraînés par les étireurs, glissent entre la masse de ceux que retiennent encore les fournisseurs, et se placent par cela même en ligne droite suivant la direction dans laquelle ils sont

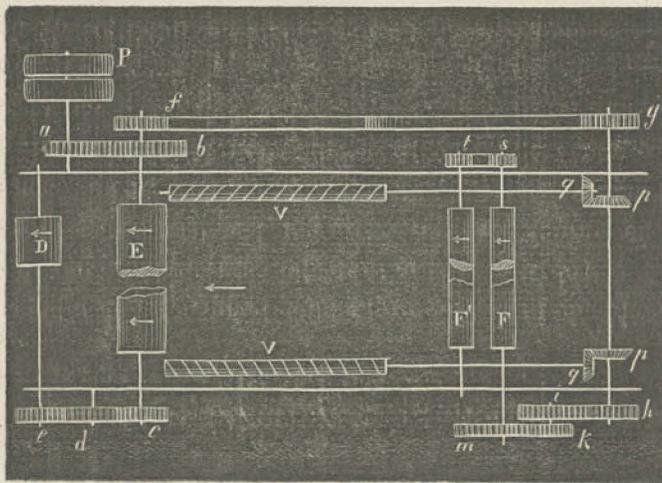


Fig. 40. — Organes de commande d'un banc d'étirage.

tirés, c'est-à-dire dans le sens de la longueur du ruban. Mais comme ce redressement ne se produit bien que sur leur partie postérieure, il ne peut être complet qu'après deux passages dans lesquels le ruban a suivi des marches inverses. Cette marche inverse a lieu naturellement, puisqu'on reprend dans un pot le ruban qui vient d'y être déposé. Nous reviendrons plus loin sur cette intervention.

Enfin, les actions répétées des aiguilles des gills sur les rubans ne

se produisent pas sans augmenter la division, et par conséquent la finesse des filaments : les lins s'assouplissent et deviennent plus beaux et plus forts qu'ils ne pourraient l'être sans le secours des bancs d'étirage.

Ce que nous venons de dire suffit pour faire comprendre le rôle de ces machines. Elles jouent, comme on le voit, un rôle essentiel dans la préparation de la filature et contribuent largement à la régularité ultérieure des fils.

DESCRIPTION ET FONCTIONNEMENT DES BANCS D'ÉTIRAGE.

L'ensemble de la machine ressemble beaucoup à la table à étaler. Nous n'y retrouvons plus la table qui est remplacée par un certain nombre de *guides* AA' (pl. XII), sur lesquels passent les rubans des pots placés derrière la machine (en nombre variable suivant les doublages que l'on veut opérer), mais on y voit encore les cylindres, les barrettes conduites par des vis et les rouleaux d'appel, tout cela fonctionnant de la même manière et d'après les mêmes principes.

Dans la forme générale existent quelques différences : ainsi les deux appareils fournisseurs et étireurs sont presque toujours placés à la même hauteur ; ce qui fait que les rangées de peignes qui vont de l'un à l'autre marchent suivant une direction horizontale.

Les fournisseurs se composent ici de *trois* cylindres dont l'un, le presseur, que l'on fait souvent en fonte et creux pour le rendre plus facile à manier en diminuant son poids, repose entre les deux autres. Les rubans venant du pot passent alors au-dessus du guide A, puis au-dessous de A' et se dirigent vers ces fournisseurs en glissant sur une plaque placée devant eux. Ils s'engagent au-dessous du premier fournisseur F, passent ensuite au-dessus du presseur et de là sous le second fournisseur F' pour être saisis par les gills (fig. 40).

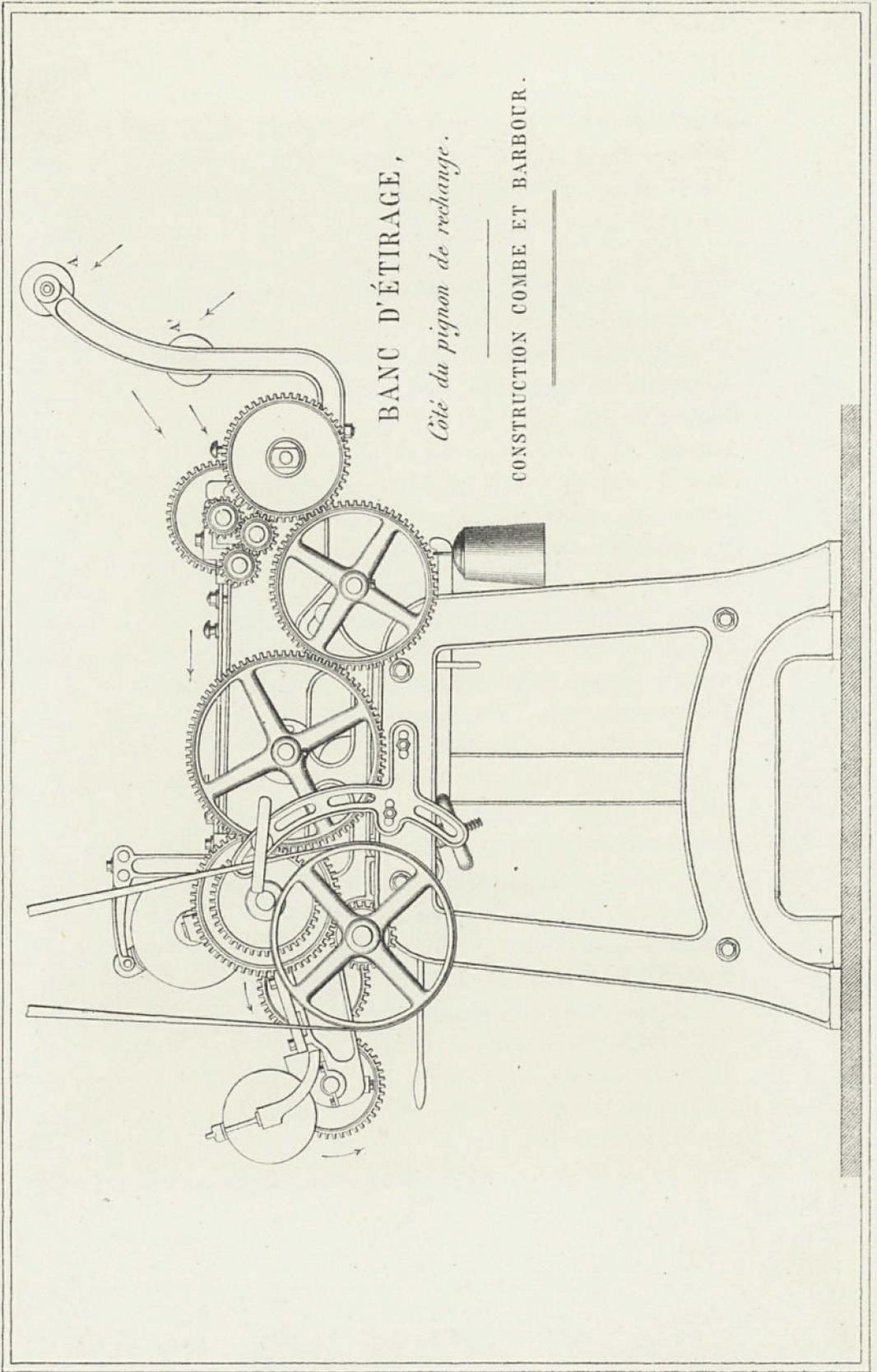
On donne le même mouvement aux fournisseurs qui, étant de même diamètre, font le même nombre de tours ; le presseur

n'adhère aux autres que par son propre poids ; il est d'ailleurs d'autant plus inutile d'exercer une pression sur ce rouleau que les rubans, dans leur marche, le serrent fortement contre les deux autres. Ce cylindre est coupé, par sections droites, en pièces correspondantes à deux rubans.

Des barrettes, identiques comme disposition à celles de la table à étaler, mais portant des peignes plus grands et en plus grand nombre, conduisent les rubans aux étireurs E, d'où ils se rendent au délivreur D qui les fait tomber dans un pot placé au-dessous de lui. — Des boulons qui soutiennent l'ensemble du bâti permettent de faire varier l'écartement des fournisseurs d'avec les étireurs suivant la longueur des lins que l'on travaille.

Nous n'avons pas à donner la description détaillée des organes de la machine ; tout ce qui a été dit à propos de l'étalease s'y applique identiquement. Pour connaître les vitesses, il suffit de se reporter aux tableaux des pages 110 et 111. Les mêmes lettres désignent les mêmes organes dans la fig. 35 et dans la fig. 40, qui représente les organes de commande d'un banc d'étirage. Les calculs que nous avons donnés pour la table servent de la même manière à déterminer les nombres de dents du pignon de vitesse a et du pignon d'étirage g .

On donne aux bancs d'étirage des longueurs variables, mais comme les barrettes, pour conserver la rigidité nécessaire sans devenir trop massives, ne peuvent dépasser une longueur déterminée, on partage la machine en un certain nombre de *têtes*, séparées les unes des autres par des bâtis intermédiaires. A chaque tête est adapté un système complet de vis. Les cylindres fournisseurs, étireurs et délivreurs règnent sur toute la longueur de la machine, et les organes de commande sont communs à toutes les têtes. — Les barrettes de chaque tête portent plusieurs peignes correspondant à un nombre égal de rubans simples ou doubles ou même triples, travaillés séparément, mais allant se réunir dans un paralléliseur pour former à la sortie un ou



plusieurs rubans, déposé dans un ou plusieurs pots par un même nombre de délivreurs.

A chaque doublage, c'est-à-dire chaque fois que l'on passe du 1^{er} banc d'étirage au 2^e, et du 2^e au 3^e, les gills sont plus fins et les écartements qui mesurent les distances des lignes des centres des fournisseurs et étireurs sont aussi plus courts. Souvent aussi le second banc d'étirage a un plus grand nombre de têtes que le premier, et le troisième que le second.

— L'ensemble des machines destinées à travailler un même lot de matière première, et à alimenter un certain nombre de broches de métiers à filer, constitue ce que l'on appelle un *assortiment*. La composition de celui-ci dépend des conditions de travail adoptées, c'est-à-dire des doublages et des étirages successifs que l'on se propose de donner aux rubans.

Les assortiments se composent généralement de :

Une table à étaler,

Un banc d'étirage pour premier passage ;

Un " " " second "

Un " " " troisième "

Et un banc à broches, dont nous aurons à nous occuper plus loin.

Une fois l'assortiment établi, il faut régler la marche des différentes machines qui la composent, de manière qu'elles s'alimentent régulièrement les unes les autres, et afin qu'aucune d'elles ne soit jamais en avance ou en retard sur les autres. Il faut que chaque machine absorbe exactement ce que fournit la précédente ; tous les culculs relatifs aux vitesses reposent donc sur la connaissance des longueurs de ruban fournies ou absorbées par une machine. — Nous allons nous occuper du calcul de ces données.

Longueur de ruban absorbée par un étirage. — Nous avons

vu, pour la table à étaler, que la longueur de chaque ruban absorbé pendant une minute, est égale au développement du fournisseur, et peut être calculée par la formule 9, (page 111) :

$$L_F = \frac{V \ a. \ f. \ h. \ k. \ \pi \ D_F}{b. \ g. \ i. \ m.}$$

Cette formule s'applique exactement au banc d'étirage. Mais pour avoir la consommation totale de la machine, il faut multiplier cette longueur par le nombre total des rubans alimentaires.

Si par exemple la machine a 2 têtes, et 6 peignes par tête, et que l'on réunit deux rubans par peigne, il faudra en tout 24 rubans pour alimenter les 12 peignes, et l'on connaîtra la longueur absorbée en multipliant par 24 le développement L_F des fournisseurs.

Longueur de ruban produite par la machine. — La longueur de ruban que fournit la machine est de même égale au développement du délivreur, multiplié par le nombre de ces délivreurs, qui représente aussi le nombre de rubans fournis.

Le développement du délivreur a pour valeur, d'après ce que nous avons vu par formule 7, (page 111) :

$$L_D = \frac{V \ a \ c \ \pi \ D_D}{b \ d} \text{ ou } L_D = L_F \times \epsilon.$$

Cette quantité doit être multipliée par le nombre de rubans fournis.

Mais comme ces résultats représentent les longueurs *théoriquement* absorbées ou fournies, il suffit alors de les mettre d'accord dans la série des machines, pour que les rendements *pratiques* qui s'en écartent dans les mêmes proportions, soient d'accord eux aussi.

Si par exemple nous désignons par a, b, c , etc., et E, E, D , les

roues et les cylindres de la table à étaler, par a' , b' , c' , etc., et E' , F' et D' , ceux du premier banc, par a'' , b'' , c'' , etc. ceux du second banc, et par a''' , b''' , c''' , etc. ceux du troisième, en appelant N' , N'' et N''' les nombres de rubans qui servent à les alimenter, et R' , R'' , R''' le nombre de rubans fournis par chacun d'eux, nous devons avoir, en établissant l'égalité entre la production d'une machine, et la consommation de la suivante :

$$(1) \quad \frac{V a' c' \pi D_D}{b' d'} = \frac{V' a' f' h' k' \pi D'_F \times N'}{b' g' i' m'}$$

$$(2) \quad \frac{V'' a'' c'' \pi D''_D \times R'}{b'' d''} = \frac{V'' a'' f'' h'' k'' \pi D''_F \times N''}{b'' g'' i'' m''}$$

$$(3) \quad \frac{V''' a''' c''' \pi D'''_D \times R''}{b''' d'''} = \frac{V''' a''' f''' h''' k''' \pi D'''_F \times N'''}{b''' g''' i''' m'''}$$

Et

$$(4) \quad \frac{V''' a''' c''' \pi D'''_D \times R''}{b''' d'''} = \text{long. absorbée par le banc-à-broches.}$$

Si l'on a déterminé les valeurs de g , g' , g'' , et g''' d'après les étirages que l'on se propose de donner, les relations ci-dessus permettront de calculer le nombre de dents des pignons de vitesse a , a' , a'' et a''' , en tirant d'abord a''' de l'équation (3), puis a'' de l'équation (4), en y remplaçant a''' par la valeur que l'on vient de trouver, etc.

Ce calcul est facile à faire.

On pourrait de la même manière se donner la vitesse de la table à étaler en choisissant convenablement le pignon A, puis en déduisant les nombres de dents des pignons a' , a'' et a''' des machines suivantes, ainsi que la vitesse du banc-à-broches qui doit, elle aussi, être en harmonie avec celle des bancs d'étirage.

Poids des rubans. — Les poids des rubans varient après chaque passage aux bancs d'étirage, mais il est facile de s'en rendre compte à chaque instant. Par suite des doublages, le poids initial d'un ruban se trouve multiplié par le nombre de rubans que l'on a réunis, tandis que l'étirage, ainsi que nous l'avons déjà vu, a pour effet de diviser ce poids par sa valeur. Si donc nous représentons par P le poids d'une certaine longueur du ruban qui sert à alimenter un banc d'étirage, par P' le poids de la même longueur de ruban sortant, et par d et ε le doublage et l'étirage, nous aurons :

$$P' = \frac{P d}{\varepsilon}$$

Ce ruban servant à alimenter un second banc, subirait les mêmes modifications, et son poids P'' serait à la sortie de cette machine :

$$P'' = \frac{P' d'}{\varepsilon'} = \frac{P d d'}{\varepsilon \varepsilon'}$$

Si donc nous désignons par P le poids d'une certaine longueur du ruban (500 yards par exemple) que fournit la table, par d' , d'' et d''' les doublages effectués aux trois bancs d'étirage et par ε' , ε'' , ε''' , les étirages produits ; la même longueur de ruban pèsera après les trois passages :

$$P''' = \frac{P \times d' \times d'' \times d'''}{\varepsilon' \times \varepsilon'' \times \varepsilon'''}$$

Si le doublage se faisait au moyen de rubans ayant des poids inégaux, p , p' , p'' , il faudrait simplement ajouter ces poids les uns aux autres, et diviser leur somme par l'étirage pour trouver le poids d'une égale longueur de ruban sortant.

Si par exemple les rubans alimentant une machine pesaient

6 kilog. 300 grammes par longueur de 500 yards, le doublage se faisant par 10 et l'étirage étant de 14, le poids de 500 yards de ruban sortant serait :

$$6,300 \times \frac{10}{14} = 4 \text{ kilos } 500 \text{ grammes.}$$

Si l'on avait disposé pour alimenter la machine dix pots, renfermant chacun 500 yards du ruban, et pesant, déduction faite de leur tare : 6 k. 100. — 6 k. 150. — 6 k. 200. — 6 k. 250. — 6 k. 290. — 6 k. 310. — 6 k. 350. — 6 k. 400. — 6 k. 450 et 6 k. 500 ; l'étirage étant de 14, le poids de 500 yards de ruban produit serait égal à la somme des poids divisée par 14, ou encore à 4 kilogr. 500 grammes.

Lorsque l'étirage est plus grand que le doublage, le ruban s'amincit ; lorsque l'un et l'autre sont égaux, la grosseur et le poids du ruban ne changent pas ; ils augmentent même quand le doublage est supérieur à l'étirage. Mais, dans ces derniers cas, les passages par les bancs d'étirage n'en conservent pas moins leur utilité dans l'ensemble des opérations, en raison de l'augmentation de régularité qu'ils produisent. Généralement, dans le travail des lins, on fait les étirages plus grands que les doublages pour amincir graduellement les rubans et les amener à un degré de finesse non seulement plus voisin de celui du fil, mais encore assez faible pour qu'il ne puisse pas se produire de ruptures par le simple glissement des filaments les uns sur les autres.

Lorsque cette limite est franchie, il faut alors avoir recours au banc-à-broches, sur lequel le ruban est allongé, aminci, étiré, consolidé et légèrement tordu.

Lorsque nous aurons étudié le banc-à-broches, qui complète les assortiments de préparation, nous donnerons un aperçu sur la marche d'ensemble de toutes ces machines.

CHAPITRE IX.

Observations sur les bancs d'étirage.

Les bancs d'étirage sont aujourd'hui des machines indispensables à la filature de lin. En principe, un fil n'est régulier et correct qu'à la condition que le ruban qui l'a produit a été doublé et étiré plusieurs fois.

Ces métiers sont pourtant venus les derniers. Les premiers fils fabriqués en France passaient directement de la table à étaler au banc-à-broches et de là au métier à filer. Mais aussi la différence est grande entre les produits d'alors et ceux de nos manufactures actuelles. Il n'y a plus aujourd'hui que les fils pour toile d'emballage qui ne soient plus passés aux bancs d'étirage, parce qu'ils n'exigent pas la netteté des autres. Hors ce cas, toutes les filatures qui produisent des numéros au-dessus de 10, ont deux, trois ou quatre bancs d'étirage.

Les effets de ces machines sont multiples. Elles permettent en effet :

- 1° De régulariser le ruban primitif ;
- 2° De rétablir le parallélisme des brins ;
- 3° D'assouplir la matière première elle-même.

Nous disons que ces machines régularisent le ruban. C'est là un fait que nous avons déjà établi en parlant du doublage. Pour s'en convaincre *de visu*, il suffit de comparer le ruban qui sort de l'étaeuse et celui que donne le dernier banc d'étirage.

Mais nous disons aussi que les brins deviennent d'un parallélisme plus correct. Ceci est dû, comme nous avons déjà eu l'occasion de

le démontrer, à l'étirage que subit le ruban total sur chacun des métiers. Les étireurs allongent en effet la matière, et, par cette traction, forcent les filaments à prendre une position rectiligne parallèle à eux-mêmes.

Le ruban total acquiert une régularité d'autant plus grande que, naturellement, l'on change à chaque passage le côté par où chacun d'eux entre dans une machine. Lorsqu'on range en effet plusieurs pots derrière un banc, on fait passer ensemble, par les étireurs, les bouts supérieurs des rubans ; or, lorsque ceux-ci tombent de l'étalease, la partie antérieure va au fond du pot, par conséquent, c'est la partie postérieure que l'on fait entrer ensuite dans une machine, et le côté d'entrée change ainsi à chaque moment. Ceci ne se produit pas lorsqu'on renverse les rubans d'un pot dans un autre, ou encore lorsqu'on garnit un pot, vidé avant un autre, avec une partie d'un ruban voisin, aussi faut-il éviter de procéder de cette façon. Certains ouvriers agissent ainsi sans connaître la conséquence de ces remaniements, et il est toujours urgent de les en empêcher.

Mais non seulement les bancs d'étirage régularisent les rubans, ils les assouplissent encore par la manipulation qu'ils leur font subir. Ceci n'est vrai que d'une manière générale ; il est des lins qui ne peuvent supporter d'être longtemps travaillés, et ne s'assouplissent jamais, d'autres au contraire y gagnent énormément. Les premiers sont des produits durs et cassants, très chargés de matière gommo-résineuse et qui perdent beaucoup sur ces métiers, (on le voit d'ailleurs par les dépôts qui s'accumulent sous chaque machine), ils s'énervent par un trop grand travail. Les seconds peuvent passer sur un grand nombre de bancs, et acquièrent une souplesse beaucoup plus grande à la sortie du dernier qu'à l'entrée du premier. Avec ceux-ci on peut produire des numéros très fins, avec ceux-là le numéro est très limité.

A ce propos, il est un fait dont quelques industriels ont pu se rendre compte : il peut arriver, en effet, qu'un des métiers s'arrêtant

brusquement, on soit obligé d'enlever tout le lin dont il est garni, pour le soumettre à un nouveau peignage et le faire passer ensuite à la table à étaler. Eh bien, dans ce cas, si le lin est mauvais ou médiocre, il perd beaucoup à cette manœuvre, si au contraire la matière est de qualité supérieure, elle gagne et peut donner des numéros plus élevés.

Il y a, dans ces machines, quatre éléments variables et que doit régler le filateur ; ce sont :

1° La *quantité d'étirages* qu'on doit donner au ruban à chaque passage (quantité qui varie toujours, comme pour la table à étaler, avec le nombre de dents d'un pignon de rechange) ;

2° Le *nombre de doublages* ;

3° L'*écartement* à établir entre l'étireur et le fournisseur ;

4° Les *pressions* que chaque tête de cylindre doit supporter.

La combinaison des doublages et des étirages, pour arriver à un numéro donné, est une des opérations les plus complexes de la filature. En principe, plus on réunira de rubans sur ces machines plus on aura de chances de régularité dans le fil que l'on veut fabriquer. Néanmoins, le filateur doit juger lui-même si sa machine peut supporter tel ou tel nombre de rubans sans être engorgée, ou si le lin qu'il emploie, peut passer sur un troisième ou quatrième banc d'étirage sans s'énervier.

Dans un grand nombre de manufactures, où l'on attache beaucoup d'importance aux doublages afin d'éviter de trop grandes complications en même temps que pour éloigner les erreurs répétées pour les ouvriers, on adapte derrière chaque machine, un nombre de pots constant et on ne fait varier que les étirages. Ce système permet d'arriver à un bon résultat, il évite au contre-maître de grands embarras, et fait que les ouvriers, habitués à un même nombre de pots, maintiennent toujours ce nombre complet.

Certains filateurs, au contraire, n'attachent que très peu d'importance aux bancs d'étirage. Ils en ont le moins possible, dans le but de simplifier leurs combinaisons de filature. Ils peignent alors

leur lin outre mesure et le font passer très peu sur les machines dont nous parlons. Ils arrivent ainsi à de bons résultats, car un peignage bien soigné peut sauver de bien des erreurs de filature, mais en multipliant les étirages, ils produiraient encore mieux.

Les éléments qui présentent le moins de difficultés pour la filature sont les pressions à donner aux étireurs et les écartements de ces cylindres d'avec les fournisseurs. On juge que la pression d'un rouleau est convenable lorsqu'elle suffit pour le laminage des aspérités que présentent les brins, et quand les cylindres supérieurs tournent bien. Pour des étireurs de même diamètre et de vitesse constante, étirant des rubans à peu près de même grosseur, la pression est toujours la même, on l'augmente légèrement avec les écartements. Ces écartements, faciles à régler, varient avec les longueurs des brins et sont un peu plus grands que ces longueurs. Trop d'écartement donne en effet du duvet, de longues coupures ; trop peu d'écartement fait *passer dur* par suite de l'effet de l'arrachement des filaments et altère la nature même du lin.

Pour ce qui concerne le nettoyage, nous prions le lecteur de se reporter à ce que nous avons dit au sujet de la table à étaler.

CHAPITRE X.

**Historique des perfectionnements successifs
apportés dans la construction de machines de
peignage et de préparation.**

I.

MACHINES A PEIGNER.

Pour tous les genres de matières filamenteuses, on a cherché depuis longtemps à substituer le travail automatique au travail manuel, et c'est avec chacune des machines primitivement inventées et perfectionnées ensuite qu'on est arrivé aux peigneuses actuelles.

Pour la laine, par exemple, nous trouvons les peigneuses de Collyer et de Cartwright, modifiées et perfectionnées pour donner naissance à celles de Holden, de Lister, etc., puis, reposant sur des principes nouveaux, celles de Heilmann, de Noble, de Hubner, avec toutes leurs modifications et transformations.

Pour le coton, ce sont les peigneuses de Heilmann et de Hubner qui dominent, et l'on sait quels nombreux changements nos constructeurs rémois et roubaisiens ont apporté à ces machines depuis leur invention.

Pour le lin, le nombre des machines successivement imaginées est aussi grand que pour la laine et le coton, et malgré cela, on est encore loin du résultat qu'on l'on serait en droit d'attendre. Comme nous l'avons vu, toutes laissent à désirer sous le rapport

de l'économie de main-d'œuvre et de la perfection du travail, car, encore aujourd'hui, le prix de revient du peignage reste élevé, et, après avoir peigné à la machine, il faut toujours *repasser* à la main ou à la mécanique.

Aucune des machines employées pour les filaments courts ne pouvant évidemment convenir au long brin, il a fallu chercher un nouveau principe qui fût applicable au lin, et les tentatives nombreuses faites pour remplacer le travail manuel, tout en témoignant de la déféctuosité des inventions, montrent cependant l'importance que l'on a toujours attachée dans l'industrie du lin à la question du *peignage mécanique*. Tous les appareils successivement créés ont pourtant rendu des services à la filature, en ce sens que, par leur intermédiaire, on est arrivé à connaître les méthodes qui avaient donné les meilleurs résultats, pour obtenir le parallélisme des brins, la régularité des fibres, la netteté des étoupes, et qu'ils nous ont permis en quelque sorte d'apprécier chez les divers constructeurs les essais que nous avons faits nous-mêmes. « Pour que l'industrie puisse faire des progrès, a dit autrefois Ampère, il est nécessaire de comparer les procédés, les machines, les instruments usités en différents temps, et différents lieux. »

Les premières peigneuses. — La machine de Ph. de Girard.

Pour remplacer par une machine tous les mouvements du peigneur à la main, l'habileté des inventeurs avait à lutter contre des difficultés réelles. Les appareils nouveaux, en effet, devaient être faits pour travailler toutes les espèces de lins, quelle qu'en fût la qualité, la forme ou la longueur ; ils devaient pour ainsi dire remplacer l'intelligence de l'ouvrier, donner à la fibre le degré de peignage nécessaire, selon sa finesse ou sa force, et ne pas l'attaquer avec la régularité ou l'énergie qu'on était enclin à donner à leurs

mouvements. Il fallait en outre alimenter automatiquement les machines, ce qui constituait un embarras de plus pour les inventeurs.

Ce furent cependant les mouvements du peigneur à la main qui servirent de guide à ceux qui construisirent la première peigneuse, longtemps employée en Angleterre. Ce pays, industriel par excellence, était le seul où l'on essayât alors de résoudre le problème du filage mécanique du lin : on en était encore aux expériences sur le filage de Porthouse, de Darlington, et de James Aytoun, de Kirkcaldy, etc.

Dans le premier appareil, qui ne fut pas autrement désigné que du nom de *Peter's machine*, le lin brut, soutenu entre deux mâchoires, était promené sur un certain nombre d'aiguilles placées au-devant des mèches. Les cordons de long brin, fixés à des *presses* de fer, se rapprochaient et s'éloignaient alternativement d'un tambour à quatre faces, garni d'un peigne à chaque angle. Le même cordon passait successivement par quatre rangées de peignes de différents degrés de finesse, et lorsque les aiguilles étaient

suffisamment chargées d'étoupes, on arrêtait la machine pour enlever le déchet à la main.

L'imperfection de cette peigneuse était notoire. Aussi, les sociétés scientifiques et le gouvernement d'alors cherchèrent-ils d'un commun accord à la remplacer par une machine moins imparfaite.

Ce fut en 1810 que parut le décret de Napoléon 1^{er} promettant « un million » de récompense à l'inventeur de la filature de lin.

Philippe de Girard remporta le prix de « un million » qu'il n'obtint jamais. Dans les premières machines qu'il construisit ne figurait pas la machine à peigner ; il n'inventa celle-ci que plus

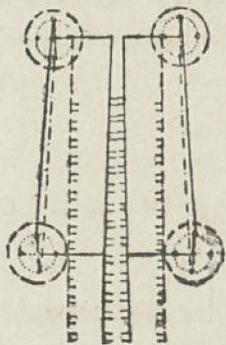


Fig. 41. — Principe du peignage par manivelles dans la machine de Philippe de Girard.

tard, en 1817. Mais on doit cependant rattacher au décret de 1810 la gloire d'avoir suscité cette invention, qui ne doit être considérée que comme le supplément d'autres appareils plus perfectionnés du même inventeur.

La machine à peigner alors inventée fut aussitôt construite en France et surtout en Angleterre, où elle devint l'objet d'un engouement remarquable. Roberts, de Manchester, l'appelait alors la création capitale « *masterly production* » de l'inventeur français. Le type en est actuellement conservé au Conservatoire des Arts et Métiers, et il nous est facile de constater que les principes fondamentaux de cet appareil sont encore ceux qui prédominent aujourd'hui.

Cette machine se composait de barrettes détachées munies de peignes, décrivant au moyen de manivelles un mouvement circulaire continu (fig. 42). Le métier avait deux faces semblables, et le mouvement des peignes avait lieu en sens contraire pour chaque face et de haut en bas. La mèche, enfermée jusqu'au tiers de sa longueur entre deux plaques, dites *mordaches*, passait d'abord entre deux cadres en fer tournant en sens inverse et l'un dans l'autre, puis, ainsi fouettée et assouplié, elle s'avanc

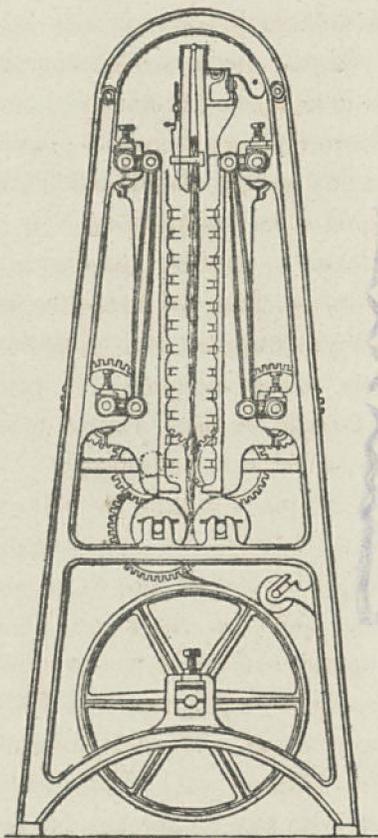


Fig. 42. — Machine de Philippe de Girard, type du Conservatoire des Arts et Métiers.

çait entre les branches de nappes sans fin munies de peignes,

conduite par une chaîne à la Vaucanson. Quand une extrémité était peignée, on la retournait pour la travailler de l'autre côté.

Les mordaches, introduites à droite, étaient retirées à gauche ; elles se composaient de deux fortes planchettes en bois, unies par des charnières, et qui pouvaient, à l'aide de crochets, s'ouvrir et se fermer. Les plaques des peignes, retenues par des vis, pouvaient à volonté être retirées des branches qui leur servaient de support et portaient des aiguilles dont la finesse et l'écartement variaient suivant une graduation bien entendue.

En parcourant les mèches dans toute leur longueur, les peignes en détachaient les étoupes, dont le départ régulier s'effectuait au moyen de deux cylindres placés directement sous eux. Ces étoupes étaient ensuite abandonnées à un tambour recouvert d'un drap sur lequel elles s'amassaient. Un enfant, placé près du tambour, les enlevait à mesure qu'elles s'accumulaient et les empêchait de retourner dans les branches inférieures.

Le mouvement était donné à la chaîne des presses au moyen de trois roues coniques. La poulie motrice faisait manœuvrer la manivelle du bas, l'autre marchait en même temps qu'elle par l'intermédiaire d'une bielle.

Lorsque Philippe de Girard eut fait connaître sa machine, un grand nombre de constructeurs cherchèrent à l'imiter. Péters, jusque-là, n'avait pas eu de concurrents ; sa peigneuse, employée dans quelques rares établissements, était considérée comme un appareil curieux et peu pratique et ne réalisait qu'à titre d'essai le problème du peignage à la mécanique. L'invention de Ph. de Girard montra aux yeux des moins clairvoyants que ce peignage pouvait être effectué sans l'aide de la main, et ouvrait une voie toute nouvelle aux recherches des ingénieurs.

De 1817 à 1835, on ne compta pas moins de douze à quinze machines à peigner, inventées et employées dans les filatures de l'époque. Mais comme un grand nombre d'entre elles étaient fondées sur un principe identique, il était peu facile de distinguer laquelle d'entre toutes l'emportait sur les autres.

Concours de la Société d'Encouragement.

Cette incertitude regrettable décida le gouvernement, en 1835, à proposer, par l'organe de la Société d'encouragement, un prix de 6000 francs qui devait être décerné à l'inventeur de la meilleure machine à peigner le lin. La Société accepta ce prix, auquel elle ajouta pareille somme, et décida que le concours aurait lieu vers la fin de l'année.

Si nous nous en rapportons aux procès-verbaux qui furent publiés à cette époque, neuf concurrents se présentèrent. Voici leurs noms par ordre d'inscription :

- N° 1. — M. *Vatrin*, avoué à Schelestadt, a envoyé une lettre ;
- N° 2. — M. *Bricaille*, demeurant rue Pierre-Levée, N° 13, à Paris, a présenté une machine fonctionnant ;
- N° 3. — M. *Saulnier aîné*, demeurant rue Saint-Ambroise-Popincourt, N° 5, devait présenter une machine, mais il s'est retiré du concours ;
- N° 4. — M. *Delcaire*, demeurant au Montet (Dordogne), a envoyé un dessin et une explication ;
- N° 5. — M. *de Girard*, ingénieur des mines à Varsovie, a adressé à la Société quatre lettres, un mémoire, un certificat, quatre feuilles de dessins, des échantillons de lin filé et de fil, et un modèle aux trois quarts de grandeur naturelle, mais fonctionnant et pouvant remplacer la machine construite dans ses véritables dimensions ;
- N° 6. — M. *Charles Schlumberger*, demeurant rue de Charenton, N° 38, un mémoire avec cette devise : *Et pourtant elle doit réussir* ; une caisse contenant des échantillons de lin peigné, les étoupes provenant du peignage et une machine fonctionnant ;
- N° 7. — Un dessin, une lettre cachetée ;
- N° 8. — M. *David Van de Weghe*, demeurant à Lille, rue à Fiens, une machine fonctionnant et deux certificats ;
- N° 9. — M. *Garnier*, une machine fonctionnant.

Le programme exigeant des concurrents l'envoi de machines fonctionnant, pour que les commissaires pussent mettre ces machines

en expérience et vérifier les résultats indiqués par leurs auteurs, il fallut nécessairement écarter tous ceux qui ne s'étaient pas présentés dans ces conditions. Dès l'abord, on fut donc obligé d'éliminer quatre concurrents; un cinquième, M. Garnier, se désista de lui-même après les premières expériences, d'où les commissaires semblaient conclure que sa machine ne pouvait atteindre le but proposé.

Les commissaires désignés par la société furent MM. *Saulnier* et *Amédée Durand*, mécaniciens, et *Th. Olivier*, professeur à l'École Centrale; on leur adjoignit plus tard un agriculteur, M. *Labbé*.

Chacune des machines, opérant sur la même quantité de lin, fut soumise aux mêmes expériences, et les concurrents ou leurs fondés de pouvoir purent les diriger eux-mêmes. — Voici, d'après le rapport de M. Th. Olivier, le résultat de ces premiers essais :

D'après les expériences, le temps employé pour peigner est à peu près le même, et il paraîtrait que ces machines, employant trois hommes se relayant tour à tour, dont deux constamment appliqués à la manivelle, et un peigneur ou une peigneuse pour surveiller le travail, placer les mordaches, retourner les poignées de lin dans les mordaches, afin de peigner le lin aux deux extrémités et au milieu de la poignée, il paraîtrait, dis-je, que ces machines feraient un travail double de celui produit par quatre ouvrières peignant à la main dans une journée de douze heures.

Mais les commissaires sont portés à croire que, dans les expériences qui ont eu lieu, les concurrents ont plutôt cherché à produire beaucoup et dans le moins de temps possible, qu'à faire bien, qu'ils ont, en un mot, plutôt eu en vue la quantité que la qualité des produits.

Les commissaires pensèrent alors qu'ils ne pouvaient faire de classement profitable de ces machines pour les avoir jugées simplement au point de vue mécanique, mais qu'il fallait encore, et avant tout, apprécier la qualité des lins peignés. Ils demandèrent donc qu'on leur adjoignît, pour terminer leur jugement, des industriels aptes à se prononcer sur la perfection du peignage proprement dit.

La Société accéda à cette demande, et désigna pour cette mission supplémentaire, MM. *John Collier, Saulnier aîné, De Bergue, Lasgorsaix et Cacan.*

Le nouveau jury ignorait les noms des auteurs des machines.

Il rangea par ordre les lins et les étoupes provenant du peignage de ces appareils.

Après ce nouveau jugement, tous les commissaires réunis déclarèrent que les machines présentées au concours n'atteignaient pas le but proposé, mais qu'aux divers points de vue du mécanisme proprement dit et de la perfection des produits, elles pouvaient être rangées dans l'ordre suivant :

- | | |
|----|---------------------------------|
| 1° | La machine de M. Schlumberger ; |
| 2° | ” M. De Girard ; |
| 3° | ” M. David Van de Weghe ; |
| 4° | ” M. Bricaille. |

Comme encouragement et pour récompenser les efforts des concurrents ils accordèrent 600 francs au premier et au second et 300 francs au troisième.

Nous reviendrons tout à l'heure sur chacune de ces machines. Nous ferons remarquer ici qu'il n'était nullement question de priorité, la machine de Ph. de Girard ayant devancé de près de quinze années l'invention des trois autres.

*Cession à Decoster de la construction de la machine
de Ph. de Girard.*

La machine à peigner de Ph. de Girard fut mise en œuvre dans sa première filature, établie rue Meslay, à Paris, puis dans la seconde qu'il créa ensuite rue de Charonne, sous l'influence de Constant Prévost.

Nous n'avons pas ici à rappeler les diverses péripéties de la vie de

Ph. de Girard, nous l'avons fait en d'autres lieux et nous prions nos lecteurs de s'y reporter. Nous savons que, finalement, désespéré d'un insuccès dû surtout aux événements politiques, cet illustre ingénieur alla fonder une filature de lin à Hirtenberg (Autriche), et céda son brevet en France à Decoster, le premier constructeur de machines à lin.

La cession à Decoster du brevet de Philippe de Girard provoqua, quelques années plus tard, de la part de ce dernier, des observations très curieuses que nous croyons devoir mentionner. Un publiciste distingué, M. Ch. Coquelin, ayant, en effet, publié à cette époque, dans la *Revue des Deux-Mondes*, un important mémoire sur *l'industrie linière*, faisait bien honneur à Ph. de Girard de l'invention de la machine à peigner, mais il avait cru devoir laisser une part très importante à l'Angleterre dans cette invention, en attribuant à cette nation le mérite d'avoir perfectionné les procédés qu'elle avait reçus de France et de les avoir rendus usuels. M. Coquelin ajoutait que les machines construites en France par M. Decoster, rapportées en Angleterre par ce dernier et perfectionnées par lui, ne ressemblaient plus que comme principe à celles de Philippe de Girard, et que ce dernier lui-même ne les reconnaîtrait plus.

En ce qui concernait le premier point, Philippe de Girard, répondant à M. Coquelin, exhiba la patente prise en 1815, au nom de M. Horace Hall, par ses employés Lanthois et Cachard, patente qui était journellement consultée par tous les constructeurs de machines à peigner de l'Angleterre, et qui contenait dans le plus grand détail la description de tous ses procédés. « Tout ce que les fabriques anglaises contiennent aujourd'hui d'essentiel à la filature, disait-il, est décrit dans cette patente. L'inventeur attribuait la prospérité des filatures anglaises non pas à la bonté des machines qu'elles mettaient en œuvre, mais à l'habileté commerciale de ceux qui la dirigeaient :

Tout en restant en arrière des filateurs du continent, les Anglais les dépassèrent dans la partie spéculatrice et commerciale ; favorisés par leur position

locale, et par la cherté des fils filés à la main en Angleterre, ils surent donner un si immense développement à leurs entreprises, qu'il sembla que la filature venait d'être créée tout à coup chez eux comme par enchantement. On ne voyait que les masses de fil produites ; on ne regardait pas leur qualité. En effet, tandis que trois ou quatre filatures allemandes, qui filaient des N^{os} 30 à 60, n'en fabriquaient pas en tout cent mille livres par an, les Anglais, qui ne filaient que des N^{os} 6 à 12, en produisaient des millions de livres.

Mais la partie la plus curieuse de la lettre est celle qui est relative aux perfectionnements apportés dans la machine à peigner par M. Decoster :

M. Decoster, dont j'apprécie d'ailleurs les talents, et à qui Madame de Girard, ma sœur, a cédé l'exploitation de son brevet d'importation, croit avoir perfectionné mes machines à peigner, parce que, en les exécutant maintes fois, il y fait de ces sortes de changements qui satisfont le goût de l'artiste, ou qui facilitent son travail, sans contribuer en rien à la perfection des résultats. Ainsi, il a coulé en fonte les râdeaux porte-peignes que je fais en fer forgé, il a arrondi les angles des manivelles, et les a faites un peu plus épaisses que mon modèle envoyé en Angleterre, il a substitué à trois roues d'angle qui conduisent la chaîne une roue conduite par une vis sans fin, il a fait en fonte les bielles qui réunissent les manivelles, il a écarté de quelques millimètres les manivelles supérieures, il a remplacé le peigne inférieur par une barre plate d'acier poli, au lieu que je couvre la branche d'un étui de laiton. Il a donné, contre mon avis, aux peignes supérieurs, au point de sortie des mèches peignées, la même longueur qu'aux peignes inférieurs ; changement au moyen duquel on obtient sans doute une plus grande division des brins dans la partie moyenne de la mèche, mais d'où il résulte que les deux extrémités restent infestées de boutons, que M. Decoster est obligé d'enlever par un coup de peigne donné à la main ; inconvénient que je supprime entièrement au moyen du raccourcissement gradué des peignes, à partir de la partie inférieure des séries. J'ai hautement protesté contre cette altération de ma machine dans une lettre que j'adressai à la Société d'Encouragement, à l'occasion du concours pour les machines à peigner.

Lorsque nous primes en Angleterre, en société avec M. Evans, une patente pour l'importation de mes peigneuses, nous lui envoyâmes de Paris, pour l'aider dans la construction et la mise en activité de ces machines, M. Decoster

alors jeune homme donnant de grandes espérances, qu'il a depuis si noblement réalisées. Ces messieurs m'écrivirent bientôt des merveilles sur les perfectionnements apportés par eux à mes machines, qui n'étaient, disait M. Évans, presque plus reconnaissables. Nous nous empressâmes de demander une de ces machines si perfectionnées. Elle arriva, et quel fut notre étonnement en n'y trouvant d'autres changements que ceux indiqués ci-dessus !

La machine est dans notre peignerie à Girardow, et il n'existe d'autre différence entre son travail et celui des machines construites à Varsovie, que celui des boutons dont j'ai parlé ci-dessus.

Je le répète, Monsieur, je crois que M. Decoster est de bonne foi dans l'opinion qu'il a de ses perfectionnements ; je rends une haute justice à ses talents et aux services qu'il rend à l'industrie linière, mais je n'en proteste pas moins contre la prétention qu'il annonce. Dire qu'on a perfectionné mes machines, c'est dire qu'on y a fait des changements au moyen desquels elles font un meilleur travail ou plus de travail qu'auparavant. Or, il est certain que le peignage de nos machines faites à Varsovie est préférable à celui de la machine faite à Manchester, par le motif que j'ai expliqué ci-dessus, et que la quantité de travail est le même ainsi que la dépense d'entretien.

La réponse de M. Ch. Coquelin vaut la peine d'être rapportée. Celui-ci maintient tout d'abord que les Anglais ont de beaucoup perfectionné, non seulement la machine à peigner de l'inventeur français, mais encore toutes les autres machines de la filature de lin ; voici la partie de la lettre qui se rapporte à cette assertion :

Il m'est impossible d'admettre que M. de Girard ait seul créé toute la filature actuelle ou son équivalent. Peut-être ai-je eu tort d'avancer d'une manière absolue que les inventeurs français n'avaient produit que d'imparfaites et grossières ébauches : cette assertion, vraie en général, et à laquelle j'avais été conduit par l'examen des procédés usités en France avant l'introduction des machines anglaises, est suffisamment démentie à l'égard de M. de Girard, par tout ce qui précède ; mais je crois que les Anglais ont beaucoup amélioré, beaucoup perfectionné, et que c'est au moyen de leurs perfectionnements successifs, de leurs améliorations incessantes, que la filature du lin a pu réaliser toutes ses promesses.

Ce que j'induis de la seule connaissance des difficultés propres à la filature,

et d'une observation attentive de ses procédés, me semble du reste suffisamment prouvé par les événements ; si les machines inventées et construites par M. de Girard sont les mêmes que celles des Anglais, ou si, sans être les mêmes, elles les égalent ou les surpassent, pourquoi donc ont-elles un sort si différent ? Les machines anglaises ont fait la fortune de leurs possesseurs ; elles ont en peu d'années conquis à l'Angleterre une sorte de monopole de l'industrie du lin ; elles ont porté cette dernière à un degré de développement et de splendeur inconnu ; elles ont enfin, dans un pays déjà si riche, créé une nouvelle source de richesses que des hommes éclairés estiment supérieure à toutes les autres ; aussi, le bruit des succès obtenus par elles s'étant répandu au dehors, elles n'ont pas tardé, malgré tant d'obstacles, à passer chez les peuples du continent, qui se sont disputé l'avantage de les exploiter à leur tour. Il s'en faut de beaucoup que les procédés propres à M. de Girard aient eu un sort pareil, ou qu'ils aient produit de tels résultats. Je ne parle pas de l'oubli où ils sont tombés en France presque aussitôt après leur invention. On conçoit à la rigueur que, dans un pays tel que le nôtre, des découvertes précieuses soient méconnues, négligées, dans le moment où elles paraissent au jour, surtout quand l'inventeur ne possède pas lui-même toutes les ressources nécessaires pour les faire valoir, et qu'il n'est pas en mesure de prouver leur mérite par leurs succès. Cet oubli-là s'explique, et j'en ai dit la raison. Mais pourquoi, lorsque plus tard ces mêmes procédés ont été portés en Allemagne, puis en Pologne, et que l'auteur, placé au milieu des circonstances les plus favorables, a possédé tous les moyens nécessaires pour les exploiter en grand, pourquoi, dis-je, n'ont-ils pas alors soutenu la lutte contre les machines anglaises, et rivalisé avec elles de puissance et de fécondité ? On ne voit pas qu'ils aient procuré de grands avantages aux exploitants ; qu'ils aient enrichi le peuple qui en avait la jouissance ; que le bruit de leurs succès se soit répandu au loin, ni que d'autres peuples se soient montrés très empressés de les imiter et de les adopter. Si l'excellence de ces procédés avait été aussi certaine que M. de Girard le suppose, et surtout si elle s'était manifestée, comme elle le pouvait alors, par des résultats bien positifs, soyez sûrs que l'usage du système se serait bien vite propagé ; car, quels que soient l'insouciance et l'aveuglement des hommes en général, et des fabricants en particulier, ils ne résistent guère à l'entraînement d'un succès bien établi. Pourquoi donc ces procédés n'ont-ils pas fourni la même carrière que ceux des Anglais ? De la différence de leur fortune ne faut-il pas conclure qu'il y a dans ces derniers des mérites, peu apparents mais très réels, dont M. de Girard n'a pas tenu assez compte et qu'on ne trouve pas dans les siens au même degré.

Au sujet des perfectionnements apportés par M. Decoster dans la construction de la machine à peigner, voici ce que dit M. Coquelin :

Les seuls changements que M. de Girard mentionne ont leur importance.

Je ne parle pas de la substitution d'une roue, conduite par une vis sans fin, à trois roues d'angle pour conduire la chaîne ; ce n'est là qu'une simplification de rouages, faite pour diminuer la résistance de la machine et la dépense d'entretien, mais qui n'augmente en rien les produits. Si M. Decoster a coulé en fonte les râtaux porte-peignes que M. de Girard fait en fer forgé, cela n'est arrivé qu'accidentellement, dans un moment de presse et sans tirer à conséquence. La barre plate d'acier poli, par laquelle M. Decoster avait remplacé la branche inférieure, avait eu pour objet de remédier à un des graves inconvénients de la machine, l'amoncellement des étoupes sur les branches inférieures, mais comme cet inconvénient n'existe plus, la barre a été supprimée. Mais parmi les changements indiqués, il y en a deux beaucoup plus graves, c'est d'abord l'écartement des manivelles supérieures, ensuite l'égalisation des peignes, qui dans le modèle de M. de Girard allaient s'accourcissant par degrés dans le haut, et que M. Decoster a construits à une longueur uniforme. Un mot sur chacune de ces deux modifications.

L'un des principes essentiels de la machine dont il est question, c'est qu'elle agit sur le lin des deux côtés à la fois ; tandis que toutes les autres peigneuses usitées ou imaginées en Angleterre n'agissent que d'un seul côté, ce qui oblige à recommencer l'opération de l'autre, sans compter que cela ne produit jamais qu'un peignage imparfait. Dès longtemps, M. de Girard avait eu l'heureuse idée de ce peignage double. En 1817, parut en France le dessin d'une machine de son invention, où cette idée recevait une première application. Le bâti était à peu près le même que celui de la machine actuelle, mais au lieu que les lignes de peignes sont aujourd'hui conduites par des branches détachées, qui atteignent le lin par un mouvement circulaire, elles étaient alors fixées sur des cuirs sans fin, marchant parallèlement l'un à l'autre, de manière que des deux côtés les peignes sillonnaient la mèche depuis le haut jusqu'en bas. Il y avait à cela deux inconvénients graves, sans parler des autres : d'abord en ce que les mêmes peignes agissaient sur le milieu et le bas de la mèche, tandis que ces deux parties doivent être traitées différemment ; ensuite, en ce que les peignes, parcourant le lin dans sa longueur, y produisaient sans fruit un déchet énorme. Il est bon de remarquer à ce propos, que ce sont les pointes des peignes qui divisent le lin, et que cette division est le véritable objet du peignage.

Une fois donc que les pointes ont produit leur effet, il faut que les peignes se retirent, et de là l'utilité d'un mouvement circulaire. Mais comme dans cette première machine de M. de Girard, les peignes une fois engagés dans le haut de la mèche ne se retiraient que dans le bas, après l'avoir sillonnée tout entière, ils la déchiraient sans la diviser. L'inconvénient était d'autant plus grave que la mèche, étant prise des deux côtés, n'était pas libre. Attaquée d'un côté seulement, elle aurait encore pu s'écarter de temps en temps ou flotter sur les pointes, comme cela se voit dans quelques machines anglaises ; au lieu que, serrée comme elle l'était entre les deux cuirs parallèles, elle restait invariablement enfoncée dans les peignes, et le mal en était aggravé d'autant. Ainsi labouré, déchiré, mis en pièces, le lin s'en allait en étoupes, et ce qui restait ne présentait qu'une pointe irrégulière, très mal peignée, surtout vers le haut. Il fallut renoncer à ce système, et ce fut alors que M. de Girard imagina la peigneuse actuelle, chef-d'œuvre de conception, que l'on n'apprécie pas assez, et dont l'auteur lui-même, si j'ose le dire, ne comprend peut-être pas tous les mérites.

Aux cuirs sans fin, M. de Girard substitua donc des branches détachées, portées de chaque côté par des rateaux et mues par deux manivelles, l'une dans le haut, l'autre dans le bas ; au moyen des manivelles, il fit décrire aux branches un mouvement circulaire, de manière que les aiguilles, après avoir attaqué le lin, se retiraient sans pourtant jamais se renverser. De là résultèrent deux avantages inappréciables, dont le peignage à la main donne une idée, lorsqu'il est exécuté par des hommes habiles, mais qu'on ne retrouve dans aucun autre système de peignage mécanique. Le premier, c'est que les aiguilles se retirant après avoir fait leur effet, se bornèrent à diviser le lin sans le déchirer, et produisirent en conséquence un meilleur peignage avec une moindre quantité d'étoupes : le second, c'est que chaque branche n'agissant que sur une partie de la mèche, il fut possible de varier l'action du peignage, en employant des aiguilles différentes pour le milieu de la mèche et pour les bouts. Ce dernier avantage, que M. de Girard n'avait pas d'abord entrevu, dont il paraît même qu'il ne profite pas encore, et que M. Decoster a mis dans tout son jour, est de beaucoup le plus grand. Si l'on veut se faire une juste idée de l'un et de l'autre, on n'a qu'à considérer attentivement le travail d'un peigneur à la main qui connaisse son métier.

Cependant, malgré ces avantages, la machine telle que M. de Girard l'avait faite, n'était pas exempte des inconvénients de l'ancien système. Ces inconvénients résultaient précisément de ce que les manivelles supérieures étaient trop rapprochées. Les branches appuyaient trop fortement sur la mèche ; les

aiguilles la traversaient de part en part, en se croisant dans toute leur longueur, et le lin, trop fortement engagé dans les peignes, éprouvait encore un déchet considérable. M. Decoster, témoin de ce déchet, que les fabricants anglais reprochaient fortement à la machine, en chercha la cause et la trouva. Il écarta donc les manivelles ; mais il fallait trouver la mesure convenable de cet écartement. Dans un premier essai il alla trop loin, et disposa les manivelles de manière que les peignes opposés, au lieu de se croiser dans la mèche, s'atteignirent à peine par les bouts ; il en résulta que le cœur de la mèche ne fut pas suffisamment peigné. Mais ensuite il diminua par degrés l'écartement, jusqu'à ce que d'essais en essais, il fût arrivé à un résultat satisfaisant.

Cet écartement des manivelles que M. de Girard traite un peu légèrement, est d'une importance telle qu'il décide à lui seul du travail de la machine. Sa mesure actuelle est du reste si rigoureusement déterminée, qu'elle ne souffre pas de plus ni de moins. Rapprochez les manivelles seulement de deux ou trois millimètres, et aussitôt vous perdez six ou dix pour cent de produit : écartez-les dans la même mesure, et aussitôt vous trouvez dans l'intérieur de la mèche des veines de lin qui ne sont pas peignées. — Il est bon de remarquer au surplus que l'écartement est un peu plus grand dans le bas que dans le haut de la machine, et cela doit être.

Si l'on a bien compris cette courte explication, on reconnaîtra que ce changement, tout simple qu'il paraisse, n'était pas sans importance, et qu'il a véritablement contribué à l'amélioration de la machine.

Examinant ensuite un autre changement apporté dans la machine à peigner de Philippe de Girard par M. Decoster, M. Ch. Coquelin en profite pour blâmer le verdict de la Société d'Encouragement :

L'autre changement, qui consiste à donner à toutes les branches une longueur égale, tient à une manière de concevoir le peignage tout à fait différente de celle de M. de Girard. La machine actuelle laisse, il est vrai, dans le bas de la mèche, non pas des boutons, mais des étoupes ; en d'autres termes, elle ne débarrasse pas entièrement les bouts. M. de Girard s'en plaint ; il croit apercevoir là un inconvénient grave, et c'était pour y remédier qu'il avait allongé les peignes inférieurs. La *Société d'Encouragement*, je le sais, a partagé son opinion, et s'est récriée comme lui sur cette prétendue imperfection. Les fabricants anglais, juges un peu plus compétents en cette matière que les

membres de la Société d'Encouragement, en ont pensé tout autrement, et s'ils se sont plaint de quelque chose, c'est que la machine ne laissât assez d'étoupes dans les bouts. Et en effet, tout ce qu'on peut, tout ce qu'on doit demander à une machine, c'est de peigner à fond le milieu des mèches ; les bouts, si je puis m'exprimer ainsi, ne la regardent pas. On ne peut, on ne doit pas prétendre peigner une mèche de lin tout d'un temps et en une seule fois. En cela, comme en bien d'autres choses, il faut prendre pour exemple les bons peigneurs à la main, qui s'y prennent toujours à trois fois, dégageant d'abord les bouts des mèches, puis peignant le milieu, et enfin, dans une troisième opération, enlevant les étoupes qu'ils ont rejetées dans les bouts. Le peignage du milieu est l'opération la plus difficile et la plus importante ; c'est celle qui, dans le peignage mécanique, revient à la machine. Quand cette opération est exécutée, sa tâche est remplie ; lui demander autre chose, ce n'est pas achever le travail, c'est le gâter. J'en dirai les raisons à l'article du peignage, et si M. de Girard veut bien tenir compte de mes observations, j'ose espérer qu'il en reconnaîtra la justesse et qu'il en tirera quelque fruit.

Mais ces changements sont loin d'être les seuls :

Si je voulais rappeler tous les autres changements que M. de Girard ne mentionne pas, soit parce qu'il ne les a pas remarqués, soit parce qu'ils ont été exécutés depuis le retour de M. Decoster en France, la liste serait longue, et il n'y a pas une seule pièce de la machine qu'il ne faudrait passer en revue, depuis les pinces qui portent les mèches, et la chaîne qui conduit les pinces, jusqu'au tambour sur lequel les étoupes s'amassent dans le bas. La plupart, il est vrai, n'avaient d'autre but que d'alléger la machine, et de la rendre maniable en la simplifiant, de manière à obtenir un service à la fois plus commode, plus facile et plus sûr. Mais c'était déjà beaucoup, et l'on comprendra toute l'importance de ces améliorations, quand on saura que la machine ne pouvait être gouvernée autrefois que par des hommes robustes, et qu'aujourd'hui elle peut commodément être servie par des enfants.

Voici un dernier changement, que je signale d'une manière plus particulière, parce qu'il est moins sensible à l'œil, et qu'il peut donner une juste idée de ces améliorations pour ainsi dire latentes, que les inventeurs eux-mêmes méconnaissent, quoiqu'elles décident souvent du succès de leurs inventions.

Dans le bas de sa peigneuse, immédiatement au-dessous des branches inférieures, M. de Girard avait établi deux cylindres, placés horizontalement

dans la direction des branches, et qui avaient pour objet d'entraîner les étoupes, à mesure qu'elles tomberaient en se détachant des peignes. Au sortir de ces cylindres, les étoupes devaient se coucher sur un tambour, placé au-dessous d'eux et recouvert d'un drap, sur lequel les brins devaient naturellement s'attacher. De là, à mesure que les étoupes s'amasseraient, elles devaient être facilement enlevées par un enfant. L'idée était excellente, car c'est encore une des difficultés du peignage mécanique, de débarrasser la machine des étoupes à mesure qu'elles se produisent ; difficulté très grave, contre laquelle plusieurs systèmes ont échoué. Le moyen imaginé par M. de Girard, et qu'il avait déjà mis en application dans cette ancienne peigneuse dont il était question tout-à-l'heure, était sans contredit fort supérieur en principe à aucun de ceux qu'ont inventés les mécaniciens anglais. Malheureusement, il faisait défaut dans la pratique. Ni les cylindres, ni le tambour ne remplissaient leur fonction. Les étoupes, au lieu d'être entraînées par les cylindres, s'arrêtaient, s'amassaient et s'enroulaient sur les branches inférieures. De là l'inconvénient grave d'être obligé de suspendre le travail à tout instant pour dégager les branches, ou, si l'on négligeait de le suspendre à temps, le danger plus grave encore de casser les branches et de mettre en pièces toute la machine. C'était pour remédier à cet inconvénient, que M. Decoster avait d'abord eu recours à cette bande plate d'acier poli mentionnée par M. de Girard ; mais le remède fut impuissant. Il fallait trouver la cause du mal, et elle ne fut trouvée que plus tard. Le mal venait tout simplement de ce que les cylindres marchaient trop vite ; et le remède devait consister à régler leur mouvement, ainsi que celui du tambour, d'après le mouvement même des étoupes, lorsqu'elles descendent en se détachant des peignes.

Une observation attentive du travail des cardes a pu donner l'idée de ce remède, en faisant remarquer un phénomène très simple mais très curieux. Quand les étoupes sortent de la carde, après avoir été travaillées dans l'intérieur par les dents des cylindres et du tambour, elles se forment en nappe sur le devant. C'est cette nappe qui, régulièrement entraînée par les cylindres étireurs, après avoir passé par un entonnoir, se change en ruban, que l'on porte ensuite aux étirages. Mais, cette nappe, comment se forme-t-elle ? Rien que par l'adhérence naturelle des brins. Les brins de lin ont en effet la propriété de s'attacher les uns aux autres et de se suivre, de manière qu'un seul d'entre eux suffit quelquefois pour entraîner tout le reste : propriété remarquable, qui devient dans la filature la source de beaucoup d'embarras quand on ne sait pas la régler, mais qui est aussi très précieuse à d'autres égards, et sans laquelle, pour mieux dire, la filature elle-même serait à peu près impossible. C'est cette

propriété dont il fallait tirer parti dans le travail de la machine à peigner. Il fallait que les étoupes, se détachant des peignes et de la mèche, pussent se former en nappe, régulièrement entraînée par les cylindres. Mais pour cela, il fallait que le mouvement de ces cylindres fût calculé sur celui des étoupes elles-mêmes ; autrement la nappe devait ou flotter, faute d'être entraînée aussi vite qu'elle se formait, ou se briser sans cesse, si la traction des cylindres était trop vive et trop rapide. C'est ce qui arriverait invariablement sur le devant des cardes, si les cylindres étireurs marchaient ou trop lentement, ou trop vite, et c'est ce qui arrivait en effet dans la peigneuse de M. de Girard. La nappe était constamment brisée, à cause de la trop grande vitesse des cylindres, ou plutôt elle n'avait pas même le temps de se former. Les étoupes allaient donc flottant au hasard, et s'attachaient aux branches, où elles causaient tous les désordres que je viens de rappeler. En réglant d'une manière convenable le mouvement des cylindres, M. Decoster a remédié à ces désordres. Il en a fait autant pour le tambour, où il a fait disparaître des inconvénients d'un autre genre qu'il serait trop long de rappeler. Je pourrais ajouter qu'il a changé les dimensions des cylindres ; autre amélioration qui n'est pas non plus sans intérêt : mais je n'ai pas dessein d'épuiser cette matière, et ce que je viens de dire suffit pour donner une idée des travaux qui ont complété la découverte de M. de Girard. C'est grâce à ce simple changement dans les vitesses des cylindres et du tambour, changement à peine sensible à l'œil, que les étoupes s'en vont aujourd'hui d'elles-mêmes et que la machine fonctionne désormais sans embarras.

Voici la conclusion :

En résumé, M. Decoster a simplifié la machine à peigner ; il a diminué sa résistance et son poids ; il en a rendu le service plus commode et plus facile pour l'ouvrier ; il a augmenté ses produits en long brin par une autre disposition des peignes : il en a fait disparaître les inconvénients et les dangers, en amenant le départ régulier des étoupes ; en un mot, il l'a corrigée et améliorée sur tous les points. Si des perfectionnements de ce genre paraissent à M. de Girard insignifiants, je dois avouer que je ne suis pas de son avis. Ils sont tellement importants à mes yeux, qu'une machine admirable sans doute en théorie, mais fort peu utile et même tout à fait inacceptable dans la pratique, est devenue pour eux le meilleur appui, le plus indispensable auxiliaire de la filature française.

S'il fallait corroborer les explications qui précèdent par des faits d'un autre ordre, je dirais que, lorsque cette machine a été présentée dans son premier état aux fabricants anglais, elle a été admirée par eux comme ingénieuse, mais repoussée comme complètement inapplicable; que plus tard, grâce aux perfectionnements qu'elle avait d'abord reçus en Angleterre, elle a été acceptée par un certain nombre de ces mêmes fabricants; que toutefois dans ce pays, où les perfectionnements n'ont pas été poussés à leur dernier terme, son utilité, quoique réelle, est devenue un peu problématique; mais qu'aujourd'hui, en France, avec les derniers perfectionnements qu'elle y a reçus, elle défie toute concurrence, et que nul fabricant qui la connaîtra bien ne voudra désormais s'en passer.

En terminant, et de crainte de diminuer en quelque chose le mérite de l'inventeur français. M. Coquelin ajoute :

Tout cela diminue-t-il en rien la gloire de M. de Girard. Assurément non; par ce qu'on vient de voir au sujet d'une seule machine, par tous les soins et les travaux divers qu'elle a nécessités, on peut se faire une idée du nombre et de la variété des travaux qu'exigeait l'ensemble du système. Fallait-il qu'un seul homme suffit à tout? On sent bien que cela ne pouvait être. C'était déjà bien assez d'avoir posé les principes et tracé les lignes d'application. Ce que M. de Girard a fait, est tout ce qu'on pouvait attendre d'une conception vaste, d'une imagination féconde et d'un génie ardent.

Il nous a semblé utile de rapporter ici ces documents généralement peu connus, qui nous rappellent les essais sans nombre et dont on ne se doute guère, faits par Philippe de Girard pour arriver à la construction de sa machine à peigner, et les efforts non moins incessants de M. Decoster pour perfectionner cette machine.

Nous allons étudier maintenant les peigneuses dont nous avons cité plus haut le nom des inventeurs.

Nouvelles machines à peigner. — Peigneuses à tambour.

La première machine, après celle de Philippe de Girard, fut d'invention anglaise. Elle fut brevetée à Londres, le 30 juin 1826, au nom de *John Suttill*.

Le lin, retenu entre deux machines cannelées, y était placé dans une position horizontale, et s'engageait petit à petit sous un tambour muni d'aiguilles, animé d'un mouvement continu de rotation. Les étoupes, qui s'accumulaient entre les dents de ces cylindres, étaient débourrées au moyen d'un doffer à aiguilles obliques, d'où elles passaient ensuite entre deux rouleaux de pression qui les amenaient dans un pot. — Le peignage du lin, entendu de cette façon, n'était guère pratique. Cette peigneuse eut peu de succès, nous devons cependant la mentionner comme le premier essai du peignage par tambour.

En 1829, nous voyons inventer trois nouvelles machines à peigner le lin, mais parmi celles-ci il ne s'en trouve guère qu'une seule qui soit bien connue de la filature à cette époque.

Ainsi, nous avons d'abord une peigneuse *Kay*, brevetée à Manchester, le 27 février de cette année; mais nous nous rappelons que cette peigneuse n'était autre que la copie de la première machine de Philippe de Girard, et que celui-ci, auquel les portes de la France étaient alors fermées, se rendit en ce temps à Leeds pour confondre le plagiaire devant ses compatriotes anglais, et faire reconnaître ses droits à l'invention première. Les Anglais, qui voyaient avec plaisir que la peigneuse *Kay*, qu'ils croyaient appelée à un grand succès, n'était qu'une machine dont le brevet était tombé dans le domaine public, et dont tout mécanicien pouvait entreprendre la construction, ne firent aucune difficulté pour reconnaître la priorité réclamée.

Nous avons encore une autre peigneuse brevetée le 27 avril par David Van de Weghe de Lille, et une autre, du 29 juin de la

même année, due à MM. Bernèque et Fergusson, filateurs à Barvilliers.

La peigneuse *Van de Weghe* fut longtemps employée par la majorité des filateurs de Lille; nous avons vu plus haut qu'au concours ouvert par la Société d'encouragement, elle avait été placée au troisième rang, et que l'inventeur avait reçu une prime de 300 fr.; à ces différents titres, nous devons plus particulièrement la signaler.

Le principe de cette machine, était, en somme, identiquement le même que celui appliqué par Ph. de Girard; la peigneuse, proprement dite, n'en différait que par quelques détails qui pouvaient en faire une propriété nouvelle. Ainsi, on avait joint à l'un des rouleaux supérieurs des tabliers sans fin deux vis de rappel, ce qui permettait de rapprocher plus ou moins ce rouleau de la nappe de lin suivant le degré de peignage qu'on voulait lui donner. On avait en outre muni les peignes de nettoyeurs en tôle qui, placés contre eux au sommet de leur course, ne les quittaient qu'au bas pour les débourrer et reprendre ensuite leur première fonction. Enfin, les mordaches n'étaient plus mues par une chaîne, mais par une vis sans fin, un peu plus longue qu'une mordache, et n'agissant que sur la première, qui poussait en avant toutes les autres.

Quant à la machine de MM. *Bernèque et Fergusson*, elle fut à peine connue et employée dans la filature des constructeurs eux-mêmes. Ce n'était qu'une modification de la peigneuse de John Suttle, mentionnée plus haut, avec deux cylindres au lieu d'un seul, et débouillage par une seule brosse.

En 1833 seulement (11 novembre), parut une nouvelle machine dans laquelle un système spécial de lames pour assouplir, puis de peignes pour peigner, attaquant successivement les fibres. Il avait été pris pour cette peigneuse un brevet de dix ans, sous les noms de *Valson*, notaire à Gevrez, *Levillard*, mécanicien à Nuits, et *Chardot*, menuisier à Saulon-la-Chapelle. Pour montrer qu'elle devait convenir au travail du chanvre comme à celui du lin, le

notaire l'avait baptisée du nom singulier de *canabipexoir*, ce qui ne l'empêcha pas de rester complètement dans l'ombre « *ne sutor ultrà crepidam.* »

C'est de ce moment que date l'invention de la machine *Schlumberger*, classée la première par le jury de la Société d'encouragement.

Cette nouvelle peigneuse inaugurerait ce qu'on peut appeler le « peignage par tambour » essayé dès l'abord sous de moindres proportions par John Suttill, mais qui n'avait pu trouver droit de cité dans les manufactures françaises. Nous ne pouvons mieux faire, pour en faire connaître le fonctionnement, que de citer la description et l'appréciation qui ont été faites à la Société d'encouragement par les membres du jury chargé d'en faire le classement :

Cette machine n'est autre qu'un grand tambour portant à sa surface cylindrique une rangée de peignes juxtaposés les uns aux autres ; toutes les aiguilles sont de même grosseur, également espacées, inclinées dans le sens du mouvement de rotation que doit prendre le tambour sur son axe horizontal. Cette disposition a été reconnue par l'auteur meilleure que celle primitivement employée, à savoir de les placer normalement à la surface cylindrique du tambour.

Ce tambour porte deux rangées circulaires de peignes séparées par un intervalle de quelques décimètres, de sorte que deux ouvriers peuvent travailler en même temps.

On n'emploie pas de mordache ou pince pour saisir le lin. L'ouvrière tient elle-même la poignée de lin, et présente d'abord la pointe du lin à deux cylindres cannelés horizontaux, dont elle peut, à volonté, au moyen d'un levier d'embrayage, changer le mouvement de rotation, suivant qu'elle veut faire avancer le lin pour le soumettre à l'action des aiguilles ou qu'elle désire le retirer ou le soustraire à cette action.

Ces cylindres cannelés produisent ici, en partie, l'effet obtenu par les cadres mobiles de M. de Girard ; les brins sont disposés parallèlement entre eux, les lames d'origine (lisez la matière gomme-résineuse) sont brisées, le lin est adouci.

La peigneuse laisse avancer le lin entraîné sur le tambour par l'action des cylindres cannelés, et il n'est saisi par les aiguilles que par sa part extrême, de sorte que ce n'est que peu à peu que le lin est soumis dans les trois quarts de sa longueur à l'action des peignes.

Ainsi les aiguilles préparent peu à peu le lin à recevoir une action plus complète de leur part.

Par son mouvement de rotation assez vif, le tambour établit un courant d'air dans le sens de ce mouvement, qui tend à épanouir le lin sous forme de gerbe, et produit en partie l'effet que le peigneur cherche à obtenir dans le peignage à la main, en lançant son lin sur les peignes fixes. De plus, ce courant d'air emporte les diverses pellicules, fragments de chenevotte, etc., qui sont détachés du lin par l'action rapide et vive des aiguilles.

Les étoupes se logent entre les aiguilles, et forment une nappe dont les brins sont bien disposés, étant parallèles entre eux. Ces étoupes contiennent généralement une assez grande quantité de longs brins, soit parce que la vitesse du tambour ne donnant pas aux aiguilles le temps de pénétrer dans les lames d'origine pour les diviser (leur dureté exigeant une vitesse assez faible), il arrive que ces lames extérieures du lin passent presque toutes dans les étoupes, soit parce que les brins n'étant pas tous disposés très parallèlement entre eux, ils forment des zigzags qui permettent aux aiguilles de les entraîner, la vitesse étant trop rapide pour que ces brins puissent se déranger peu à peu afin de donner passage aux aiguilles.

On voit donc, d'après cette description, qu'il devait y avoir, pour cette machine, autant d'ouvriers que de poignées à peigner à la fois, et qu'on devait sans doute arrêter la peigneuse chaque fois qu'il s'agissait de la débarrasser, puisqu'il n'est pas ici question du départ des étoupes. Il n'est pas étonnant, du reste, que cet appareil ait pu être classé le premier au concours de la Société d'encouragement, car il ne semble pas que le jury nommé par cette association ait fait porter son jugement sur d'autres choses que sur la marche proprement dite des machines et la netteté plus ou moins grande des produits peignés. Or, un tambour tournant à grande vitesse, non seulement doit redresser les fibres et bien les nettoyer, mais encore il doit entraîner dans sa rotation bon nombre de longs brins, ainsi que le constate très justement l'appréciation que nous venons de citer.

Mais il est fort probable que le jugement eût été tout autre si l'on eût considéré le *rendement* obtenu sur chaque machine ; c'est la chose qui a été omise, et qui eût dû être considérée, au point de vue de la filature, comme la base du jugement définitif.

Peu de temps après M. Schlumberger, M. Ternaux essayait aussi dans sa fabrique de Saint-Ouen, le peignage du lin sur tambour, et n'en obtenait que de maigres résultats. Ce fut sa peigneuse non brevetée, et qui sans doute n'a jamais paru que sous ce seul type, qui fut plus tard achetée par un sieur *Bricaille*, lequel envoya la machine sous son nom à la Société d'Encouragement. Nous avons plus haut signalé « la peigneuse Bricaille. » Voici la description qui en est donnée dans le rapport du jury de concours :

Cette machine se compose, comme celle de M. Schlumberger, d'un tambour dont la surface cylindrique est complètement couverte de peignes juxtaposés.

Le lin est placé par bottes dans de grandes mordaches, et non par petites poignées ; de sorte que, pour peigner le lin à fond, on est obligé de retourner les mordaches, afin que les aiguilles pénètrent bien dans l'intérieur de la botte de lin. Pour ne soumettre d'abord que la pointe du lin et le présenter peu à peu sur les trois quarts de sa longueur à l'action des aiguilles, le cylindre dans lequel sont implantées ces aiguilles est recouvert, du côté où le lin est placé, par un cylindre ou boîte en cuivre ou en tôle, qui, au moyen d'une poignée, peut recevoir du peigneur un mouvement de rotation concentrique et en sens inverse de celui que prend le tambour : par ce moyen, le lin se trouve peu à peu et sur une longueur de plus en plus grande mis en présence des aiguilles.

Lorsque le peigneur juge que le lin est suffisamment peigné, il fait mouvoir le cylindre mobile de cuivre et détache ainsi peu à peu et successivement les brins de lin engagés dans les aiguilles.

Le système de peignage par tambour semblait être très goûté à cette époque. C'est sans doute la raison pour laquelle nous voyons deux constructeurs de Lille, MM. *Scrive* et *Boyer*, inaugurer aussi

dans notre ville une machine de ce genre. Leur peigneuse, employée déjà dans bon nombre de filatures en 1835, ne fut cependant brevetée que trois ans plus tard (28 nov. 1838).

Au lieu d'un seul tambour, cette machine en comportait deux, en fonte, d'inégal diamètre, munis d'aiguilles sur toute leur surface, et recouverts chacun d'un chapeau en tôle maintenu à distance par des vis de rappel. Ce chapeau servait à soutenir les pinces qui, retenant le lin entre leurs parois, avançaient peu à peu et laissaient pendre les mèches entre les pointes des deux cylindres. Chacun de ceux-ci était muni d'aiguilles dont la finesse, intelligemment graduée, permettait d'obtenir un peignage assez régulier. Des engrenages, placés à l'extérieur du plus grand tambour, servaient à régler l'activité du plus petit, dont la marche précipitée le transformait ainsi en rouleau de décharge.

Mais ce n'est pas seulement en France que l'on construisit des peigneuses à tambour, les Anglais partagèrent pour ce genre de machines l'engouement que la filature française semblait y apporter. Nous ne nous arrêterons pas à décrire leurs machines, qui ne doivent être considérées que comme une copie plus ou moins adroite de celles dont nous venons de parler; et nous ne ferons que nommer une machine *Simpson*, de Londres, brevetée en Angleterre le 17 février 1836, une peigneuse *Torpe*, de Knarresborough (York) du 15 mai de la même année, et une machine *Miles Berry*, du 26 novembre 1837.

*Peigneuses à châssis. — Invention du débouillage
par doffer.*

En même temps que les peigneuses à tambour, on voyait encore à la même époque d'autres machines que nous ne pouvons mieux désigner que par le nom de « machines à châssis » en raison de leur disposition spéciale. De ce nombre est la peigneuse *Garnier*,

dont nous avons parlé plus haut à propos du concours de la Société d'encouragement, et que le rapport sur ce concours signale comme « employée dans diverses manufactures ». Cette machine y est décrite de la façon suivante :

Elle était composée d'un bâti formant coffre, dans l'intérieur duquel tournait, sur un axe horizontal, un système composé de deux cadres tournant l'un dans l'autre et portant sur leurs bras, parallèles à l'axe, des peignes dont les aiguilles allaient en augmentant de finesse ; des tringles en fer, jouant dans des anneaux, chassaient l'étope engagée dans les aiguilles. Lorsque les peignes arrivaient au bas du cercle qu'ils parcouraient, alors les tringles sortant de la position qu'elles occupaient sur le peigne au fond des aiguilles, et descendant de la course première par les anneaux qui les retenaient, forçaient l'étope à sortir des aiguilles. Le lin marchait verticalement, serré dans des mordaches conduites horizontalement par une chaîne sans fin à la Vaucanson.

Voici l'appréciation des commissaires chargés par la Société d'Encouragement d'examiner cette peigneuse :

Dans cette machine, le lin est fouetté en zigzag, mais les peignes, prenant successivement et par un mouvement rapide le lin en dessus et en dessous, la quantité d'étope est très considérable ; de plus, cette étope ne peut être filée, car elle tombe en flocons, formés de brins très courts et renfermant une grande quantité de poussière.

Nous nous conformerons donc à cette opinion.

Signalons encore, en 1838, l'invention d'une peigneuse beaucoup moins connue mais tout à fait originale, et due à M. *Chevalier de Crista*, d'Asti (Sardaigne).

Elle se composait de deux châssis mobiles, manœuvrant l'un dans l'autre, et tournant en sens contraire. L'un d'eux portait à son extrémité inférieure un cylindre garni de plusieurs rangs de peignes ; à l'autre était fixée du même côté, mais un peu plus haut que le cylindre, une barre de fer qui supportait les bottes de lin. Tous

deux, suspendus par leur extrémité supérieure, recevaient simultanément un mouvement différent par une même action : homme ou moteur.

Le déboufrage s'effectuait au moyen d'un peigne à bascule, qui reportait les étoupes sur une barre fixe garnie de pointes, d'où on les retirait à la main.

L'inventeur complétait cet étrange système par un cadran gradué qui devait indiquer le nombre de fois que le lin avait subi l'action du peignage. Il voulait ainsi, pour une même quantité de filasse, régler mécaniquement le travail et guider l'ouvrier dans le degré de finesse à donner à chacun des lots composant une même partie.

Ainsi qu'on le voit, cette autre machine ne différait en principe de la peigneuse Garnier, qu'en ce que, dans l'une, le lin était fixé aux châssis eux-mêmes, et que dans l'autre, il était supporté par des organes qui en étaient complètement indépendants.

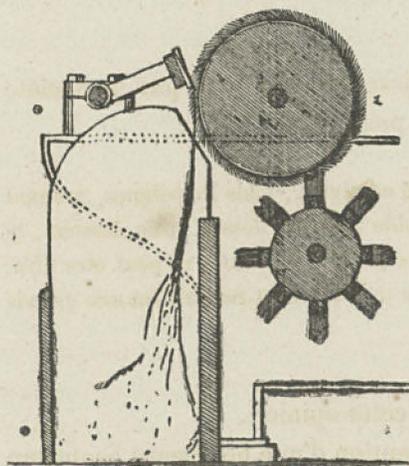


Fig. 43. — Première application du déboufrage par doffer.

— A cette époque, M. Kœchlin, constructeur à Mulhouse, perfectionnait l'ancienne machine de Peters, qui n'était pas encore disparue. L'addition consistait dans la présence, au bas de la machine, d'un peigne déchargeur fonctionnant près d'un rouleau à cardes, de manière que les étoupes se trouvaient déta-

chées des pointes à mesure qu'elles se formaient, tout en étant classées par degrés de finesse.

Cet important changement, qui constitue aujourd'hui ce que dans les machines actuelles on appelle le *doffer* et le *doffing-knife* déter-

mina un bouleversement complet dans le système général de débouillage. A peu de chose près, toutes les peigneuses qui furent inventées dans la suite adoptèrent cette méthode.

Des cylindres munis de brosses et tournant avec rapidité étaient placés près des peignes. On disposait près d'eux le doffer ou rouleau cardeur, muni d'aiguilles placées dans une direction oblique et tournant en sens contraire. Les étoupes, recueillies dans une boîte placée directement sous les rouleaux, en étaient retirées par un enfant, de quart d'heure en quart d'heure.

Dans le système de débouillage par brosses et doffer, tel qu'il est actuellement appliqué dans les peigneuses modernes, la brosse n'est plus constituée par une série de poils durs implantés en ligne droite sur un cylindre, mais par une seule rangée hélicoïdale de brosettes ; cette brosse est aussi placée sur le côté du cylindre et non en dessous, le doffing-knife est moins haut, etc., mais en somme le principe est toujours le même.

Obliquité du chariot. — Invention du mouvement de monte-et-baisse

Dans les diverses peigneuses dont nous nous sommes occupé jusqu'ici, le chariot restait toujours immobile, les peigneuses étaient en mouvement, et pour graduer le peignage sur toute la longueur du lin, on n'avait encore trouvé que des moyens très empiriques, comme par exemple le jeu de cylindres cannelés amenant peu à peu les fibres sous l'action des peignes. Philippe de Girard, l'inventeur de l'une des machines les plus employées, avait tellement bien compris que le lin devait être en partie lacéré s'il était soumis brusquement à l'action des peignes, qu'il avait, comme nous l'avons vu, ménagé sur sa machine une série de cames tournants qui avaient pour but d'assouplir les fibres et aussi de les paralléliser.

La première machine qui résolut d'une manière un peu plus complète le problème de la graduation du peignage fut la machine de Worthwoorth, de Londres, plus connue en France sous le nom de *peigneuse Feray* parce que la construction exclusive en fut cédée au filateur de ce nom.

Ce qu'il y avait d'original dans sa disposition, c'était l'obliquité *partielle* du chariot ; durant la moitié de sa course à travers les deux tabliers, la mèche se trouvait d'abord dans une position très élevée et le bout seul commençait à être peigné, mais à mesure qu'elle avançait les peignes agissaient sur sa longueur jusqu'à ce qu'elle atteignît le point le plus bas de sa descente, où on lui faisait suivre alors une direction complètement horizontale.

Lorsqu'en 1847, le professeur Alcan édita son *Essai sur les industries textiles*, il décrivit avec détails cette machine alors très employée ; nous ne croyons pas pouvoir mieux faire que de lui emprunter sa très complète description :

Depuis que De Girard a imaginé sa peigneuse, nous ne connaissons que la peigneuse Worthwoorth qui soit encore quelquefois employée. Cette machine est représentée par les figures 44 et 45. La première en donne une coupe verticale, et la seconde une vue de face. Les mèches de lin à peigner *a* sont saisies dans les pinces *b*. Ces pinces *b*, *b*, contenant la matière à traiter sont placées successivement sur un plan incliné formé par les rails du chariot *c*, *c* sur lequel elles peuvent glisser et où elles sont poussées en avant par les bras courbes *d*, *d'*, *d''*, qui font fonction de lames (fig. 45).

Les peignes *e*, *e*, *e*, (fig. 44), sont fixés sur des traverses demi-cylindriques, placées longitudinalement dans la portion travaillante de la machine. Ces traverses sont réunies en séries doubles, au moyen de bandes sans fin de cuir *f*, *f*, *f*, *f*, passant sur des rouleaux moteurs *g*, *g*, *g*, *g*, et ces rouleaux portent des rainures demi-cylindriques destinées à loger les traverses des bandes qui portent les peignes. Le mouvement circulaire de ces rouleaux fait en même temps tourner les bandes sans fin, ainsi que les peignes dont les dents pénètrent dans les poignées de lin, et descendent jusqu'à leur extrémité.

Les pinces glissant avec les poignées de lin le long du plan incliné des rails du chariot *c*, *c*, on conçoit que c'est l'extrémité seule de ces poignées qui est

soumise d'abord à l'action des peignes ; mais à mesure que les pinces avancent ou descendent sur le plan, les aiguilles des peignes pénètrent dans un point plus élevé à l'intérieur des poignées pendantes, jusqu'à ce que les pinces étant arrivées dans la partie horizontale du rail, les poignées atteignent alors le point le plus bas de leur descente, position dans laquelle les dents les traversent dans toute leur hauteur à partir des pinces, et continuent à les travailler jusqu'à ce que les peignons étant terminés, on les enlève à l'extrémité gauche de la machine (fig. 45). Comme dans les peignes de De Girard, les aiguilles placées à la droite de la machine, et qui commencent l'opération, ont un plus fort diamètre et sont plus écartées entre elles que celles qui viennent après, et ainsi de suite jusqu'au peigne finisseur, où elles ont le plus petit diamètre et le moindre écartement.

A mesure que les poignées descendent, les étoupes restées dans les peignes leur sont enlevées au moyen d'une brosse, d'un rouleau à carde (doffer) et d'un peigne déchargeur (doffing-knife). La manière dont toutes ces pièces sont mises en action est simple ; voici comment elle s'exécute :

Sur le côté gauche de la machine (fig. 45), sont disposées une poulie fixe n , et une poulie folle o , sur lesquelles passe une courroie venant de la machine à vapeur ou du premier moteur. La poulie n est placée à l'extrémité de l'arbre de l'un des rouleaux moteurs inférieurs g (fig. 44) ; sur cet arbre, il y a aussi une roue dentée p , qui commande à une autre roue semblable et correspondante, montée sur l'arbre de l'autre rouleau moteur inférieur. Ces deux cylindres, en tournant ensemble, impriment donc un mouvement uniforme aux bandes sans fin qui portent les peignes.

Une roue dentée r , placée au bout de l'axe de chacun des rouleaux à brosses h , et engrène respectivement dans des roues p et q . Par conséquent, la rotation de ces deux dernières entraîne celle de ces rouleaux à brosses.

Des manivelles et des bielles s, s , reliées aux arbres des rouleaux moteurs inférieurs g , mettent en action les peignes déchargeurs (doffing-knives), tandis que le mouvement de rotation des cylindres à cardes (doffers) s'obtient au moyen d'un pignon monté sur l'arbre de chacun des cylindres à brosses, à l'autre extrémité de la machine, lequel pignon commande un système de roues dentées, qui fait tourner l'arbre de ces cylindres cardeurs.

Les diamètres relatifs de ces roues et de ces figures peuvent varier suivant la qualité du lin et celle des étoupes produite.

Le mouvement de rotation des cames a, a', a'' qui font marcher les pinces et les poignées de lin, s'obtient par un pignon placé sur le tourillon de l'un des rouleaux supérieurs g . Ce pignon fait tourner une roue montée sur un axe

TYPE DE PEIGNEUSE A NAPPE PERPENDICULAIRE ET A CHARIOT OBLIQUE

(FERAY & C^{ie})

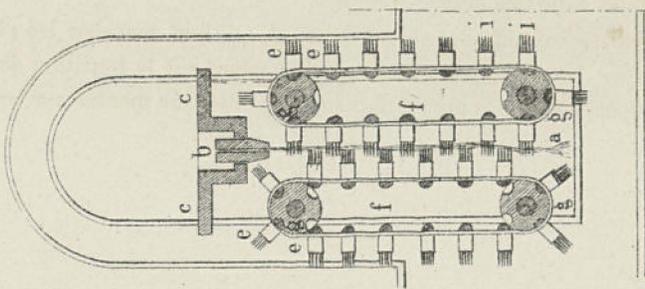


FIG. 44

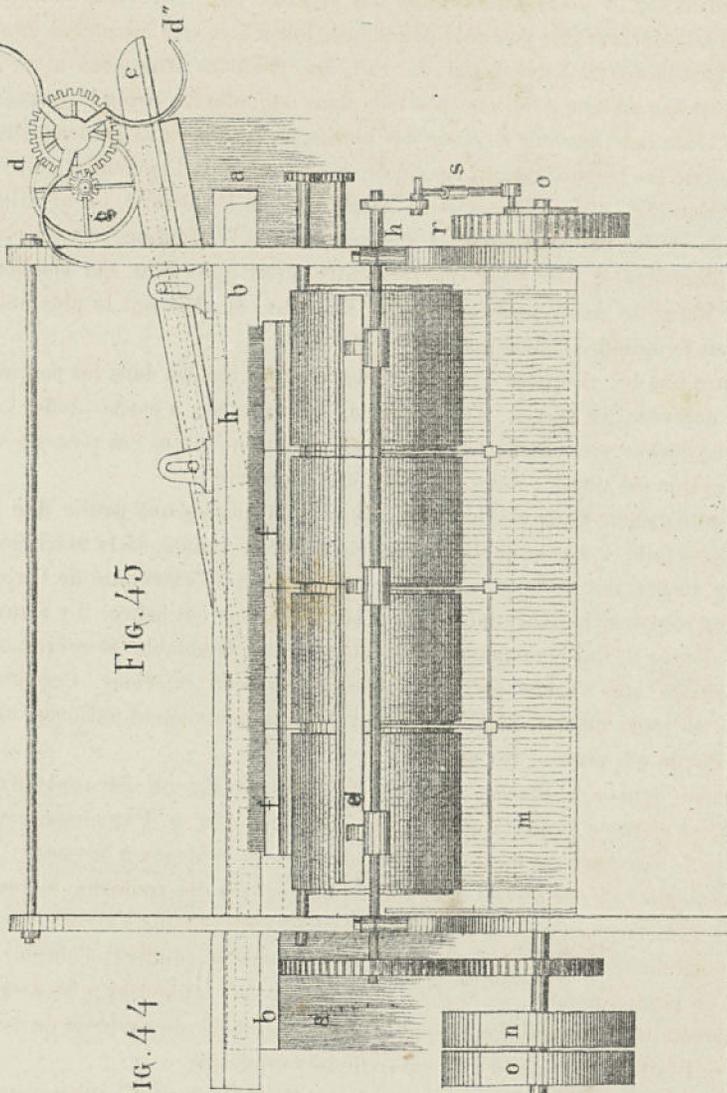


FIG. 45

TYPE DE PEIGNEUSE À TAMBOUR ET À PINCES TOURVANTES

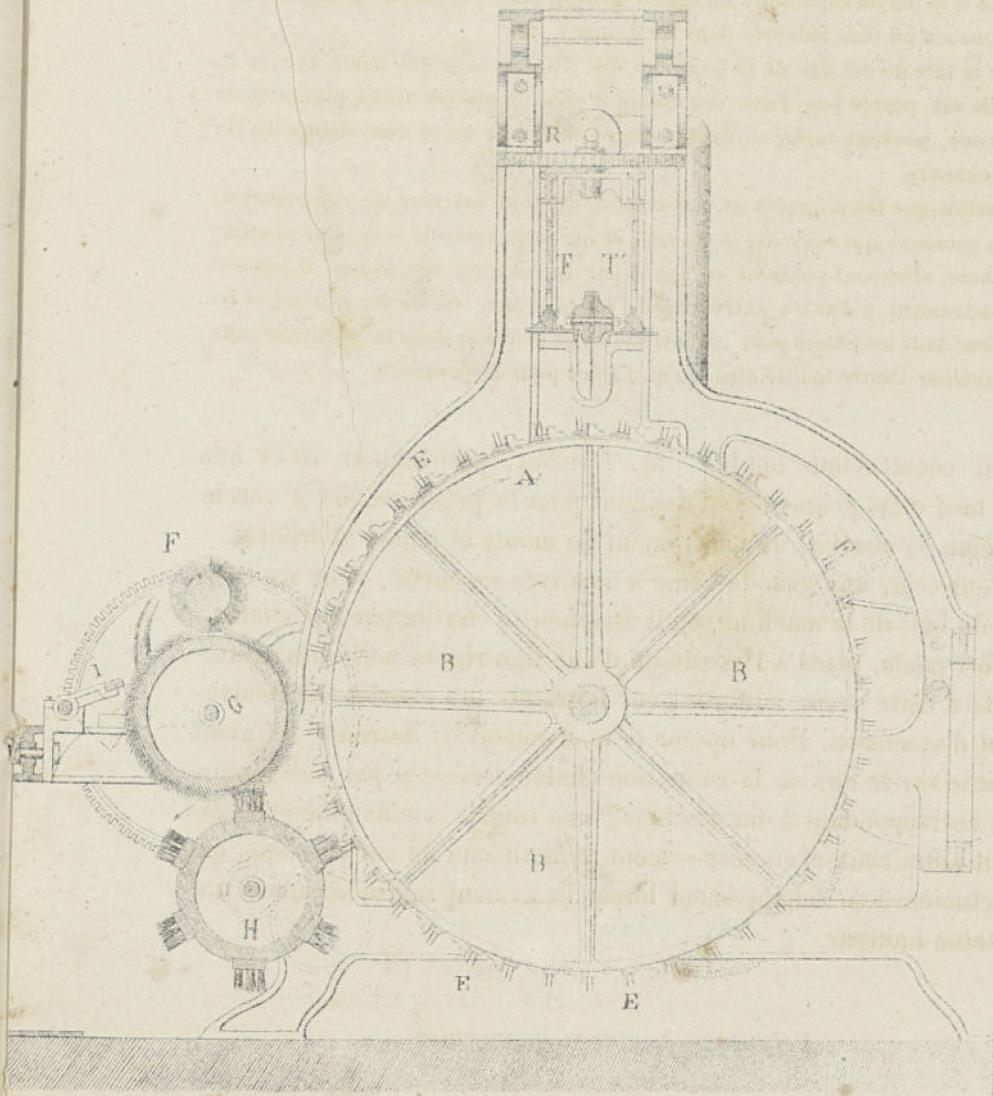


FIG. 46

qu'on peut fixer à volonté sur une plaque à coulisse, placée à l'une des extrémités de la machine (fig. 44), et sur l'un des côtés est une poulie *v*, sur laquelle passe une courroie qu'on jette sur une autre poulie *w*, tournant sur un axe *x* attaché à la partie supérieure du même côté du bâti. (Cette partie des communications n'a pu être indiquée dans les figures).

Sur la tête de cet axe de la poulie *w*, est un pignon *y* qui mène la roue *z*, laquelle est portée par l'axe des cames *d*. Les diamètres de ce pignon et de cette roue, peuvent varier suivant le degré d'affinage qu'on veut donner au lin et au chanvre.

Aussitôt que les poignées de matière textile sont fournies au rail (chariot) par la personne qui surveille le travail, et qui doit avoir le soin d'en charger les pinces, elles sont poussées en avant par la rotation des cames, et passent successivement à l'autre extrémité de la machine, où on les reprend et les renverse dans les pinces pour les introduire de nouveau dans la peigneuse, afin de travailler l'autre moitié ainsi qu'on l'a fait pour la première.

Un constructeur anglais, M. *Newton*, perfectionna deux ans plus tard cette peigneuse en donnant pour la première fois, à tout le système de chariot, un mouvement de monte et baisse alternatif.

Pour cela, une grande came à dos très recourbé, situé au sommet du bâti de la machine, était attachée au chariot par une chaîne ; un fort poids, placé à l'extrémité d'une tige rigide horizontale attenante à cette came, suffisait pour imprimer au chariot son mouvement d'ascension. Pour opérer le mouvement de descente, on avait attaché sur le dos de la came une chaîne terminée par une longue tige correspondant à des crochets ; une roue munie de taquets engageait alors ceux-ci successivement dans chacun de ces crochets, qui effectuaient leur échappement lorsqu'ils avaient relevé la came à une certaine hauteur.

Peigneuse à pinces tournantes.

Dès l'année 1840, on vit paraître dans un grand nombre de filatures un système de peigneuse, sortant des ateliers d'un construc-

teur de Rouen, et qui présentait avec les précédentes des différences notables.

Un premier brevet avait été pris pour cette machine le 31 janvier 1836, par M. Busk, directeur d'une filature au Blanc (Indre), qui en avait posé le principe. Le 31 juillet de la même année, un autre brevet fut pris par un ingénieur de Dundee, M. Carmichaël, pour divers perfectionnements. Enfin, quatre ans plus tard, la construction en ayant été cédée à MM. Lacroix père et fils, cette peigneuse commença à se répandre sous le nom de *peigneuse Lacroix*.

Le principe sur lequel elle était établie consistait en un tambour EE' muni d'aiguilles à sa circonférence et recevant un mouvement de rotation continue. Ce tambour (fig. 46) de 1 mètre de diamètre environ, était formé d'une enveloppe en tôle mince A, maintenue par huit bras en fonte B sur lesquels elle se trouvait rivée et qui étaient traversés par l'arbre de couche C. Il était fermé à chaque extrémité par une plaque ronde en tôle.

Comme on le voit sur la figure, le système de débouillage par le doffer G, la brosse H et le doffing-knife I, se trouvait complété par une brosse longitudinale F dont les crins allongés et flexibles, disposés sur un double rang hélicoïde, avaient particulièrement pour effet d'enlever les menus brins d'étope que pouvait encore retenir le cylindre G.

Pour la première fois, on pensa faire une machine qui pût servir sans inconvénient au travail de toute espèce de lin, et dans laquelle, suivant la qualité de la matière première, on pût faire varier la longueur et la finesse des peignes. On y arrivait en plaçant contre les aiguilles des planchettes mobiles qui ne laissaient dépasser que l'extrémité des pointes, et déterminaient ainsi la profondeur jusqu'à laquelle les aiguilles devaient s'enfoncer dans les mèches.

On se servait comme presses de deux simples plaques de fonte à boutons de couverture et à écrou central. Ces presses, au nombre de huit, étaient animées de trois mouvements bien distincts :

1° L'un de *monte et baisse*, suivant le mouvement du chariot,

*TYPE DE LA MACHINE A PEIGNES EXCENTRIQUES
DE MARSDEN*

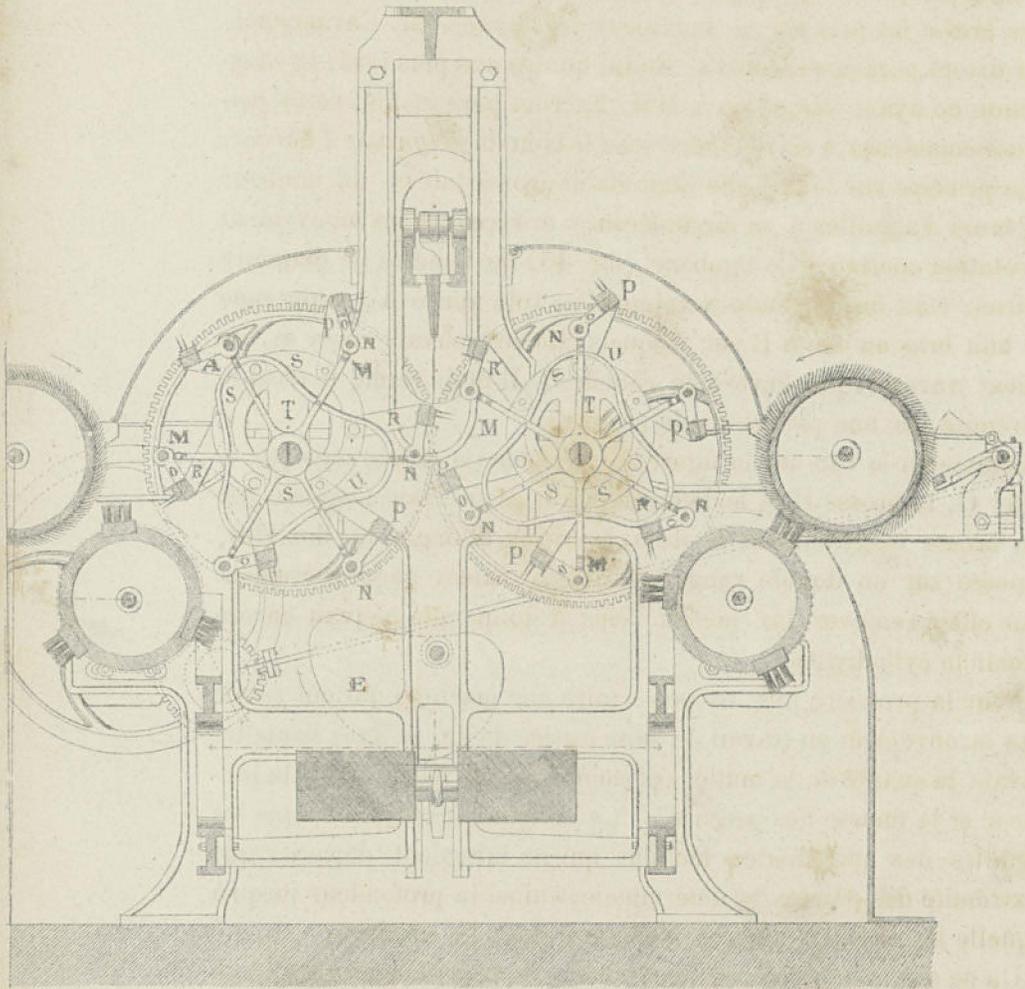


FIG. 47

auquel elles étaient suspendues ; — obtenu au moyen d'un levier qui recevait la pression d'un excentrique curviligne, dont l'axe était animé d'un mouvement lent de rotation. Le mouvement descensionnel était celui qui se faisait avec le moins de célérité.

2° Un second *mouvement de translation*, parallèlement à l'axe du tambour ; — obtenu au moyen d'une chaîne sans fin à longs maillons et de deux cames placées aux extrémités. Ces cames poussaient les presses devant elles et celles-ci, solidaires entre elles par l'intermédiaire de la chaîne, avançaient toutes en même temps.

3° Un *mouvement de rotation intermittent*, qui avait lieu lorsque les presses étaient dans la position la plus élevée, et qui avait pour but de permettre le peignage sur une face lorsqu'on avait opéré sur une autre ; — obtenu au moyen d'une crémaillère droite, rapportée sur l'un des côtés du chariot et engrenant avec de petites roues droites dentées R faisant corps avec les branches de fer TT' qui soutenaient les pinces.

Comme toujours, les presses passaient deux fois par le chariot

La peigneuse Lacroix ne reçut de nouveaux perfectionnements qu'en 1848, époque où M. *Beaufort*, filateur à Poitiers, proposa l'emploi d'*excentrique de rechange* pour modifier la course du chariot, afin de donner plus ou moins de vitesse au système suivant la qualité du lin à peigner.

Machine à peignes excentriques.

Quelques années plus tard parut une nouvelle peigneuse, fondée sur l'emploi de peignes fixes et tournants. Cette idée, indiquée par M. Carmichael dans un brevet du 13 juillet 1846, fut définitivement appliquée par un Anglais M. *Marsden*. Le constructeur de cette machine fut M. Fairbairn, de Leeds.

Dans cette peigneuse dite à *peignes excentriques*, les peignes, fixés sur des bras mobiles et communiquant chacun avec des

bielles qui leur permettaient d'osciller sur eux-mêmes, étaient animés d'un mouvement de rotation continu. Ils tournaient en sens contraire autour de deux axes parallèles qui les maintenaient et dont ils formaient en quelque sorte les rayons ; ils labouraient ainsi la mèche placée au milieu deux. Dans leur révolution, ils exécutaient deux mouvements, l'un perpendiculaire, l'autre oblique : ainsi, quand ils touchaient la mèche, ils étaient parallèles à eux-mêmes, et en l'abandonnant, ils reprenaient une position couchée. Grâce à cette disposition, leur action sur le lin était

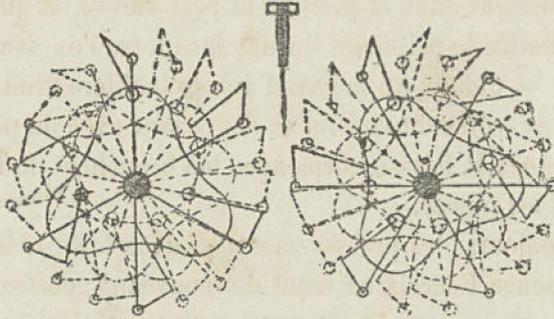


Fig. 48. — Principe du Peignage excentrique.

double, comme peignes ils divisaient la mèche, comme grattoirs il enlevaient une partie de la matière gommeuse de la fibre.

Les bras supportaient chacun deux rangées de peignes, dont les dents étaient plus fines et plus serrées, à mesure qu'on avançait de la gauche vers la droite. Comme dans la peigneuse Lacroix, chacun d'eux était muni de plaques mobiles en fer mince qui réglait la profondeur jusqu'à laquelle devaient s'enfoncer les fibres.

La fig. 47 donne une coupe verticale de la machine et la fig. 48 le tracé géométrique correspondant.

On y voit ajustés et fixés sur les arbres parallèles $L L'$ les croisillons à six branches MM' , qui portent à leur extrémité les tringles N . C'est à l'extrémité de celles-ci que sont les bras mobiles O

qui reçoivent les baguettes en fer P, sur lesquelles les peignes proprement dits sont fixés par des vis.

On a adapté à la charnière, sur l'un des côtés de la machine, en dehors des bras et des croisillons, six rayons RR', qui se rapprochent vers le centre sans y concourir, et se relient, toujours par articulation, dans chaque porte-peigne, avec la bague S, laquelle embrasse sur toute sa circonférence l'excentrique en fonte T, de forme circulaire, traversé par l'axe moteur, et placé à demeure contre la face intérieure du bâti.

Trois des goujons qui assemblent les rayons avec la bague se prolongent au-delà de l'épaisseur de l'excentrique, en augmentant le diamètre, afin de former comme des galets qui doivent alternativement se trouver en contact avec la circonférence intérieure de l'espèce de trèfle en fer carré U, rivé au côté extérieur des branches du croisillon correspondant. Cette addition paraît avoir particulièrement pour objet de maintenir les rayons et par suite les bras mobiles des peignes dans la position qu'ils doivent avoir, pendant tout le temps que ceux-ci fonctionnent ou sont en action.

— Les presses allaient ici en ligne droite, mais elles avaient les trois mouvements que nous rencontrons aujourd'hui dans toutes les peigneuses modernes : elles marchaient d'abord en avant, ce qui constituait le premier temps, puis elles s'arrêtaient un instant, ce qui donnait le second temps, enfin le chariot leur faisait opérer un mouvement d'ascension et de descente pour le troisième temps. Le premier temps se faisait à la fin de la période d'ascension.

Le mouvement de monte et baisse du chariot était donné par l'excentrique E, agencé de façon à donner un mouvement d'ascension plus rapide que celui de descente.

On peut dire que depuis Marsden, sauf quelques exceptions, la forme des presses n'a guère changé. Dans celles employées sur cette machine, une feuille de carton placée sur la face intérieure, permettait de mieux serrer le lin, un écrou les faisait adhérer l'une à l'autre, et leur épaisseur diminuait vers le bas afin que les dents des peignes pussent s'approcher le plus près possible des filaments.

Une série de taquets en fer, attachés à charnière sur une tringle placé le long du chariot, permettait de faire avancer les presses une à une. Pour produire le mouvement des presses, on avait attaché cette tringle à un bras de levier pivotant autour d'un point fixe et sollicité par une tige rigide s'arcbutant par articulation dans la coulisse d'une entretoise de la machine. C'était déjà là une ébauche de nos *tire-presses* modernes, aujourd'hui si perfectionnés.

Les étoupes étaient recueillies par un rouleau à trois rangées de brosettes, dont l'écartement était égal à celui qui existait entre deux peignes. Ce rouleau les livrait à un doffer.

La machine était desservie par quatre *presseurs* : deux en tête, un troisième à l'extrémité opposée, le quatrième portant les pinces dont les mèches étaient peignées.

Il est à remarquer que, dans toutes les machines que nous avons examinées jusqu'ici, un enfant était constamment occupé à aller d'une extrémité à l'autre des peigneuses, afin de chercher les presses dont les mèches étaient en partie peignées, pour les apporter à celui qui, chargé de les ouvrir et de les changer, remettait ces mèches dans d'autres pinces. On n'avait pas encore eu l'idée de remplacer cette manœuvre comme on le fait aujourd'hui par une sorte de coulisse en plan incliné, sur laquelle on fait glisser ces presses à leur sortie de l'appareil pour les ramener à la table située près de la tête.

Peigneuse à nappe sans fin oblique.

Les métiers à simple et à double tambour, comme ceux à peignes tournants, ne donnant pas les résultats les plus satisfaisants, on en revint aux nappes sans fin. Seulement, celles-ci, au lieu d'être doubles et verticales comme dans les machines précédentes, furent réduites à une seule inclinée à 58 degrés. Les promoteurs de ce système furent MM. Combe et Ward, constructeurs à Belfast, qui construisirent deux machines, l'une à quatre séries pour les lins

ordinaires, l'autre à *six* séries pour les lins fins. Nous sommes encore loin, comme on le voit, du nombre de séries usitées pour nos peigneuses modernes.

Mais la transition ne fut pas immédiate. En 1847, en effet, un constructeur de Lille, *Taylor*, livrait à la filature une machine à double tambour qui fut alors assez employée. Dans sa machine, les peignes se trouvaient fixés à l'extrémité de quatre bras en fer entourés d'un tambour en tôle et faisant saillie au dehors sur la surface de cette tôle. Ces bras pouvaient être à volonté allongés ou raccourcis, d'un centimètre environ, suivant la force que l'on voulait donner au peignage. Un excentrique communiquait au chariot le mouvement de monte et baisse.

Nous citerons encore une machine *Eastwood*, presque inconnue, machine très longue, se composant de deux peigneuses mises à la suite l'une de l'autre, dans chacune desquelles le peignage était donné au moyen d'une seule nappe sans fin *horizontale* munie de peignes. Un unique chariot immobile surmontait les nappes sans fin, oblique dans la première partie de la première machine et dans la première partie de la seconde, horizontal pour le reste. Les presses étaient chassées l'une après l'autre par un système identique à celui qui a été décrit pour la peigneuse Feray. Comme le lin ne pouvait être peigné que d'un côté à la fois, une tringle retournait les presses à leur passage dans la seconde machine pour opérer le peignage de l'autre côté.

La patente anglaise de MM. Combe et Ward date du 12 mars 1848; les constructeurs ne prirent de brevet en France que le 25 avril 1850.

Sur la nappe sans fin, placée obliquement comme nous l'avons dit, étaient fixés des équerres à coulisse en fonte dont le but était de guider, en limitant leur course, de petites lames minces en bois, disposées de façon à déterminer la saillie des dents de chaque peigne dans l'épaisseur de la couche de matière textile. Les presses, chargées de lin, se trouvaient placées au sommet du plan incliné

formé par le tablier. Celui-ci, soutenu par deux rouleaux, dont celui du haut servait de tendeur, travaillait sur les fibres par toute sa surface droite supérieure.

En outre, pour la première fois, chaque pince avait un mouvement indépendant. Nos lecteurs auront remarqué en effet que dans les machines décrites jusqu'ici, les presses étaient chassées l'une par l'autre, et que celle qui était introduite à l'entrée de la machine recevait seule un mouvement de translation qu'elle transmettait aux précédentes. Il en résultait que, si un aide se trouvait en retard pour placer sa pince chargée, toutes les autres pinces restaient sur leurs séries respectives et la matière était inutilement travaillée. Il s'ensuivait un peignage irrégulier, une diminution dans le rendement et une augmentation dans le déchet. Au contraire, dans la machine de MM. Combe et Ward, les presses étaient transportées isolément sur les diverses séries de peignes par une crémaillère à rochets, et ne pouvaient jamais rétrograder. Elles n'en continuaient pas moins leur marche, lorsque l'ouvrier chargé de l'introduction des pinces à l'entrée, se trouvait en retard dans son travail. De plus, un heurtoir placé à l'entrée du chariot, empêchait cet ouvrier de lancer sa presse avec trop de force et en réglait l'admission : ce heurtoir, fermé pendant l'ascension du chariot, était soulevé pendant la période de descente.

Comme autres dispositions spéciales, on remarquait encore dans cette peigneuse :

1° Pour les presses, — les trois mouvements de translation, monte-et-baisse et rotation décrits plus haut.

2° Pour le chariot, — la commande au moyen d'un excentrique mobile.

3° Une brosse plate, animé d'un mouvement alternatif elliptique, placée au bas de la nappe sans fin et au-dessus de la dernière série de peignes qui était la plus fine et la plus serrée. Cette brosse, qui descendait sur les aiguilles pendant le peignage même et restait

soulevée lorsque le chariot était au faite de son ascension, était destinée à faire pénétrer plus profondément l'extrémité des mèches dans cette série.

4° Un organe, dit de *sûreté*, sorte de mécanisme de débrayage qui fonctionnait par la machine elle-même, et qui était destiné à prévenir les casses. Lorsqu'une résistance considérable se faisait sentir dans la marche, la courroie de la machine passait de suite de la poulie fixe sur la poulie folle. Indépendamment de cet organe, l'ouvrier avait toujours naturellement la faculté de débrayer à la main en agissant sur une poignée *ad hoc*.

*Essai de suppression du repassage. — Mouvement de
bascule des presses.*

Nous devons signaler, en 1852, l'invention d'une curieuse machine à peigner, dans la construction de laquelle on avait essayé de suppléer, dans la peigneuse même, au repassage ultérieur et indispensable des mèches peignées.

Dans cette machine, due à M. *Susan*, les peignes étaient fixes, le chariot seul effectuait à l'aide d'une crémaillère son mouvement d'ascension et de descente. Mais, au-dessous des peignes fixes, à une distance où l'extrémité des cordons de lin pouvait encore être atteinte, on avait ménagé deux nappes sans fin perpendiculaires au sol et parallèles entre elles qui entraînaient l'étope. Deux rouleaux, en rotation continue et qu'on appelait « les dégageurs », placés sous ces nappes, attiraient cette étope au fur et à mesure qu'elle était entraînée vers le bas, et la laissaient tomber au-dessous de la machine sous forme d'une nappe unie. Les peignes fixes s'ouvraient à chaque mouvement de descente pour laisser passer les cordons de lin et se refermaient au moment de l'ascension du chariot.

Cette machine, qui pouvait sembler excellente en théorie,

péchait par le système de débouillage, appliqué seulement à l'extrémité des mèches et nullement aux peignes fixes qui s'engorgeraient nécessairement.

Vers la fin de la même année, M. Fairbairn, constructeur à Leeds, imaginait une peigneuse à nappes sans fin, parallèles, et plus éloignées l'une de l'autre que de coutume, dans laquelle on donnait aux presses un mouvement de pendule alternatif pour bien les peigner à la fois des deux côtés du cordon.

Pour cela, un levier courbé à angle droit, ayant son point d'appui sur un goujon stationnaire frappé dans une entretoise de la machine, était relié par un joint au chariot. L'autre bras du levier était lesté; il portait un galet qui voyageait sur la périphérie d'une came rotative. A mesure que celle-ci tournait, le rayon le plus grand, agissant contre le galet du bras de levier, élevait le bras supérieur de ce levier. Le bras inférieur attirait alors en avant le chariot, qui glissait dans une rainure, ce qui faisait avancer le cadre, et éloignait graduellement la poignée de lin des peignes qui la travaillaient, quand le rayon le plus court de la came agissait contre le levier; un poids attaché au bout de ce levier abaissait ce dernier et faisait reculer le chariot, ce qui faisait avancer la poignée de lin: celle-ci se trouvait alors déposée plus avant sur les peignes.

Il ne paraît pas que cette machine ait eu beaucoup de succès, car, quelques années après, le même constructeur livrait à l'industrie une autre peigneuse, que nous trouvons un peu plus répandue, et dans laquelle nous retrouvons la plupart des perfectionnements imaginés déjà, par plusieurs inventeurs.

On pourra se faire une idée de cette machine par la fig. 49.

Il n'y avait dans cette peigneuse qu'une nappe sans fin oblique comme dans la machine de Combe et Ward, mais on pouvait au moyen d'une coulisse faire varier l'angle d'inclinaison de 0 m. 42. On y rencontrait les presses tournantes, dites *valseuses*, identiques à celles employées dans la machine Lacroix, et un tire-presses

spécial. De forts poids placés de chaque côté du bâti, faisaient équilibre au chariot pour la période de descente. Le débouillage

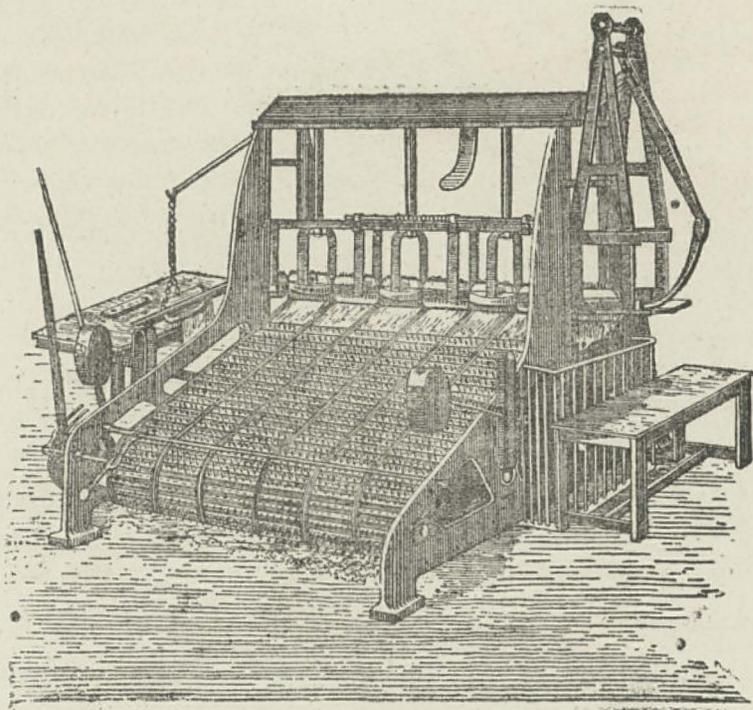


Fig. 49. — Machine à peigner de P. Fairbairn.

s'effectuait au moyen de lattes qui couvraient les peignes à l'origine de leur course et ne les quittaient qu'à l'extrémité. La manœuvre exigeait trois gamins.

Autres peigneuses.

Parmi les peigneuses dont le principe diffère essentiellement de celles dont nous venons de parler, nous citerons encore celle qu'imagina M. Lawson, constructeur à Leeds, dans laquelle on mariait l'une à l'autre les opérations de l'étalage et du peignage.

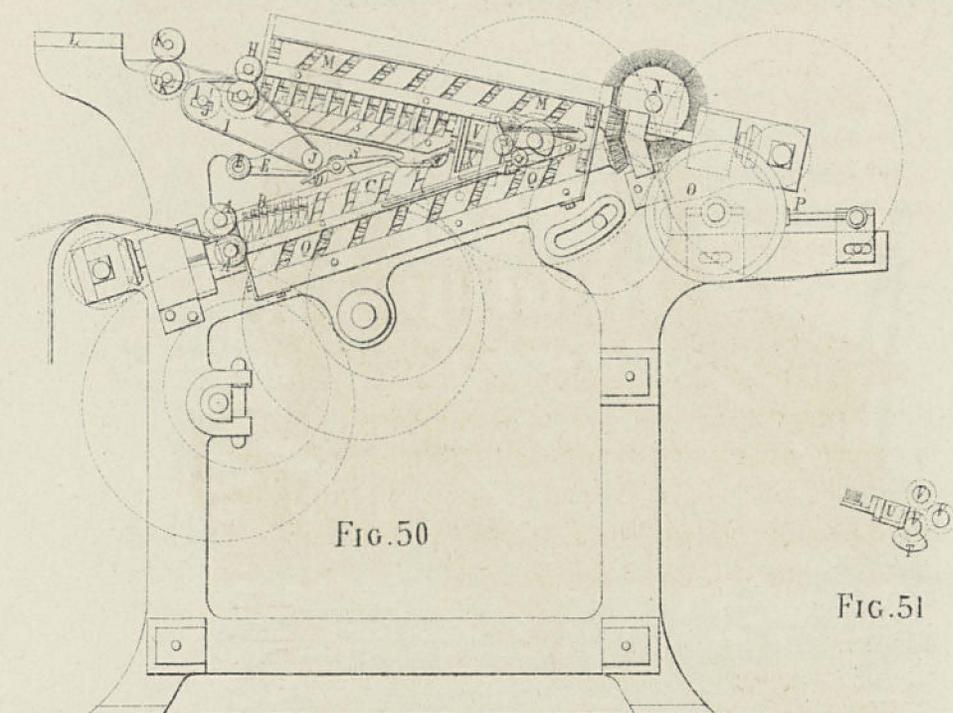


Fig. 50 et 51. — Peigneuse Lawson.

Nous avons représenté fig. 50 une section transversale de la machine, dont il sera facile de comprendre le jeu par l'examen des principales pièces :

- A, A, rouleaux de pression qui retiennent les filaments ;
- B, première partie des vis qui font avancer les peignes ;
- C, seconde partie de ces vis ;
- D, peigne mobile ou débourreur ;
- E, E, bras et arbres auxquels est fixé le peigne débourreur D ;
- F, troisième série de vis ;
- H, H, rouleaux d'étirage ;

- I, tablier sans fin ;
 J, J, rouleaux qui servent à le supporter ;
 K, K, rouleaux délivreurs ;
 L, plaque du ruban ;
 M, quatrième série de vis ;
 N, brosses ;
 O, cylindre de décharge ;
 P, couteau de décharge ;
 Q, première série des vis ;
 R, R, bras supportant entre eux un treillage de fil de fer mù par des excentriques. — Ces bras suivent les peignes mobiles jusqu'à la troisième série de vis, afin de jeter les extrémités pendantes des filaments sur le fond de ces peignes. Ils sont abaissés ensuite pour rencontrer le peigne suivant quand il s'avance ;
 S, levier servant à guider les peignes à l'extrémité des vis.

On voit aussi fig. 51 une vue de la came qui élève les peignes lorsqu'ils ont quitté l'extrémité des vis :

- T, came ;
 U, peigne mobile ;
 V, V, V, pignons qui impriment le mouvement à la came.

Comme on le voit, le ruban passe à travers une paire de rouleaux alimentaires semblables à ceux employés pour les bancs d'étirage ordinaires. Une barrette porte-peigne est d'abord élevée à partir de la première série de vis (série inférieure) jusqu'à la seconde série, et le peigne pénètre dans le ruban contre les rouleaux ; une seconde barrette suit la première et ainsi de suite. Alors, comme le peigne est porté en avant par cette partie de la vis plus rapidement que les rouleaux ne délivrent de ruban, celui-ci se trouve descendu, et il se produit un peignage.

Les vis de la seconde série sont faites de deux pièces ayant chacune un mouvement séparé, l'une de ces parties est creuse et l'autre travaille à l'intérieur. De la sorte, quand la première partie

de la seconde série de vis est pleine de barrettes, la première barrette pénètre dans la seconde partie de la seconde série de peignes, les filaments retenus dans le premier peigne sont peignés à travers les peignes suivants, et cette opération se répète à mesure que chaque barrette avance. La seconde partie de la seconde série de vis marche plus rapidement jusqu'à l'autre extrémité de la coulisse, d'où elle est élevée sur la série de vis suivante qui est la troisième.

Quand les barrettes arrivent à cette troisième série, elles sont reportées en avant, dans une direction opposée, vers les rouleaux d'étirage, l'extrémité peignée des filaments passant en dessous de la barrette précédente, de manière à former un ruban continu. En outre, à mesure que les peignes avancent, les extrémités pendantes des filaments viennent en contact avec un tablier placé angulairement, voyageant sur les rouleaux d'étirage et en même temps que ces derniers ; ces rouleaux étirent alors les filaments par un bout hors des dents des peignes et, de cette manière, l'autre extrémité des fibres est peignée.

En arrivant près des rouleaux d'étirage, les barrettes porte-peignes sont de nouveau élevées jusqu'à la quatrième série de vis. Ces peignes, chargés de l'étaupe et des courts brins, sont alors ramenés en arrière à une position convenable pour pouvoir être rabaissés par des cames jusqu'à la première série de vis, qui les dirige suivant une direction opposée, pour être élevés de nouveau jusqu'à la seconde série, en face des rouleaux alimentaires, et ainsi de suite d'une manière continue.

A l'instant où les barrettes vont quitter les vis supérieures pour passer à celles inférieures, une brosse rotative vient en contact avec la partie postérieure du peigne, et la nettoie de l'étaupe qu'elle transporte ensuite au cylindre de décharge O (comme dans les peigneuses ordinaires), d'où on la retire sous forme de ruban. Mais le ruban de lin, de son côté après avoir traversé les rouleaux d'étirage, est porté en avant par le tablier sans fin, et passe entre une autre paire de rouleaux, puis sur une plaque, jusqu'au bout de la machine, où il est délivré aussi dans un pot.

Quand on sépare les filaments pour la première fois, ils sont sujets à s'étendre. Pour obvier à cet inconvénient, une barre placée sur deux bras articulés en travers de la machine, au-dessus des peignes de la seconde série de vis, s'élève lors du mouvement en avant des peignes, et retombe aussitôt qu'ils sont passés. A la partie antérieure de cette barre sont articulées des goupilles en saillie sur ladite barre et de chaque côté du ruban; ces goupilles sont manœuvrées par des tiges transversales, de telle manière qu'elles s'étendent quand le peigne passe, et se referment sur le ruban lorsqu'il est passé: par ce moyen, les extrémités lâches des filaments se trouvent resserrées.

A l'extrémité de la première partie de la seconde série de vis, le constructeur a aussi placé un peigne renversé, monté sur deux bras que l'on fixe à clavettes sur un arbre traversant les deux flancs de la machine. Cet arbre est manœuvré par un excentrique, de manière à livrer d'abord passage au peigne sur la barrette porte-peigne, et à le laisser tomber ensuite près du dos déboureur pendant son passage, afin de lui permettre de peigner les filaments pendant sa marche rapide. Le même mouvement est répété à mesure que chaque peigne s'avance.

Nous avons cru devoir signaler cette machine, imaginée par l'un des plus grands constructeurs de l'Angleterre, en raison de l'originalité de sa disposition, mais nous ne pensons pas qu'elle ait été très goûtée de la filature.

Parmi les machines dont la disposition générale diffère le plus de celles que nous venons de passer en revue, nous signalerons encore les peigneuses de *Samuel Carpmael*, de Londres, et celles de *Plummer*, de Newcastle.

Dans la première, le peignage était communiqué alternativement au moyen de peignes fixés par articulation à l'extrémité de quatre bras disposés en croix. Chacun de ces bras, de longueur égale, transportait à chaque coup de peigne le lin hors de sa position verticale, de sorte que la mèche, poussée de côté et

d'autre à chaque instant, recevait forcément jusqu'au fond l'attaque des aiguilles qui la pénétraient, Cette machine eut de succès.

M. Plummer était plus heureux avec ses machines, l'une dite *machine à préparer*, l'autre *machine à peigner* le lin. Les premières, appelées encore *brosseuses*, avaient pour but de nettoyer extérieurement le lin avant de le soumettre à l'action des aiguilles.

Les secondes étaient de deux sortes. L'une d'elles était une peigneuse à double tambour, dans laquelle l'un des cylindres était animé d'un mouvement oscillatoire, soit-disant pour augmenter la souplesse du lin, et où la première série de peignes était composée de brosettes destinées à paralléliser et approprier les fibres avant de les peigner. L'autre effectuait le peignage au moyen de deux nappes sans fin, formées de barrettes conduites au moyen de chaînes et tendues par deux rouleaux, animées l'une et l'autre d'un mouvement oscillatoire, organisé de manière à faire agir les pointes sur le corps de la mèche et à préserver ses extrémités d'une préparation excessive.

Le premier constructeur qui revint franchement au système de peignage par le moyen de nappes sans fin fixes, fut *Lowry*, de Manchester.

La première peigneuse *Lowry* date de 1856. Le peignage s'y effectuait, comme dans toutes les machines modernes, au moyen de deux nappes sans fin, à séries graduées, entre lesquelles passaient successivement les pinces conduites dans un chariot animé d'un mouvement de monte-et-baisse. *Lowry* donnait aux anciennes presses, petites et peu maniables, les dimensions plus fortes que nous rencontrons aujourd'hui et qui permettent d'y renfermer plus de lin, ces presses étaient retenues ensemble par deux écrous. Les barrettes, plus durables, étaient faites en fonte malléable et fixées par des vis aux courroies qui les portaient, les montures des peignes étaient en bois dur, le mouvement du chariot se faisait par excentrique.

En 1857, on fit subir à la peigneuse *Lowry* une modification qui eut peu de succès et qui consistait à donner un mouvement

de va-et-vient intermittent à l'un des rouleaux supérieurs sur lesquels passait la nappe sans fin. Au moyen de ce mécanisme, on rendait les tabliers parallèles l'un à l'autre ou à peu près, et dégagés de la matière filamenteuse pendant l'ascension du chariot, et on les forçait à se rapprocher lorsque le chariot était au faite de la montée.

Enfin, de 1860 à 1870, les peigneuses Lowry subirent leurs derniers changements. On en fit à double chariot. L'étope était débourrée des peignes au moyen de barres dépouilleuses à bascule qui la transmettaient à un doffer et de là à une brosse. Il y avait ensuite une série de mécanismes spéciaux appliqués au règlement de la course du chariot, au croisement des pinces, etc., que nous avons retrouvé plus haut dans la plupart des machines actuelles.

— En somme, on voit que nous avons raison de dire, en commençant ce chapitre, que le nombre des machines inventées en vue du peignage mécanique du lin avait été considérable. Nous ajouterons que nous n'avons ici signalé que celles construites ou imaginées par des constructeurs de renom, ou bien encore celles dont la disposition originale nous semblait devoir le plus attirer l'attention. Afin de donner au moins une mention à celles qui n'ont pas été précédemment étudiées, nous avons dressé ci-dessous la liste des brevets pris en France depuis l'invention de Philippe de Girard pour des machines à peigner le lin ; on pourra juger par là du grand nombre d'inventeurs qui se sont préoccupés de cette question ;

Brevets pris sous le régime de la loi de 1791.

1376. 23 octobre 1817. — Samuel Hill et Guillaume Bundy. — Machines à broyer, frotter et *peigner* le lin et le chanvre sans-soumettre ces matières à l'action du rouissage. (Brevet d'importation de 10 ans).

2569. 13 mars 1819. — Julien Leroy, à Paris. — Machines destinées à préparer, *peigner* et filer le lin, appelées *système tangentiel*.

(Ce système a été composé pour concourir au prix d'un million offert par l'empereur Napoléon, au meilleur système de filature de lin). Brevet d'invention de 10 ans).

4934. 30 juin 1826. — John Suttill, de Londres. — Machines propres à la filature de lin y compris une peigneuse. (Brevet d'invention de 10 ans).
3505. 29 juin 1827. — André Delcourt, à Paris. — Machine propre à peigner et préparer le chanvre et le lin. (Brevet d'invention de 10 ans).
3564. 5 mars 1828. — Etienne Lasgorseix, à Paris. — Série de machines propres à la filature de lin, y compris une machine à peigner. (Brevet d'invention de 10 ans).
2536. 27 février 1829. — Alexandre Kay, négociant de Manchester, faisant élection de domicile à Paris. — Machine propre à peigner et préparer le chanvre, le lin et autres substances filamenteuses. (Brevet d'invention de 10 ans, annulé par ordonnance du roi du 23 décembre 1833).
3915. 25 avril 1829. — Delcourt, manufacturier, à Paris, et Vandeweghe, mécanicien-constructeur, à Lille. — Machine à peigner le lin et le chanvre. (Brevet d'invention et de perfectionnement de 10 ans).
4737. 4 janvier 1838. — Ch. Chevalier de Crista, à Asti, en Sardaigne. — Machine propre à peigner le lin. (Brevet d'invention de 10 ans, déchu par ordonnance du roi le 1^{er} janvier 1841).
4237. 28 novembre 1838. — Scrive et Boyer, à Lille. — Assortiment de machines propres à la filature du lin dans les numéros les plus élevés, y compris une machine pour le peignage de cette fibre. (Brevet d'importation de 10 ans, déchu par ordonnance du roi du 25 septembre 1839).
3994. 29 juin 1839. — Bornèque et Ferguson, à Barvilliers. — Système perfectionné de peignage et de filature du lin et du chanvre. (Brevet d'invention de 10 ans).
9909. 31 juillet 1839. — William Newton, de Londres. — Perfectionnements aux machines à peigner le lin. (Brevet d'importation de 10 ans), certificat d'addition en date du 21 décembre 1842.
7003. 23 décembre 1839. — François-Eugène Garnier. — Peigneuse à lin, dite à nappe continue. (Brevet d'importation de 5 ans).

10376. 11 mai 1870. — François-Etienne Zimmer. — Suite de machines formant un système complet de filature de lin (y compris le peignage), de chanvre et de toutes autres matières filamenteuses similaires au lin. (Brevet d'invention de 10 ans).
12265. 19 janvier 1843. — Fortuné d'Agon, à Guebwiller (Haut-Rhin). — Appareil à peigner et nettoyer le lin et autres matières filamenteuses. (Brevet d'invention de 10 ans).
11065. 4 février 1843. — Samuel Carpmael, de Londres. — Machine à peigner le chanvre et le lin. (Brevet d'importation de 10 ans).
12366. 30 juin 1843. — Joseph-Swain Lovering, à Paris. — Perfectionnement dans les machines propres à préparer et peigner le chanvre. (Brevet d'invention de 10 ans).
9869. 22 décembre 1843. — Wilkslord, à Leeds (Angleterre). — Machine à sérancer le lin. (Brevet d'invention de 5 ans).
11755. 31 octobre 1844. — William Nicholson, de Manchester. — Machine propre à peigner le chanvre et autres matières textiles. (Brevet d'importation de 10 ans).

Brevets pris sous le régime de la loi de 1844.

2111. 31 janvier 1845. — Busk, au Blanc (Indre). — Perfectionnements dans la construction des machines à peigner le lin. (Certificat d'addition en date du 21 septembre 1849).
2152. 13 juin 1846. — Carmichaël, de Dundee. — Perfectionnement dans les machines à peigner le lin. (Patente anglaise du 5 mai 1846).
2857. 13 janvier 1847. — Eastwood, à Gentil-Lieu (Calvados). — Machine à peigner le lin.
3301. 26 août 1847. — Taylor, à Lille. — Machine à peigner le lin et le chanvre.
3901. 18 avril 1848. — Harding-Cooker, à Lille. — Peignage de lin. (Certificat d'addition en date du 21 juillet 1853).
4893. 5 octobre 1849. — Plummer, à Paris. — Machine servant au brossage du lin (patente anglaise du 13 mars 1849).

5580. 25 avril 1850. — Combe et Ward, à Dublin. — Machine servant à peigner le lin (patente anglaise du 12 mars 1848).
7396. 5 juin 1851. — Combe, à Belfast — Perfectionnements apportés aux machines à sérancer le chanvre et le lin (patente anglaise du 2 novembre 1849).
7687. 25 octobre 1851. — Marsden, du comté de Lancaster (Angleterre). — Perfectionnements dans le sérantage et peignage du lin et autres matières filamenteuses (patente anglaise du 2 juillet 1851).
7658. 31 août 1852. — Decoster, à Paris. — Nouvelle machine appelée metteur en pince mécanique, destinée à mettre en pinces le lin et le chanvre.
7693. 20 décembre 1851.—Harding, à Lille.— Perfectionnements apportés aux machines à peigner et étirer le lin, le chanvre ou autres filaments :
- 1° Certificat d'addition en date du 6 février 1852;
2° Certificat d'addition en date du 4 novembre 1852.
7936. 4 mars 1852.—Susan, à Cambrai (Nord).—Appareil servant à peigner le lin, le chanvre et les matières textiles en général.
9001. 12 novembre 1852. — Cattaert, à Paris. — Machine à peigner le lin.
9172. 14 décembre 1852. — Fairbairn et Horsman, de Leeds (Angleterre).— Perfectionnements apportés tant aux procédés de préparation du lin d'Europe et de Chine, du chanvre et d'autres matières filamenteuses du règne végétal, qu'aux machines employées pour peigner lesdites matières filamenteuses, (patente anglaise du 8 mai 1852).
9692. 29 octobre 1823. — Eastwood, au Kergoat (Finistère). — Nouvelle machine à peigner le lin, le chanvre ou toute autre matière filamenteuse.
10820. 3 mai 1854. — Brisco et Horsman, à Londres. — Perfectionnements apportés aux machines propres à sérancer le lin, le chanvre, le lin de Chine et d'autres substances filamenteuses (patente anglaise du 30 septembre 1853).
11632. 12 août 1854. Marshall et Fairbairn, à Londres. — Perfectionnements apportés aux machines pour peigner le lin, l'étope, etc., et d'autres matières filamenteuses du règne végétal, (patente anglaise du 16 mars 1854).

11704. 26 décembre 1854. — Vallery, à Rouen. — Améliorations et perfectionnements dans la préparation au peignage du lin, du chanvre et autres matières textiles, dans le peignage, le teillage de ces substances, et dans le nettoyage et l'épuration des émoutures.
12130. 4 novembre 1854. — Ruterford-Maurice, à New-Yorck. — Perfectionnements dans les machines employées pour le serançage du lin, chanvre, et autres substances fibreuses semblables, (patente anglaise expirant le 1^{er} août 1868).
14780. 29 octobre 1855. — Lawson et Dear, à Leeds (Angleterre).—Perfectionnements apportés aux machines à peigner et nettoyer le lin, l'étope, etc., et autres matières filamenteuses, (patente anglaise expirant le 18 avril 1869).
15535. 3 mai 1856. — Canyn, à Lille. — Chaîne servant à une machine à peigner le lin.
15944. 19 juillet 1856. — Lowry, de Manchester. — Perfectionnements dans les machines à sérancer ou peigner le lin, ou autres matières filamenteuses, (patente anglaise expirant le 5 septembre 1859).
19954. 12 octobre 1857. — Lowry, à Salford (Angleterre). — Perfectionnements dans les machines à peigner le lin, et d'autres matières filamenteuses.
22250. 26 juin 1858. — Lowry, à Salford (Angleterre). — Perfectionnements dans les machines à peigner le lin et d'autres matières filamenteuses.
25840. 28 mars 1860.—Lowry, à Salford (Angleterre). — Perfectionnements dans les machines à peigner le lin, et d'autres matières filamenteuses.
53760. 20 février 1862. — Lowry, à Salford (Angleterre). — Perfectionnements dans les machines à peigner le lin, et d'autres matières filamenteuses.
69339. 23 novembre 1865. — Broux frères et Samson, à Roubaix. — Système de peignes à peigner le lin à la main.
71359. 27 avril 1866. — St. Cotton, à Belfast. — Perfectionnements dans les machines destinées au peignage du lin et autres matières textiles, (patente anglaise expirant le 28 octobre 1879).

80503. 4 mai 1868. — Vanoutryve aîné et Rousseaux, à Lille. — Genre de barrette de gill à queue d'aronde remplaçant la soudure du peigne de gill sur la barrette dans les machines à peigner. (Certificat d'addition en date du 15 mai 1868).
84746. 8 avril 1869. — Ed. Agache, à Lille. — Système de préparation et de peignage des lins, chanvres, jutes et autres matières similaires.
59337. 15 mai 1863. — Ronald, à Paris. — Système de sérantage du lin, du chanvre et autres fils.
68211. 28 juillet 1865. — Creasy, à Paris. — Machine à battre, sérancer et vanner simultanément le lin.
71686. 24 mai 1866.—Lecoq, à Paris. — Machine à peigner le chanvre et le lin. Certificat d'addition en date du 18 mai 1867.
76765. 24 juin 1867.—Campion, Hardy et Cie, à Lille.— Machine à peigner le chanvre et le lin.
78772. 6 décembre 1867.—Rowan, à Paris.—Perfectionnements aux machines à peigner ou nettoyer le lin, le chanvre et à les préparer à la filature (Patente anglaise expirant le 11 juin 1881).
82224. 10 septembre 1868. — Mac Dermott, à Lille. — Perfectionnements dans les procédés pour sérancer, tirer, peigner et filer le lin et l'étope (patente anglaise expirant le 19 janvier 1882).
84250. 1^{er} février 1869. — Lowry, de Manchester. — Perfectionnements apportés dans les machines à sérancer le lin et autres matières filamenteuses (patente anglaise expirant le 19 janvier 1883).
85630. 11 juin 1870. — Rousselle et Dossche, à Lille. — Perfectionnements à une machine à peigner le lin.
88598. 19 février 1870. — Masurel jeune, à Masnières. — Machine propre à peigner ou repasser et étaler une matière textile quelconque et surtout le lin.
88603. 11 janvier 1871. — Rousselle et Dossche, à Lille. — Perfectionnements aux machines à peigner le lin.
90564. 28 juin 1871. — Lowry, de Manchester. — Perfectionnements dans la construction des machines propres à préparer et peigner le lin (patente anglaise expirant le 1^{er} juin 1884).

92369. 3 août 1871. — Lowry, de Manchester. — Perfectionnements dans la construction des machines à peigner le lin, (patente anglaise expirant le 17 mars 1835).
98562. 18 mars 1873. — Horner, à Belfast. — Perfectionnements dans les machines à peigner le lin et autres matières filamenteuses.
99879. 26 juillet 1873. — Constant, à Lille (pour Combe, de Belfast). — Système de serrement mécanique des presses des machines à peigner le lin.
101122. 1^{er} décembre 1873. — Rousselle et Dossche, à Lille. — Perfectionnements aux peigneuses à lin et chanvre.
101849. 3 février 1874. — Walker et C^{ie}, à Lille. — Perfectionnements dans les machines à peigner le lin et les autres matières textiles.
106268. 18 janvier 1875. — Decarnin, à Lille. — Perfectionnements aux peigneuses à lin.
107583. 13 mai 1875. — Vanoutryve aîné et C^{ie}, à Lille. — Perfectionnements aux presses ou pinces des machines à peigner le lin.
111425. 21 février 1876. — Cardon, à Lille. — Nouveau peigne pour machine à peigner le lin. (Certificat d'addition en date du 27 mars 1876).
124880. 1^{er} juin 1879. — Horner, à Belfast. — Perfectionnements dans les machines à peigner le lin et les matières fibreuses, (patente anglaise expirant le 3 décembre 1891).
127925. 16 octobre 1879. Rousselle et Dossche, à Lille. — Perfectionnements aux peigneuses pour matières textiles. (Certificat d'addition en date du 14 novembre 1879).

Peigneuses modernes.

Après avoir essayé des systèmes si divers que nous venons d'étudier rapidement, la filature de lin en est donc revenue aujourd'hui au peignage du lin par le moyen de nappes sans fin, agissant des deux côtés à la fois sur la fibre soutenue dans une mordache. Toutes les peigneuses modernes sont basées sur ce

système, dont la priorité dans l'application revient sans contredit à Philippe de Girard.

Il s'en faut de beaucoup cependant, ainsi qu'on l'a vu, que le mécanisme des machines modernes ait d'autres rapports que celui du principe avec la peigneuse telle qu'elle est décrite dans le brevet de 1817. Ainsi Philippe de Girard immobilisait le chariot porte-presses, tandis qu'aujourd'hui on imprime à cet organe un mouvement d'ascension et de descente ; il plaçait les nappes sans fin dans une direction perpendiculaire en les tendant fortement sur des rouleaux d'égal diamètre, tandis qu'on ne maintient dans cette position que la partie des nappes qui agit sur le lin en laissant remonter les peignes dans une direction oblique pour multiplier la surface peignante, etc. Les divers changements que nous rencontrons aujourd'hui sont l'œuvre d'une génération d'inventeurs, dont nous avons plus haut désigné les principaux ; la part à accorder à chacun d'eux dans ces perfectionnements est très diverse, mais il n'est aucun constructeur qui puisse s'attribuer l'invention *complète* d'une seule des machines qu'il met en œuvre.

En conservant tous le même principe, les constructeurs ne s'essaient plus aujourd'hui qu'à modifier le *détail* de leurs machines de façon à obtenir, d'une part le plus de régularité possible dans le peignage de toute la longueur des fibres, et le meilleur rendement, d'autre part, le plus de propreté et de longueur dans les étoupes, tout ceci joint à la rapidité dans le travail et à l'économie de main-d'œuvre. Aussi les changements apportés par eux dans les peigneuses modernes n'ont-ils parfois que peu de durée. Nous avons signalé plus haut ceux d'entre eux qui constituent le *système* de chacun d'eux. Entre autres modifications qui n'ont eu qu'un succès restreint, nous citerons celle imaginée par M. *Decarnin*, filateur à Fives, qui écartait les nappes sans fin à l'entrée des presses et les rapprochait à la sortie, de sorte que les rouleaux supérieurs de tension formaient entre eux un angle aigu vers le sommet duquel les presses se dirigeaient. L'inventeur avait pour

but d'accentuer le peignage au fur et à mesure de l'avancement des pinces, et d'attaquer seulement la surface des mèches sur la première série, en travaillant celles-ci à fond sur la dernière. — Nous rappellerons encore une modification imaginée par le constructeur *Combe*, de Belfast, dans le but d'accélérer le travail des presseurs, en même temps que pour leur épargner une fatigue inutile. Ce perfectionnement avait pour objet le dévissage et le resserrage automatiques des presses au moyen de pédales. Un axe horizontal mobile, dont les extrémités étaient terminées par un rocher, s'adaptait, suivant le jeu de ces pédales, dans le prolongement des axes de pignons coniques, correspondant aux tasseaux en saillie sur la table des presses. L'écrou des pinces tournait dans un sens ou dans l'autre suivant le mouvement qui lui était communiqué par l'intermédiaire de cet axe. Nous avons vu marcher une machine ainsi modifiée à l'Exposition universelle de Vienne, mais il ne paraît pas que cette innovation ait eu un grand succès dans la pratique, car elle ne figure plus dans la machine construite actuellement par la même maison. — Un autre constructeur avait aussi modifié les presses elles-mêmes, dans le but d'y maintenir plus régulièrement le lin à peigner. Le changement consistait dans la présence de deux barres de fer appliquées contre la surface de l'une des plaques, et de coulisses correspondantes pratiquées dans la tranche de l'autre. On adaptait ainsi aux cavités de la première les reliefs de la seconde, et leur ensemble, formant engrenage, semblait procurer un résultat satisfaisant. Cette invention, comme l'autre, n'a pas été gardée.

Parmi les modifications complètement modernes, nous devons enfin signaler l'accouplement entre elles de plusieurs machines se rapportant au peignage. Nous citerons dans ce genre la repasseuse-étaleuse de M. Masurel jeune, déjà décrite. L'invention de cette machine date du 19 février 1870, l'auteur, actuellement gérant de la Linière Gantoise, à Gand, était, à cette époque, directeur de la filature de M. Chapellier, à Masnières. Les

principaux filateurs de Lille furent alors invités à voir fonctionner sa machine dans les ateliers de M. Walker, constructeur à Esquermes-Lille, et c'est sur ce premier type que se firent les expériences. Vers la fin de l'année, elle était déjà installée dans quelques filatures françaises. L'année suivante, le célèbre constructeur de Leeds, M. Lawson, sollicitait la concession du brevet pour l'Angleterre, et montait une première machine dans l'important établissement de M. Marshall, de Leeds. La repasseuse-étaleuse ne reçut de notables perfectionnements que le 15 février 1872, et, peu de temps après, fut employée, malgré sa récente invention, dans 8 établissements français et 17 filatures anglaises. Le 20 décembre 1874, la Société industrielle du Nord de la France décerna à l'auteur une de ses plus hautes récompenses, voulant ainsi récompenser non pas tant la machine elle-même qu'une idée nouvelle et pratique qui venait changer avec avantage, dans certains cas, le mode actuel de fabrication, depuis le peignage jusqu'à l'étirage.

Dans le même ordre d'idées, nous signalerons encore la repasseuse-peigneuse de M. Batteur, dont nous avons donné la description plus haut, et enfin la teilleuse-peigneuse de M. Ward. Cette dernière machine a pour but d'éviter une partie des frais qui résultent du teillage proprement dit, non seulement à cause de l'installation elle-même, mais encore en raison des soins extrêmes qu'il faut prendre pour bien ranger le lin broyé et le lin teillé. Ici, lorsque le lin est broyé, il est placé dans des presses comme s'il allait être peigné, puis mis dans la coulisse d'un chariot de peigneuse, dans le bâti de laquelle les deux rouleaux supérieurs, qui supportent ordinairement les tabliers sans fin, sont munis sur tout leur parcours d'ailes en bois formant volants. Le lin est alors teillé comme dans la machine irlandaise, mais comme il pourrait s'enrouler autour des volants, il se trouve accolé, à chaque coup porté, contre deux cylindres en bois, parallèles aux rouleaux, qui le renvoient au coup suivant. Cette similitude de bâti permet

donc facilement d'ajouter une peigneuse ordinaire à la suite de cette machine ; et un seul et même chariot, de 4 mètres de long environ, muni d'un tire-presses unique, dessert le tout. Le lin entre ainsi broyé d'un côté et sort peigné de l'autre. Cette machine fonctionne dans les ateliers de la Société française de rouissage et de teillage de Fontaine-Ronde, près Melun.

La repasseuse-peigneuse de M. Bateur date de 1880 ; la teilleuse-peigneuse de M. Ward a été construite pour la première fois en 1878.

II.

MACHINES DE PRÉPARATION.

Nous confondrons dans ce seul titre la table à étaler et les bancs d'étirage, parce que, en raison de la similitude des principaux organes de ces métiers, les diverses transformations subies par l'une ont été appliquées aux autres.

Toutes ces machines ont été l'objet des recherches des inventeurs tout autant que celles qui n'ont eu en vue que le peignage du lin, mais si la plupart de ces dernières ont été admises un certain temps par la filature à titre de machines *classiques*, il n'en a pas été de même des premières. En règle générale, tous les systèmes autres que celui actuellement employé ont toujours été rejetés par l'industrie. La raison de cette apparente anomalie tient, soit à ce que les machines proposées ont été trouvées imparfaites, soit plutôt parceque les filateurs ont pu plus facilement consentir à des essais relativement peu coûteux et ne portant généralement que sur une peigneuse à la fois et qu'ils ont toujours reculé devant les frais qu'occasionne le changement de toute une série de machines.

Philippe de Girard a bien pris le 14 janvier 1812 un brevet pour la machine à étaler qu'il appelle « machine à rubaner » et le 24 août 1815 un autre brevet pour des « machines à étirer, à séries

de peignes, munies de traverses élévatoires ou barrettes, » mais il est à croire que, dès le principe, ces machines ont été considérablement modifiées par un certain nombre de constructeurs anglais, et que ce n'est qu'ultérieurement qu'on en est revenu au système primitif. Le livre du D^r Ure « *Philosophy of manufactures* » édité à Londres en 1834, sorte de *Traité général sur l'industrie manufacturière de la Grande-Bretagne*, nous en donne la preuve. Dans le premier volume, en effet, cet auteur décrit au chapitre V intitulé « *Nature et opérations d'une manufacture de lin* » un métier de préparation appelé « *machine à boudiner le lin* » et qu'il dit être alors employé. La machine qu'il représente est une sorte de table à étaler ordinaire, modifiée dans quelques détails, mais dans laquelle le ruban, plus étiré que d'ordinaire, au lieu de tomber dans un pot, descend sur une énorme broche qui le tord et l'enroule sur une bobine : c'est alors cette bobine qui est portée au ratelier d'un métier à filer au mouillé. Cette modification est due à l'anglais Wordsworth.

Mais le point sur lequel, dans le système actuel, ont surtout porté des recherches, a été le mode de soutien et de parallélisme du ruban de lin pendant sa translation des cylindres fournisseurs aux cylindres étireurs plus éloignés.

Dans les premières tables à étaler, construites suivant les indications de Philippe de Girard, les vis étaient remplacées par des *chaines*. Dans l'intervalle qui séparait les fournisseurs des étireurs, le lin était encore, comme aujourd'hui, conduit par une série de peignes parallèles montés sur barrettes, mais ces barrettes étaient conduites et poussées en avant par une chaîne sans fin, le long d'une coulisse excentrique dans laquelle leurs extrémités étaient engagées.

Les dimensions de ces anciennes machines étaient des plus restreintes, parce qu'alors on n'avait pas encore imaginé de se servir de longues barrettes contenant plusieurs têtes sur un même bâti, et l'on ne pouvait guère, de ce chef, passer plus de deux rubans se doublant au délivreur.

Longtemps on a conservé les tables à étaler à chaînes, parce qu'on a pu faire marcher la chaîne à une vitesse très grande et par conséquent faire produire plus à la machine, mais on y a renoncé ensuite en raison des nombreux inconvénients que présentait ce système. En effet, quoique la courbe du devant de la coulisse excentrique fût parfaitement ménagée pour que la barrette se redressât en remontant et que les aiguilles n'entrassent dans le lin que lorsqu'elles avaient pris la position verticale, cette ascension laissait pourtant beaucoup à désirer, surtout en présence du système à vis inventé quelque temps après, dans lequel les barrettes remontent perpendiculairement du chemin inférieur sur le guide supérieur. Il en était de même pour la courbe de derrière, bien étudiée par les constructeurs d'alors, où la chute des barrettes était cependant ménagée avec beaucoup d'art, mais dont la forme empêchait quand même d'approcher des cylindres étireurs aussi près qu'il l'aurait fallu : les barrettes passaient du dessus au dessous de la machine par un mouvement de bascule qui les chargeait parfois de brindilles de lin, ce qui nécessitait souvent la présence d'une brosse nettoyeuse au-dessous de la table même. Pour remédier à cet inconvénient, on diminuait le plus possible la longueur des aiguilles, mais c'était encore là un grand désavantage, et le système à vis qui permet d'employer des aiguilles très longues dépassant de beaucoup le ruban dans sa marche et maintenant les fibres bien parallèles, était préféré d'un grand nombre de filateurs.

Bref, le système à chaînes ne dura en France que jusque 1845. — Nous devons mentionner que les changements d'étirage s'y opéraient non pas à l'aide d'une roue commandée par le pignon moteur comme dans le système à vis, mais par le changement du pignon moteur lui-même. Aussi cet étirage augmentait-il ou diminuait-il en raison *inverse* du nombre des dents de ce pignon, tandis que dans le système actuel l'étirage est en raison *directe* du nombre de dents du pignon de rechange.

En même temps que la table à étaler à chaîne, les constructeurs

de l'époque faisaient des machines dites à *système circulaire*. Dans ce cas, les étireurs étaient le plus rapprochés possible des fournisseurs, et l'espace entre ces deux cylindres était occupé par un cercle à coulisse concentrique tangent aux circonférences des deux rouleaux. Les barrettes tournaient autour d'un centre fixe, et le chemin parcouru par l'extrémité des peignes formait un cercle parfait au lieu d'une ellipse comme dans le système à chaîne. Une brosse à rotation continue nettoyait les gills lorsque ceux-ci avaient la tête en bas. L'étirage était donné de la même façon que dans les tables à chaînes.

On finit bientôt par renoncer à ce système, inapplicable pour le long brin. Les appareils étireurs et fournisseurs se trouvaient trop rapprochés, et occasionnaient entre eux des ruptures de fibres préjudiciables pour une bonne fabrication. On l'appliqua finalement aux étirages et aux bancs-à-broches pour *étoupes* sur lesquels les inconvénients que nous venons de signaler disparaissaient : encore aujourd'hui on rencontre dans certaines filatures le système circulaire appliqué aux bancs-à-broches pour étoupes sous le nom de *hérisson*.

L'invention du système dit à *vis* ou à *spirales*, généralement adopté aujourd'hui par tous les constructeurs, est due à M. Fairbairn, de Leeds.

— La liste suivante porte mention de tous les brevets qui ont été pris en France pour inventions relatives aux machines de préparation du lin et du chanvre ; pour mieux montrer l'ordre d'idées vers lequel se sont dirigées les recherches, nous avons reproduit, pour les plus anciens brevets, les sous-titres du texte. :

Brevets pris sous le régime de la loi de 1791.

181. 12 avril 1798 (26 germinal an VI). — William Robinson, à Paris.

— Mécanique à filer le lin et le chanvre. (Description de la machine à préparer le lin et le chanvre après qu'il a été peigné

à la manière ordinaire. — Description de la machine à filer le lin après qu'il a été préparé à la machine précédente). — Privilège cédé au sieur Fournier, de la même ville. (Brevet d'importation de 10 ans).

229. 14 août 1801 (26 thermidor an IX). — Dame J.-L.-C. Clarke, à Paris. — Moyens nouveaux de préparer et d'employer le lin et le chanvre, et pour des machines propres à filer ces deux espèces de plantes. (Brevet d'importation de 10 ans).
272. 17 août 1807. — Munier et John Madden, à Versailles. — Machines à préparer et à filer le lin et le chanvre. (Description de la machine préparatoire. — Description de la machine à filer le lin et le chanvre après qu'il a été préparé à la machine précédente). (Brevet d'importation de 5 ans).
483. 20 mars 1807. — Alphonse Leroy fils, à Paris. — Système de machines à préparer et à filer le lin et le chanvre, sans cardage et dans toute leur longueur (rubaneurs, filature, usage de ces machines). (Brevet d'invention de 10 ans).
1104. 28 juillet 1810. — De Girard frères, à Paris. — Moyen de filer mécaniquement le lin, le chanvre et autres substances végétales, à un degré de finesse quelconque, au moyen d'une seule machine ordinaire et d'une seule opération chimique et préparatoire. (Examen du lin et motifs qui ont servi de base au nouveau moyen de convertir cette substance en fil. — Préparation du lin que l'on veut convertir en fil. — Etirage et filage du lin préparé comme on vient de le voir. — Description d'un porte-bobine perfectionné ayant la propriété de faire varier, à volonté, la force avec laquelle le fil est tiré par la bobine). (Brevet d'invention de 15 ans).
- 1^{er} Certificat d'addition et de perfectionnement en date des 14 janvier et 15 mai 1812.* — (Deuxième manière d'étirer le lin après qu'il a subi la préparation chimique. — Troisième manière de travailler le lin. — Quatrième méthode de travailler le lin. — Explication des figures représentant la machine à étirer le lin et à le réduire en fil fin).
- 2^e Certificat d'addition et de perfectionnement en date du 24 août 1815.* — (Procédé mécanique propre à filer le lin en gros,

lequel procédé s'applique aux deux dernières méthodes de travailler le lin, décrites dans le premier certificat d'addition et de perfectionnement).

3^e *Certificat d'addition et de perfectionnement en date du 11 septembre 1818.* — Application à la filature des étoupes des procédés décrits plus haut pour la filature du lin.

4^e *Certificat d'addition et de perfectionnement en date du 5 novembre 1832.* — Moyens de démêler et de peigner les diverses matières qui peuvent être filées sur les nouvelles machines. (Des machines à mouvement de va et vient : démêloir ; machine à peigner à mouvement de va et vient ; des machines à mouvement circulaire : démêloir ; différence entre cette machine et les cardes ordinaires ; machine à peigner à mouvement circulaire).

2708. 24 novembre 1824. — Vibert (François-Christophe), à Paris. — Perfectionnements apportés au système total de filature de lin et de chanvre inventé par le sieur Philippe de Girard et pour des mécaniques et moyens composant un nouveau système de filature. (Brevet d'invention et de perfectionnement de 10 ans).

2962. 14 avril 1825. — Vantroyen et C^{ie}, à Paris. — Diverses machines propres à la filature du lin et du chanvre par mécanique : (Machine à étaler le lin avec son laminoir — Machine à laminier — Machine à bobiner — Métier continu à une seule face). (Brevet d'invention de 10 ans).

3063. 17 novembre 1825. — Rieff (Sylvestre), à Colmar (Haut-Rhin). — Machines propres à filer le chanvre et le lin peignés dans toute leur longueur. (Description de la machine préparatoire — Jeu de ce mécanisme — Description du métier à filer — Jeu de ce mécanisme). (Brevet d'invention de 10 ans).

4273. 28 novembre 1838. — Scrive et Boyer, à Lille. — Assortiment de machines propres à la filature du lin dans les numéros les plus élevés. (Machine à carder les étoupes de lin — Métier dit banc d'étirage — Métier dit banc-à-broches en gros — Métier dit banc-à-broches en fin — Métier à filer en fin — Métier dit étaleur, et étirage pour le lin). (Brevet d'importation de 10 ans, déchu par ordonnance du roi du 25 septembre 1839).

6112. 24 novembre 1838. — Leavers et Vallée, à Rouen. — Machine à préparer le lin et le chanvre. (Brevet d'importation de 5 ans).
10376. 11 mai 1840. — Zimmer (François-Étienne), à Paris. — Suite de machines formant un système complet de filature de lin, de chanvre, et de toutes autres matières filamenteuses similaires au lin. (Machine préparatoire — Première opération — Deuxième machine préparatoire — Opération de cette machine — Troisième machine préparatoire — Opération de la troisième machine préparatoire — Machine à filer — Opération de cette machine). (Brevet d'invention de 10 ans. Certificat d'addition en date du 20 juillet 1840).

Brevets pris sous le régime de la loi de 1844.

1375. 13 septembre 1845. — Hequet et Poidevin, à Rouen. — Machines propres à préparer le lin au filage à la mécanique. — Certificat d'addition en date du 21 août 1846.
3283. 27 août 1847. — Preston de Manchester. — Perfectionnements aux machines propres à préparer les matières filamenteuses destinées à être filées. (Patente anglaise du 23 juillet 1847).
4662. 14 décembre 1849. — Lacroix, à Tullins (Isère). — Machine à étirer et filer les matières filamenteuses.
5233. 16 janvier 1850. — Durieux-Fournier et Kruck, à Lille. — Système complet de filage du lin y compris les métiers de préparation. (Patente belge du 7 janvier 1850)
7693. 20 décembre 1851. — Harding, à Lille. — Peigneuse-étireuse pour le lin, le chanvre et autres filaments.
Certificat d'addition en date du 6 février 1852.
Certificat d'addition en date du 4 novembre 1852.
8559. 12 mars 1853. — Fairbairn et Mathers, en Angleterre. — Perfectionnements aux machines propres à étirer la mèche ou ruban du chanvre, du lin et de l'étaupe (Patente anglaise du 18 janvier 1853).

11572. 19 août 1854. — Davy de Jordton (Angleterre). — Perfectionnements dans la préparation du lin et du chanvre (Patente anglaise du 13 novembre 1852).
26972. 30 mars 1860. — Fabre, pour la Société anonyme des lins Maberly -- Système double et superposé, applicable aux étirages et aux machines à étaler le lin et le chanvre.
55612. 15 septembre 1862. -- Todd et Rafferty, à Pais. — Machines à préparer le chanvre et les matières fibreuses similaires (Patente anglaise expirant le 11 février 1875).
57273. 3 février 1863. — Pierrard, à Paris. — Etaleuse mécanique appliquée au travail des matières filamenteuses.
63288. 11 juin 1864. — Couret, à Senarens (Haute-Garonne). — Machine destinée à préparer le lin.
Certificat d'addition en date du 7 octobre 1864.
68730. 13 septembre 1865. — Samuel, à Paris. — Perfectionnements dans les machines à préparer le lin, le chanvre et autres matières fibreuses nécessitant ce genre de traitement (Patente anglaise expirant le 10 mars 1879).
73037. 25 septembre 1866. — Campbell, Mackinsty et Wilson, à Paris. — Perfectionnements dans les machines à préparer, filer et tordre le lin et autres substances fibreuses.
75944. 25 avril 1867. — Kaselowsky, à Paris. — Perfectionnements dans les machines à travailler le lin, le chanvre et les autres substances filamenteuses (Patente anglaise expirant le 4 octobre 1880.
Certificat d'addition en date du 16 juin 1848.
77413. 5 août 1867. — Trimble, à Paris. — Perfectionnements dans la préparation du lin, du chanvre, de la plante de Chine, du phormium tenax, du chanvre des Indes et autres substances végétales filamenteuses, pour le filage. (patente anglaise expirant le 12 mars 1881.
90702. 13 juillet 1870. — Whitehead (les sieurs), à Paris. — Perfectionnements dans les appareils à préparer et filer le lin, l'étoupe et les autres substances fibreuses analogues (patente anglaise expirant le 6 février 1884).

101664. 12 janvier 1874. — Droulers-Vernier. — Étalage mécanique. automatique.
102734. 21 mars 1874. — Ireland. — Perfectionnements aux machines de préparation des chanvres, lins et autres matières filamenteuses
102927. 8 avril 1874. — Ireland. — Perfectionnements aux machines repasseuses Masurel, qui servent à alimenter les tables d'étales.
103651. 23 mai 1874. — Hartog. — Procédés et appareils propres au travail automatique des lins, des étoupes et de toute autre matière fibreuse.

Les modifications dont il est question dans ces brevets sont de deux genres; les unes transforment complètement le système actuel, les autres ne s'attachent qu'à en changer quelques organes importants.

Nous renonçons complètement à donner une idée des premières, il nous serait pour cela nécessaire de donner le détail complet des machines inventées, ce qui ne serait possible qu'à l'aide d'un grand nombre de figures et de longues explications, et nous ne croyons pas nécessaire de fatiguer nos lecteurs de descriptions qui n'ont pour eux qu'un intérêt de curiosité.

Quant aux autres, nous ne pensons pas non plus devoir nous y arrêter, car nous n'avons trouvé dans leur ensemble aucune idée nouvelle qui valût la peine d'être mentionnée au point de vue pratique.

Les unes, par exemple, ont en vue le système actuel d'alimentation, et consistent à superposer l'une à l'autre deux tables à étaler, avec deux mécanismes complets de vis et de barrettes, le tout reposant sur un même bâti. Elles ont ainsi pour but de « réduire d'une manière notable l'emplacement nécessaire aux étales et aux étirages, augmenter de beaucoup la production de ces machines de préparation sans nécessiter un grand excédant de force motrice. » Une étaleuse ainsi construite, selon les inventeurs

« fait l'ouvrage de deux machines, coûte moins cher et pèse moins ; on gagne en plus à chaque étaleuse ou étirage la place d'une seconde machine. »

Dans d'autres, on change le système de décharge des rubans dans des pots longs et profonds, où la matière se déforme et s'abîme, et on remplace ces pots par « un système de caisses rectangulaires d'une hauteur convenable, qui sont animées d'un mouvement alternatif rectiligne sur le devant de l'étaleuse et dans lesquelles le ruban se replie régulièrement en couches parallèles superposées. » Les inventeurs trouvent que « cette opération permet un emmagasinage plus facile, donne moins de déchet, et grâce au parallélisme des fibres, les opérations subséquentes de la filature sont rendues plus faciles. »

Ces exemples, qu'il nous semble inutile de commenter, nous suffiront pour montrer l'ordre d'idées très restreint vers lequel se sont dirigées les recherches des inventeurs, et le peu de valeur qu'il faut en général leur attribuer.

En somme, nous pouvons dire, que si les machines de peignage ont pu être, depuis leur origine, complètement transformées, pour revenir au type primitif, du moins les machines de préparation ont toujours été conservées à peu près telles qu'elles avaient été d'abord imaginées et que les divers essais qui ont eu lieu, soit pour en modifier le principe, soit pour en changer l'organisation, n'ont guère servi qu'à mieux établir l'œuvre de génie du premier inventeur.

CHAPITRE XI.

Dimensions des machines actuellement employées

PRINCIPALES SPÉCIFICATIONS CONCERNANT LES MÉTIERS
DE PRÉPARATIONS ÉTUDIÉS PRÉCÉDEMMENT.

Il est bien entendu que les chiffres dont il est question ci-dessous ne représentent rien d'absolu ; ce sont ceux qui sont adoptés par la *moyenne* des maisons de construction de France et d'Angleterre.

PRINCIPALES SPÉCIFICATIONS	TABLE à étaler	1er étrirage	2e étrirage	3e étrirage
Jute N^{os} 4 à 6				
Nombre de têtes par machine	1	2	3	3
Nombre de gills par tête.	4	4	6	6
Largeur des gills	7 pouces	5 pouces	3 1/2 p.	3 1/4 p.
Nombre d'aiguilles par pouce (2 rangées).	2 1/2	3 1/2	4 1/2	5 1/2
Hauteur des aiguilles.	3 1/4	1 3/4	1 1/2	1 3/8
Écartement des filets aux vis	8/8	7/8	11/16	5/8
Diamètre étireur	6	5	4	3
Diamètre fournisseur.	4	3	2 1/2	2
Ouverture des conduits	5 1/2	4	3 3/4	2 1/4
Nombre de pots par tête.	1	1	1	2
Écartement des cylindres	40 ou 45	32	30	28

PRINCIPALES SPÉCIFICATIONS	TABLE à étaler	1er étrirage	2e étrirage.	3e étrirage.
Jute, N^{os} 6 à 9. — Lin et chanvre, N^{os} 5 à 7 sec.				
Nombre de têtes par machine	1	2	3	3
Nombre de gills par tête.	4	4	6	6
Largeur des gills	7 p.	5 p.	3 1/2 p.	3 1/4 p.
Nombre d'aiguilles par pouce (2 rangées).	3	4	5	6
Hauteur des aiguilles.	2 1/4	1 3/4	1 1/2	1 3/8
Écartement des filets aux vis	8/8	7/8	6/8	5/8
Diamètre étireur	6	5	4	3
Diamètre fournisseur.	4	3	2 1/2	2
Ouverture des conduits	5 1/2	4	2 3/4	2 1/4
Nombre de pots par tête.	1	1	1	2
Écartement des cylindres	40	32	30	28
Jute, N^{os} 10 à 12. — Lin et Chanvre, N^{os} 8 à 10 sec.				
Nombre de têtes par machine	1	2	3	3
Nombre de gills par tête.	4	4	6	6
Largeur des gills	6 pouces	5 pouces	3 1/2 p.	3 1/2 p.
Nombre d'aiguilles par pouce (2 rangées).	3 1/2	4 1/2	6	7
Hauteur des aiguilles.	2 3/4	1 3/4	1 1/2	1 3/8
Écartement des filets aux vis	8/8	6/8	11/16	5/8
Diamètre étireur	6	5	4	3
Diamètre fournisseur.	4	3	2 1/2	2
Ouverture des conduits	5	4	2 3/4	2 1/4
Nombre de pots par tête.	1	1	1	2
Écartement des cylindres	40	32	30	28

PRINCIPALES SPÉCIFICATIONS	TABLE à étaler	1er étrirage.	2e étrirage	3e étrirage
Jute N^{os} 14 à 16.— Lin et chanvre N^{os} 10 à 14 sec.				
Nombre de têtes par machines.	1	2	2	3
Nombre de gills par tête.	4	4	6	6 ou 8
Largeur des gills	6 pouces	5 pouces	3 p. 1/2	3 1/4 ou 2 1/2
Nombre d'aiguilles par pouce (2 rangées).	4	5	7	8 1/2
Hauteur des aiguilles.	2 1/4	1 3/4	1 1/2	1 1/4
Écartement des filets aux vis.	7/8	6/8	5/8	9/16
Diamètre étireur	6	5	4	3
Diamètre fournisseur	4	3	2 1/2	2
Ouverture des conduits.	5	4	2 3/4	2 1/4 ou 1 1/2
Nombre de pots par tête.	1	1	1	2
Écartement des cylindres	40	30	28	26
Lin et chanvre N^{os} 14 à 18 sec				
Nombre de têtes par machines.	1	2	2	3 ou 2
Nombre de gills par tête.	4	4	6	8
Largeur des gills.	6 pouces	5 pouces	3 p. 1/2	2 p. 1/2
Nombre d'aiguilles par pouce (2 rangées).	4 1/2	6	7 1/2	9 1/2
Hauteur des aiguilles.	2	1 3/4	1 1/2	1 1/4
Écartement des filets aux vis.	3/4	11/16	3/8	9/16
Diamètre étireur	6	4 1/2	3 1/2	2 1/2
Diamètre fournisseur.	4	2 1/2	2	2
Ouverture des conduits	4 1/2	3 3/4	2 1/2	1 1/2
Nombre de pots par tête.	1	1	1 ou 2	2
Écartement des cylindres	40 ou 36	30 ou 28	28 ou 26	26 ou 24

PRINCIPALES SPÉCIFICATIONS	TABLE à étaler	1er étirage	2e étirage	3e étirage
Lin et chanvre N^{os} 18 à 22 sec et au-dessus				
Nombre de têtes par machine	1	2	2	2 ou 3
Nombre de gills par tête	4 ou 6	4 ou 6	6	8
Largeur des gills	6 ou 4	5 ou 3 3/4	3 1/4	2 3/8
Nombre d'aiguilles par pouce (2 rangées).	5	6 1/2	8	10
Hauteur des aiguilles.	2	1 3/4	1 1/2	1 1/4
Écartement des filets au vis.	3/4	5/8	9/16	1/2
Diamètre étireur	6	4	3	2 1/2
Diamètre fournisseur.	4	2 1/2	2	2
Ouverture des conduits	4 1/2 ou 3	4 ou 3	2 1/4	1 3/8
Nombre de pots par tête.	1	1	1 ou 2	2
Écartement des cylindres	40 ou 36	30 ou 28	28 ou 26	26 ou 24
Long brin N^{os} 20 à 30 mouillé				
Nombre de têtes par machine	1	2	2	2 ou 3
Nombre de gills par tête.	4 ou 6	6	6	8
Largeur des gills	6 ou 3 3/4	3 1/2	3 pouces	2 1/2
Nombre d'aiguilles par pouce (2 rangées).	5	6 1/2	8	9 1/2
Hauteur des aiguilles.	2	1 1/2	1 3/8	1 1/8
Écartement des filets aux vis	3/4	5/8	9/16	1/2
Diamètre étireur	6	4	3	2 1/2
Diamètre fournisseur.	4	2 1/2	2	2
Ouverture des conduits	4 1/2 ou 3	2 3/4	2	1 1/2
Nombre de pots par tête.	1	1	1 ou 2	2
Écartement des cylindres	48 ou 36	28	26	24

PRINCIPALES SPÉCIFICATIONS	TABLE à étaler	1er étrage.	2e étrage	3e étrage
Long brin, N^{os} 30 à 40.				
Nombre de têtes par machines.	1	2	2	2
Nombre de gills par tête.	4 ou 6	6	6	8
Largeur des gills	5 1/2 ou 3 3/4	3 1/2	3 pouces	2 1/2
Nombre d'aiguilles par pouce (2 rangées).	5 1/2	7	8 1/2	10 1/2
Hauteur des aiguilles.	1 3/4	1 1/2	1 1/4	1 1/8
Écartement des filets aux vis.	3/4	5/8	9/16	1/2
Diamètre étireur	6	4	3	2
Diamètre fournisseur	4	3	2	2
Ouverture des conduits.	4 1/2 ou 3	2 1/2	2	1 1/4
Nombre de pots par tête.	1	1	1 ou 2	2
Écartement des cylindres	36	28	26	24
Long brin, N^{os} 45 à 50.				
Nombre de têtes par machines.	1	2	2	2
Nombre de gills par tête.	4 ou 6	6	6	8
Largeur des gills.	5 1/2 à 3 3/4	3 pouces	2 3/4	2 pouces
Nombre d'aiguilles par pouce (2 rangées).	6 1/2	8	9 1/2	11 1/2
Hauteur des aiguilles.	1 1/2	1 3/8	1 1/4	1 1/8
Écartement des filets aux vis.	5/8	9/16	1/2	7 1/6
Diamètre étireur	5 ou 4	3	2 1/2	2
Diamètre fournisseur.	3	2	2	2
Ouverture des conduits	4 ou 3	2	1 3/4	1
Nombre de pots par tête.	1	1	1 ou 2	2
Écartement des cylindres	36 ou 32	28 ou 26	26 ou 24	24 ou 22

PRINCIPALES SPÉCIFICATIONS	TABLE à étaler	1er étirage	2e étirage.	3e étirage.
Long brin N^{os} 55 à 70.				
Nombre de têtes par machine	1	2	2	2
Nombre de gills par tête.	6	6	6	8
Largeur des gills	3 1/2	3 p.	2 1/2 p.	2 p.
Nombre d'aiguilles par pouce (2 rangées).	7 1/2	9	11	13
Hauteur des aiguilles.	1 1/2	1 1/4	1 1/8	8/8
Écartement des filets aux vis	9/16	9/16	1/2	7/16
Diamètre étireur	4	3	2	2
Diamètre fournisseur.	3	2	2	1 3/4
Ouverture des conduits	2 3/4	2	1/2	1
Nombre de pots par tête.	1	1	2	2 ou 4
Écartement des cylindres	32	26	24	22
Long brin N^{os} 80 et au-dessus.				
Nombre de têtes par machine	1	2	2	2
Nombre de gills par tête.	6	6	6	8
Largeur des gills	3 1/2	3 pouces	2 1/4 p.	1 3/4 p.
Nombre d'aiguilles par pouce (2 rangées).	8 1/2	10	12	14 1/2
Hauteur des aiguilles.	1 1/2	1 1/4	8/8	7/8
Écartement des filets aux vis	9/16	1/2	1/2	7/16
Diamètre étireur	4	3	2	1 3/4
Diamètre fournisseur.	3	2	2	1 3/4
Ouverture des conduits	2 3/4	2	1 1/4	1
Nombre de pots par tête.	1	1	2	2 ou 4
Écartement des cylindres	32	26	24	22

CHAPITRE XII.

Transformation des rubans. — Numérotage.

I.

POIDS DES RUBANS & NUMÉROS DES FILS.

Avant d'aller plus loin dans l'étude des procédés de la filature du lin, il convient d'examiner ce que deviennent les rubans à la suite des transformations successives par lesquelles nous les avons vu passer. — Le banc à broches et le métier à filer, que nous avons encore à examiner, se composent, outre les broches qui donnent la torsion, d'un banc d'étirage produisant des effets identiques à ceux que nous connaissons. Nous pouvons donc dès maintenant suivre un ruban depuis sa formation à la table à étaler, jusqu'au moment où il est livré à l'état de fil parfait par le métier à filer.

Nous avons vu (page 122) qu'en étalant un poids p de lin sur chaque yard de cuir de la table, et en représentant par n le nombre des cuirs et par ϵ , l'étirage donné, chaque yard de ruban aura un poids égal à

$$P = \frac{p \times n}{\epsilon}$$

Les bancs d'étirage produisant pour chacun des passages suivants des étirages représentés par ϵ_1 , ϵ_2 et ϵ_3 , et les doublages,

c'est-à-dire le nombre des rubans réunis en un seul, étant, pour ces mêmes machines, égaux à d_1 , d_2 et d_3 , nous avons vu de même (page 146) que le poids du yard de ruban sortant doit avoir pour valeur :

$$P' = P \frac{d_1 \times d_2 \times d_3}{\varepsilon_1 \times \varepsilon_2 \times \varepsilon_3}$$

ou en remplaçant P par la valeur précédente :

$$P' = p \frac{n \times d_1 \times d_2 \times d_3}{\varepsilon_t \times \varepsilon_1 \times \varepsilon_2 \times \varepsilon_3}$$

Les rubans ainsi formés sont encore étirés, mais généralement sans doublage, au banc à broches et au métier à filer. Le poids de chaque yard se trouve alors divisé par la valeur de ces étirages que nous pouvons représenter par ε_s et ε_r . Le poids du yard de ruban fourni par les cylindres étireurs du métier à filer, a enfin pour valeur :

$$P_M = p \frac{n \times d_1 \times d_2 \times d_3}{\varepsilon_t \times \varepsilon_1 \times \varepsilon_2 \times \varepsilon_3 \times \varepsilon_B \times \varepsilon_F}$$

Ce serait aussi là le poids du yard de fil, si ce fil n'était pas tordu. Mais la torsion a pour effet de produire un certain raccourcissement dont il est facile de se rendre compte.

Raccourcissement produit par la torsion.

La torsion a pour effet d'enrouler en hélice, et les uns autour des autres, les filaments qui primitivement étaient disposés en ligne droite. Les choses se passent très sensiblement comme si ces

filaments se plaçaient tous autour d'un cylindre ayant même diamètre que le fil. En appelant τ le nombre de tours de torsion par unité de longueur (par pouce par exemple) la longueur AB de fil correspondant à un tour de torsion est égale à :

$$A B = \frac{1}{\tau}$$

Si l'on développe la surface du cylindre, on obtient un rectangle ABCD (fig. 52) dont la base AD est égale à la circonférence du fil de diamètre d , ou à πd ; le filament qui après torsion fait un tour AMB autour du fil, en occupe la diagonale AC, laquelle est l'hypothénuse du triangle rectangle ACD, dont le côté DC est égal à AB. Le carré de cette hypothénuse est égal à la somme des carrés des deux autres côtés, donc :

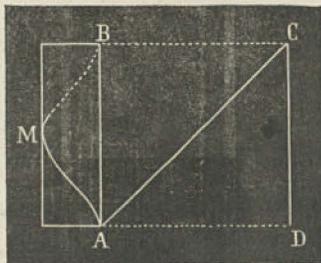


Fig. 52.

$$\overline{AC}^2 = \overline{AD}^2 + \overline{DC}^2 = \overline{AD}^2 + \overline{AB}^2$$

ou

$$\overline{AC}^2 = \pi^2 d^2 + \frac{1}{\tau^2} = \frac{\pi^2 d^2 \tau^2 + 1}{\tau^2}$$

et

$$AC = \frac{1}{\tau} \sqrt{\tau^2 d^2 \tau^2 + 1}$$

Cette quantité AC représente la longueur de mèche non tordue

qui est nécessaire pour produire après torsion la longueur correspondant à un tour $\frac{1}{\tau}$.

Pour produire un pouce de fil il faudra donc une longueur de mèche τ fois plus grand ou :

$$\sqrt{\frac{\pi d^2 \tau^2}{\tau^2} + 1}$$

Et pour une longueur L_F de fil, une longueur de mèche L_F fois plus grande, donc :

$$L_M = L_F \sqrt{\frac{\pi d^2 \tau^2}{\tau^2} + 1} = \theta L_F$$

en posant

$$\theta = \sqrt{\frac{\pi d^2 \tau^2}{\tau^2} + 1}.$$

Cette quantité θ représente le raccourcissement de la mèche, c'est-à-dire le rapport entre la longueur de la mèche avant et après la torsion :

$$\theta = \frac{L_M}{L_F}$$

Elle dépend, comme on le voit, du produit du diamètre du fil par le nombre de tours de torsion qu'on donne à chaque pouce. — Or, nous verrons plus loin, qu'en général, pour un même genre de fils, on fait varier ce nombre de tours en raison inverse du diamètre du fil ; le produit $d\tau$ reste alors constant de même que le raccourcissement.

Cette formule est plus théorique que pratique, en raison de la

difficulté que présente la mesure exacte du diamètre du fil autour duquel se fait l'enroulement des filaments.

L'expérience montre que le raccourcissement est pour les fils ordinaires d'environ 8 à 10 pour cent; il augmente lorsque l'on tord plus fortement, et reste au-dessous de cette valeur pour les fils peu tordus.

Les mèches formées par les bancs-à-broches, ne recevant qu'une torsion beaucoup plus faible, n'éprouvent qu'une perte moindre, qui est en moyenne de 2 à 3 pour cent.

En adoptant 2 pour cent pour le banc-à-broches, il faut que les cylindres-étireurs fournissent 102 yards de ruban pour que l'on ait 100 yards de mèche tordue. On a donc :

$$\theta_b^r = \frac{L_N}{L_M} = \frac{102}{100} = 1,02$$

et de même si le raccourcissement au métier à filer est de 8 pour cent, le coefficient θ_F aura pour valeur :

$$\theta_F = \frac{L_M}{L_F} = \frac{108}{100} = 1,08$$

Quoique la torsion donnée par le banc-à-broches se perde pendant l'étirage du métier à filer, le raccourcissement produit par cette torsion influe sur la longueur du fil formé, puisque c'est la mèche tordue et raccourcie qui s'engage entre les fournisseurs : les deux raccourcissements successifs doivent donc se multiplier l'un par l'autre, comme les étirages. Le raccourcissement total a donc pour valeur :

$$\theta = \theta_B \times \theta_F = 1,02 \times 1,08 = 1,1016$$

soit environ 10 pour cent.

Poids du fil. — Évaporation.

D'après ce que nous venons de voir, le yard de mèche fourni par les étireurs du métier à filer aurait, s'il n'avait reçu aucune torsion un poids P_M . — Mais, par suite des torsions du banc et du métier à filer, il s'est raccourci pour ne plus avoir qu'une longueur égale à :

$$L_F = \frac{L_M}{0} = \frac{1}{0}$$

Il faudra donc prendre 0 fois cette longueur pour avoir un yard de fil, dont le poids sera lui aussi 0 fois plus grand, ou

$$P'_F = p \frac{n \times d_1 \times d_2 \times d_3}{\varepsilon_t \times \varepsilon_1 \times \varepsilon_2 \times \varepsilon_3 \times \varepsilon_B \times \varepsilon_F} \times 0$$

Mais cette perte de longueur due à la torsion n'est pas la seule cause qui influe sur le poids du fil. Il faut tenir compte encore de la matière gommeuse enlevée par suite des glissements des filaments entre les aiguilles des gills, et par l'eau dans le filage au mouillé. Cette perte que l'on désigne généralement sous le nom d'*évaporation* est variable pour chaque nature de lin et ne peut être déterminée qu'expérimentalement, en comparant le poids théorique au poids pratique. — En désignant par α cette perte, c'est-à-dire le rapport entre le poids P'_F du lin employé et le poids réel P_F du fil produit, on a :

$$\alpha = \frac{P'_F}{P_F} \quad \text{d'où} \quad P_F = \frac{P'_F}{\alpha}$$

Le poids précédemment trouvé doit donc être divisé pour l'évaporation par α .

Si cette évaporation était de 5 pour cent par exemple, il faudrait mettre en œuvre 105 kilos de lin pour obtenir 100 kilos de fil; et la valeur de α serait :

$$\alpha = \frac{105}{100} = 1,05$$

En tenant compte de toutes les influences qui se produisent, le poids du yard de fil a donc pour valeur (1).

$$P_F = p \frac{n \times d_1 \times d_2 \times d_3}{\varepsilon_1 \times \varepsilon_2 \times \varepsilon_3 \times \varepsilon_B \times \varepsilon_F} \times \frac{\theta_H \times \theta_F}{\alpha}$$

Ce poids P_F du yard de fil en fait connaître la grosseur, qui dans le commerce est représentée par un numéro, d'après le système de numérotage généralement usité dans le Nord.

Nous verrons plus loin que le poids d'un paquet (ou 360,000 yards) de fil, est égal à 540 kilos divisés par le numéro de ce fil. Un yard pèse donc 360,000 fois moins, ou :

$$P_F = \frac{540}{360\,000 \times N}$$

d'où l'on tire :

$$N = \frac{540}{360.000 \times P_F}$$

(1) Si p désignait le poids du lin étalé sur un mètre de cuir à la table, P_F donnerait le poids du mètre de fil. La même unité de longueur sert toujours à ces deux mesures.

En remplaçant P_F par la valeur ci-dessus :

$$N = \frac{540 \times \varepsilon_t \times \varepsilon_1 \times \varepsilon_2 \times \varepsilon_3 \times \varepsilon_B \times \varepsilon_F \times \alpha.}{360.000 \times p \times n \times d_1 \times d_2 \times d_3 \times \theta_B \times \theta_F}$$

ou en effectuant la division de 360.000 par 540 :

$$(1) \quad N = \frac{\varepsilon_t \times \varepsilon_1 \times \varepsilon_2 \times \varepsilon_3 \times \varepsilon_B \times \varepsilon_F \times \alpha}{666,666 \times p \times n \times d_1 \times d_2 \times d_3 \times \theta_B \times \theta_F}$$

Réglage des machines en vue du numéro du fil à produire.

La formule ci-dessus fait voir que le numéro du fil obtenu dépend :

1° Du poids p de lin étalé par yard de longueur des cuirs de la table ;

2° Des étirages donnés aux passages successifs ;

3° Des doublages.

En se donnant deux de ces trois quantités on peut en déduire la troisième. —

1° Le poids à étaler par yard de cuir est donné par :

$$p = \frac{\varepsilon_t \times \varepsilon_1 \times \varepsilon_2 \times \varepsilon_3 \times \varepsilon_B \times \varepsilon_F \times \alpha}{666,666 \times N \times n \times d_1 \times d_2 \times d_3 \times d_B \times d_F}$$

Si nous supposons, par exemple, que pour faire un fil N° 25, on se serve d'une table à étaler à 4 cuirs, et que l'on règle les étirages et les doublages de la manière suivante :

	Étirage.	Doublage.
Table à étaler.	25	4
Premier étirage	12	8
Deuxième id.	12	6
Troisième id.	12	4
Banc-à-broches.	12	1
Métier à filer	10	1

la perte due à la torsion étant de 10 pour cent $\theta_B \times \theta_r = 1,10$, et l'évaporation de 5 pour cent α égalant 0,05, nous aurons :

$$p = \frac{25 \times 12 \times 12 \times 12 \times 12 \times 10 \times 1.05}{666,666 \times 25 \times 4 \times 8 \times 6 \times 4 \times 1.10} = 0^{\text{kil.}} 386^{\text{grs}} 66$$

Le poids à étaler par yard de cuir serait donc de 0 kilogr. 386 grammes, 66 centigrammes. Pour un numéro différent il faudrait que ce poids variât en raison inverse du numéro. Il serait pour du fil numéro 30, égal à :

$$0^{\text{k}} 38666 \times \frac{25}{30} = 0^{\text{k}} 322^{\text{grs}} 22$$

soit 322 grammes et 22 centigrammes.

Mais il est très difficile, ainsi que nous l'avons déjà vu, d'étaler bien exactement le poids voulu sur une longueur donnée de cuir, tout en donnant au ruban une régularité très grande.

Il semble plus rationnel d'adopter un mode d'étalage qui ne varie pas quel que soit le numéro du fil à produire; l'ouvrière, procédant toujours de la même manière acquerra une grande régularité dans sa manière d'étaler les cordons, et les rubans et les fils s'en ressentiront.

On pourra alors, pour modifier le numéro du fil, changer les

étirages ou les doublages, soit à l'une des machines seulement, soit à plusieurs d'entre elles.

2° Les étirages à donner pour obtenir un numéro déterminé sont indiqués par :

$$\varepsilon_t \times \varepsilon_1 \times \varepsilon_2 \times \varepsilon_3 \times \varepsilon_B \times \varepsilon_F = \frac{666,666 \times p \times n \times d_1 \times d_2 \times d_3 \times \theta_B \times \theta_F \times N}{\alpha}$$

On peut choisir arbitrairement cinq de ces étirages et en déduire le sixième, celui du métier à filer E_f par exemple :

On a alors

$$\varepsilon_F = \frac{666,666 \times p \times n \times d_1 \times d_2 \times d_3 \times \theta_B \times \theta_F \times N}{\varepsilon_t \times \varepsilon_1 \times \varepsilon_2 \times \varepsilon_3 \times \varepsilon_B \times \alpha}$$

En travaillant comme il vient d'être dit, et en étalant 350 grammes par yard de cuir, l'étirage au métier à filer devrait être, pour obtenir du numéro 25 :

$$\begin{aligned} \varepsilon_F &= \frac{666,666 \times 0,350 \times 4 \times 8 \times 6 \times 4 \times 1,10 \times 25}{25 \times 12 \times 12 \times 12 \times 12 \times 1,05} \\ &= 9,053 \end{aligned}$$

Pour un fil différent cet étirage devrait varier proportionnellement au numéro. Il serait par conséquent pour du numéro 30 :

$$9,853 \times \frac{30}{25} = 10,8636$$

3° On peut enfin changer les doublages dont le produit est donné par :

$$d_1 \times d_2 \times d_3 = \frac{\varepsilon_t \times \varepsilon_1 \times \varepsilon_2 \times \varepsilon_3 \times \varepsilon_B \times \varepsilon_F \times \alpha}{666,666 \times p \times n \times \theta_B \times \theta_F \times N}$$

Il faudra se donner arbitrairement deux de ces doublages, et déduire la valeur du troisième de la formule ci-dessus.

Mais il faut ici que la valeur trouvée soit un nombre entier, ce qui n'a pas toujours lieu ; il faut alors modifier en même temps l'un des étirages pour que l'on arrive à un résultat exact.

*
* *

La méthode que nous venons d'examiner est tout à fait générale, mais on s'en écarte souvent un peu dans la pratique.

Dans certains établissements, on pèse les pots fournis par la table à étaler, et on prend ce poids comme point de départ des calculs. Soit P_p le poids du ruban contenu dans un pot et L_p sa longueur (laquelle est réglée par le compteur que porte le délivreur de la table.) Le poids P_p se trouve multiplié par les doublages qui se produisent aux trois bancs ; et divisé par l'évaporation, il devient :

$$P_F = \frac{P_p \times d_1 \times d_2 \times d_3}{\alpha}$$

La longueur L_p se multiplie par les étirages et se divise par le raccourcissement dû à la torsion et devient :

$$L_F = \frac{L_p \times \varepsilon_1 \times \varepsilon_2 \times \varepsilon_3 \times \varepsilon_B \times \varepsilon_F}{\theta_B \times \theta_F}$$

Si la longueur L_F pèse P_F , un yard pèsera $\frac{P_F}{L_F}$ et un paquet ou 360.000 yards 360.000 fois plus, ou

$$\frac{P_F \times 360.000}{L_F}$$

Mais le poids du paquet est égal aussi à 540 kilogr. divisés par N, donc

$$\frac{P_F \times 360.000}{L_F} = \frac{540}{N}$$

ou en remplaçant P_F et L_F par leurs valeurs :

$$\frac{360.000 P_P \times d_1 \times d_2 \times d_3 \times \theta_B \times \theta_F}{L_P \times \varepsilon_1 \times \varepsilon_2 \times \varepsilon_3 \times \varepsilon_B \times \varepsilon_F \times \alpha} = \frac{540}{N}$$

d'où :

$$N = \frac{540 \times L_P \times \varepsilon_1 \times \varepsilon_2 \times \varepsilon_3 \times \varepsilon_B \times \varepsilon_F \times \alpha}{360.000 \times P_P \times d_1 \times d_2 \times d_3 \times \theta_B \times \theta_F}$$

Cette formule est identique à celle que nous avons déjà trouvée, sauf l'action de l'étalease qui n'y est pas représentée. Au lieu de multiplier par 540 et de diviser par 360.000, on peut simplement diviser par le quotient :

$$\frac{360.000}{540} = 666,66$$

On peut en déduire, comme nous venons de le voir, le poids des pots à faire fournir par l'étalease ou les étirages, ou les doublages à donner.

*
* *

Enfin, on peut adopter une manière invariable de former les mèches du banc-à-broches, et déterminer l'étirage qui devra leur être donné au métier à filer. Il est du reste toujours nécessaire de

vérifier les poids de ces mèches, pour ne pas risquer de s'éloigner du numéro du fil que l'on veut obtenir.

A cet effet, on mesure une longueur de 36 yards de mèche, au moyen d'un petit appareil qui se compose d'une poulie dont la circonférence a exactement un yard, ou 0^m914383 millièmes de millimètres, munie d'une manivelle, et sur laquelle repose un petit cylindre presseur. On engage l'extrémité de la mèche sous ce presseur, et l'on fait faire, au moyen de la manivelle 36 tours à la poulie. — On mesure ainsi 36 yards de mèche que l'on pèse, soit sur une balance ordinaire, soit au moyen d'une romaine, ce qui donne un poids trouvé p .

Les 36 yards étirés au métier à filer donneront une longueur de mèche de $36 \times E_F$ Yards, laquelle par suite du raccourcissement dû à la torsion fournira $\frac{36 \times E_F}{\theta_F}$ yards de fil ayant un poids de p grammes, lequel, par suite de l'évaporation deviendra $\frac{p}{\alpha}$ gr. — Chaque yard pèsera donc :

$$\frac{p \times \theta_F}{36 \times \varepsilon_F \times \alpha},$$

et un paquet de 360.000 yards :

$$(2) \quad \frac{p \times \theta_F \times 360.000}{36 \times \varepsilon_F \times \alpha} = \frac{p \times \theta_F \times 10000}{\varepsilon_F \times \alpha}$$

Ce poids est représenté aussi par le quotient obtenu en divisant 540 kilogram. ou 540.000 grammes par le numéro du fil, donc :

$$\frac{p \times \theta_F \times 10,000}{\varepsilon_F \times \alpha} = \frac{540.000}{N}$$

d'où :

$$\varepsilon_F = \frac{p \times \theta_F \times N}{54 \times \alpha}$$

L'étirage à donner est égal au poids en grammes de 36 yards, multiplié par le numéro du fil et le raccourcissement dû à la torsion, et divisé par 54 fois l'évaporation.

Supposons que le poids trouvé pour 36 yards de mèche soit de 30 grammes, la perte due à la torsion étant de 8 pour cent ou $\theta_F = 1,08$, et l'évaporation de 2 pour cent ou $\alpha = 1,02$, et que l'on veuille produire du fil numéro 20, nous aurons alors :

$$\varepsilon_F = \frac{30 \times 1,08 \times 20}{54 \times 1,02} = 11,775$$

Il faudrait que l'étirage du métier à filer fût égal à 11,765.

*
* *

Au lieu d'établir cet étirage d'après le numéro du fil que l'on veut obtenir, on peut le calculer d'après le poids K du paquet de fil. Ce poids doit être égal à celui que nous venons de trouver ci-dessus (2) :

$$\frac{p \times \theta_F \times 10000}{\varepsilon_F \times \alpha} = K$$

d'où :

$$\varepsilon_F = \frac{p \times \theta_F \times 10000}{K \times \alpha}$$

En appliquant cette formule au cas précédent, nous trouverons

comme ci-dessus l'étirage à donner. Le poids du paquet N° 20 est de $\frac{540}{20} = 27$ kilog. ou 27.000 grammes, alors :

$$e = \frac{30 \times 1,08 \times 10000}{27000 \times 1,02} = 11,765$$

On emploie quelquefois différents moyens approximatifs pour effectuer ces calculs, mais aucun d'eux n'est aussi précis et aussi simple que les procédés généraux que nous venons d'exposer, et qui sont toujours d'une application très facile.

II.

NUMÉROTAGE DES FILS.

Comme il est impossible de mesurer dans la pratique le diamètre des filés ; on a recours, pour en désigner la grosseur, à un moyen simple qui consiste à indiquer la longueur de fil qui correspond à un poids déterminé adopté pour base. Le *numéro* représente cette longueur.

Numérotages métriques.

Le numérotage *métrique* est celui qui est fondé sur les données du système décimal. Ce devrait être le numérotage français par excellence, mais il n'existe pour ainsi dire que de nom.

Il y a deux sortes de numérotages métriques, l'un dans lequel les bases adoptées sont le kilomètre (1000 mètres) comme unité de longueur et le demi-kilogramme (500 grammes) comme unité de poids, l'autre dans lequel ces bases sont le kilomètre et le

kilogramme. Le premier est celui qui est employé en France pour le coton, pour lequel il a été prescrit par un décret du 14 décembre 1810 et par les ordonnances du 26 mai 1819 et 8 avril 1829, c'est celui qui a été recommandé spécialement pour le lin et le chanvre par les différents Congrès relatifs à l'unification du numérotage qui se sont tenus à Vienne en 1873, à Bruxelles en 1874, à Turin en 1875, et finalement à Paris en 1878. Le second n'est employé pour le lin, et surtout pour le chanvre, que dans le rayon industriel d'Angers, où il est restreint pour ainsi dire au département de Maine et Loire; il sert pour les fils destinés à la corderie et ne dépasse guère le N° 12 métrique : nous y reviendrons plus loin.

Dans le cas du système adopté par les Congrès d'unification, le numéro indique donc le nombre de kilomètres pesant 500 grammes. En N° 50, par exemple, il faudrait 50,000 mètres pour faire un poids de 500 grammes ou une longueur double pour un kilogramme.

D'une manière générale, si nous représentons le numéro par N , $N \times 1000$ mètres pèsent 500 grammes, et en représentant par p , le poids en grammes du mètre de ce fil, on a :

$$N \times 1000 \times p = 500$$

Mille mètres de fil ont toujours un poids $p' = 1000 p$ donné par :

$$p' = \frac{500}{N} \text{ grammes} = \frac{1}{2N} \text{ kilogs}$$

et un mètre un poids p égal à :

$$p = \frac{1}{2N} \text{ grammes}$$

Par conséquent, on peut dire que le *poids d'un mètre de fil est égal à un gramme divisé par le double de son numéro*. Suivant ce principe, un mètre de fil N° 50 pèse $\frac{1}{50}$ grammes ou 0 gr. 0 2 c'est à dire 2 centigrammes.

Si le numérotage métrique était adopté sur cette base, le dévidage des fils devrait se faire en écheveaux de 1000 mètres, par 437 tours des devidoirs actuellement employés, au périmètre de 2 1/2 yards ou 2^m 28595.

Le numéro indiquerait le nombre de ces échevettes dont le poids serait de 500 grammes.

Numérotage anglais usuel.

Le dévidage des fils se fait aussi dans le Nord sur des devidoirs dont le périmètre est de 2 1/2 ou 2^m 28595 centièmes de millimètres; 120 tours de devidoirs forment alors une *échevette*; 12 échevettes un *écheveau*, et 100 écheveaux un *paquet*.

Ces données sont résumées dans le tableau suivant :

1 tour de dévidoir.	=	2 1/2 yards =	2 ^m 2859.
1 échevette = 120 tours de dévidoir .	=	300 yards =	274 ^m 314.
1 écheveau = 12 échevettes.	=	3600 yards =	3291 ^m 768.
1 paquet = 100 écheveaux.	=	360000 yards =	329176 ^m 8.

Le numéro indique ici le nombre d'échevettes de 300 yards qu'il est nécessaire de prendre pour faire un poids de une livre (avoir du poids) anglaise, laquelle vaut 0 kil. 453 grammes et 40 centièmes.

Une échevette de fil numéro 1 pèsera donc 453^g 4, et un paquet de ce même fil, contenant 1200 échevettes, aura un poids 1200 fois plus grand, soit :

$$453,4 \times 1200 = 544 \text{ kilogr. } 80 \text{ grammes.}$$

Dans la pratique, on adopte le poids approximatif de 540 kilogr.
Chaque échevette d'un fil numéro N est N fois moins lourde, et
il en est de même du paquet dont le poids est représenté par

$$\frac{540}{N}$$

Le poids d'un paquet de fil d'un numéro quelconque est donc égal au quotient obtenu en divisant 540 kilogr. par ce numéro.

Dans les usages commerciaux, on s'écarte un peu en plus ou en moins de ce système de numérotage. — Le tableau suivant donne les poids des paquets modifiés d'après l'usage général :

NUMÉROS ANGLAIS	POIDS DES PAQUETS	NUMÉROS ANGLAIS	POIDS DES PAQUETS	NUMÉROS ANGLAIS	POIDS DES PAQUETS
1	540 k.	22	25 k.	100	5 k. 1/2
2	270	25	22	110	5
3	180	28	20	120	4 1/2
4	135	30	18	130	4 1/4
5	108	35	16	140	4
6	90	38	15	150	3 3/4
7	78	40	14	160	3 1/2
8	68	45	12	170	3 1/4
9	60	50	11	180	3
10	54 1/2	55	10	190	2 8/10
11	49 1/2	60	9	200	2 3/4
12	45	65	8 1/2	220	2 1/2
13	41	70	8	240	2 1/4
14	40	75	7 1/2	260	2 0/10
15	36	80	7	280	2
16	34	85	6 1/2	300	1 8/10
18	30	90	6	400	1 4/10
20	28	95	5 3/4	600	0 9/10

Le numéro représentant le nombre d'échevettes, c'est-à-dire le nombre de fois 274 mètres 314 millimètres contenus dans une livre anglaise ou 453 grammes 59 centigrammes, si donc nous représentons par p le poids en grammes d'un mètre de fil, nous pourrions écrire :

$$N_A \times 274,314 \times p = 453^{\text{e}},4.$$

Le poids p d'un mètre de fil est alors égal à :

$$p = \frac{453,4}{N_A \times 274,314} = \frac{1,6528}{N} \text{ grammes.}$$

Et un kilogramme de filé renfermera autant de mètres que ce poids est contenu de fois dans 1000 grammes, ou :

$$L = \frac{1000 \times N}{1,6528} = 605 \times N \text{ mètres.}$$

Le tableau suivant indique ces longueurs pour les numéros les plus généralement employés :

NUMÉRO anglais	LONGUEUR au kilogr.	NUMÉRO anglais	LONGUEUR au kilogr.
1	605 mètres	55	33275 mètres
2	1210 —	60	36300 —
3	1815 —	65	39325 —
4	2420 —	70	42350 —
5	3025 —	75	45375 —
6	3630 —	80	48400 —
7	4235 —	90	54450 —
8	4840 —	100	60500 —
10	6050 —	110	66550 —
12	7265 —	120	72600 —
14	8470 —	130	78650 —
16	9680 —	140	84700 —
18	10900 —	150	90750 —
20	12100 —	160	96800 —
22	13310 —	170	102850 —
25	15125 —	180	108900 —
28	16940 —	190	114950 —
30	18150 —	200	121000 —
35	21175 —	220	133160 —
40	24200 —	240	145200 —
45	27225 —	260	157300 —
50	30250 —		

D'après ce tableau, en divisant par 1000 le chiffre indiqué, on obtient immédiatement la conversion en numéro métrique d'Angers, le numéro métrique des Congrès en est alors la moitié.

En France, la vente des fils de lin se fait au paquet.

Il est important alors que ces paquets *aient leur course*; c'est à dire qu'ils renferment bien les 360,800 yards dont ils doivent se composer.

Quelquefois, et seulement pour les fils les plus gros, la vente se fait au kilogramme.

En Irlande, on divise les paquets suivant le numérotage anglais employé en France, mais par *bundles*, or, le bundle étant le sixième d'un paquet anglais ; il faut multiplier son prix par 6 pour avoir la valeur réelle.

En Belgique, le paquet n'étant composé que de trois bundles, les paquets belges sont la moitié des paquets anglais, et n'ont par conséquent que 50 échevaux.

En Ecosse, on compte par *spingles*. Un spingle est le 25^e du paquet anglais, la valeur doit donc être multipliée par 25.

On peut trouver dans un tableau de prix de Dundee les indications suivantes : 3 ibs = 2 sch. 6 1/2. Cela veut dire que le spingle qui pèse trois livres anglaises, vaut 2 schillings 6 deniers 1/2. Pour connaître le poids qui correspond à cette valeur, on multiplie par 25 et par 0,453 gr. (équivalent de la livre anglaise).

$$25 \times 3 \times 0,453 = 34 \text{ kilogs}$$

En rapportant au tableau qui détermine le poids de chaque paquet, on trouve que ce nombre correspond au numéro 16.

Comparaison des numéros anglais avec les numéros métriques.

Nous avons vu que, pour un fil d'une certaine grosseur, le numéro métrique donne la relation suivante :

$$N_p \times 1000 \times p = 500.$$

Le numérotage anglais donne de la même manière :

$$N_a \times 274,314 \times p = 453,4.$$

En divisant ces deux égalités membre à membre il vient :

$$\frac{N_F \times 1000}{N_A \times 274,314} = \frac{500}{453,4}$$

ou :

$$\frac{N_F}{N_A} = \frac{500 \times 274,314}{1000 \times 453,4} = 0,3025$$

d'où pour le numéro métrique des Congrès :

$$N_F = N_A \times 0,3035$$

et pour le numéro métrique d'Angers :

$$N_F = N_A \times 0,605$$

Le numéro métrique d'un fil est égal à son numéro anglais multiplié par 0,3025 dans un cas, et multiplié par 0,605 dans l'autre.

Un fil de N° 50 aurait pour numéro métrique de Congrès $50 \times 0,3025 = 15,125$. — Ce numéro indique que $15,125 \times 1000$ ou 15,125 mètres pèseraient 500 grammes ; un kilogramme renfermerait donc 30255 mètres, ainsi que l'indique le tableau précédent. — Le même numéro serait en numéro d'Angers $50 \times 0,605 = 30,250$, c'est-à-dire le double.

On tire de même de la relation précédente

$$\frac{N_A}{N_F} = \frac{1}{0,3025} = 3,3058$$

d'où, par rapport au numéro métrique des Congrès :

$$N_A = N_F \times 3,3058$$

et par rapport au numéro d'Angers :

$$N_A = N_F \times 1,6529$$

Le numéro anglais d'un fil est égal à son numéro métrique multiplié par 3,3058 dans un cas, et multiplié par 1,6529 dans l'autre cas.

Par exemple, un fil de numéro métrique 15 du Congrès aurait pour numéro usuel anglais $15 \times 3,3058 = 49,587$; le même numéro d'Angers correspondrait à $15 \times 1,6529 = 24,793$, c'est-à-dire à la moitié.

Numérotage d'Autriche.

En Autriche, les fils de lin se vendent par *schock* de 12 paquets.

L'unité de poids représente 10 livres anglaises (4 kil.5361).

Les diverses données relatives à ce système sont résumées dans le tableau suivant :

60 fils	= 1 échevette	= 180 aunes d'Autriche	140 m.	2584
20 échevettes	= 1 écheveau	= 3600	id.	2805 m. 168
4 écheveaux	= 1 pièce	= 14400	id.	11220 m. 672
5 pièces	= 1 paquet	= 72000	id.	56103 m. 36
12 paquets	= 1 schock	= 864000	id.	673056 m. 32

Le périmètre du dévidoir étant de 3 aunes d'Autriche (2m.3376).

Le dévidoir doit donc faire 1200 tours pour la formation de chaque écheveau.

Relation entre les diamètres des fils ou des mèches et leurs numéros.

Un fil peut être considéré comme un cylindre dont le volume est égal à la surface de sa section $\frac{1}{4} \pi d^2$ multipliée par sa longueur.

Deux fils de poids égaux ont des volumes égaux.

Si donc nous prenons une longueur égale à $N \times 300$ yards d'un fil de n° N, et une longueur $N' \times 300$ yards d'un autre fil de n° N', nous aurons dans les deux cas des poids de 1 livre, et par conséquent des volumes :

$$\frac{1}{4} \pi d^2 \times 300 \times N \quad \text{et} \quad \frac{1}{4} \pi d'^2 \times 300 \times N'$$

qui seront égaux entre eux, et qui nous donneront, en supprimant les facteurs communs $\frac{1}{4} \pi \times 300$:

$$d^2 \times N = d'^2 \times N'.$$

ou

$$\frac{N}{N'} = \frac{d'^2}{d^2}$$

Donc, les numéros de deux fils sont inversement proportionnels aux carrés de leur diamètre.

Cette même relation pourrait s'écrire, en extrayant les racines carrées des deux membres :

$$\frac{d}{d'} = \frac{\sqrt{N'}}{\sqrt{N}}$$

Où les diamètres de deux fils sont inversement proportionnels aux racines carrées de leurs numéros.

Nous aurons à nous servir plus loin de ces rapports pour déterminer les torsions à donner aux fils ou au mèches de préparations.

Nous reviendrons aussi sur la question du numérotage, lorsque nous nous occuperons du calcul du numéro en filature.

Dans un prochain volume, nous commencerons l'étude du banc-à-broches à lin.

