



1169 A



RIELLES ET AGRICOLES
MÉTIER.

LES
ARTS TEXTILES

1^{re} PARTIE

LA SOIE, LE COTON, LA LAINE, LE CHANVRE,
LE PHORMIUM, LE JUTE, LE LIN

Matières premières, fabrication, production et commerce

2^e PARTIE

LES TISSUS RÉTICULAIRES

Les dentelles, les tulles, les broderies, les tricotés,
la passementerie

PAR

M. ALFRED RENOARD, FILS,

Filateur de lin, Président du Comité de filature de la Société industrielle du Nord.

DEUXIÈME ÉDITION

1 vol. gr. in-8, 192 pages, 28 figures et 6 planches.

PRIX : 9 FRANCS.

PARIS

LIBRAIRIE SCIENTIFIQUE, INDUSTRIELLE ET AGRICOLE

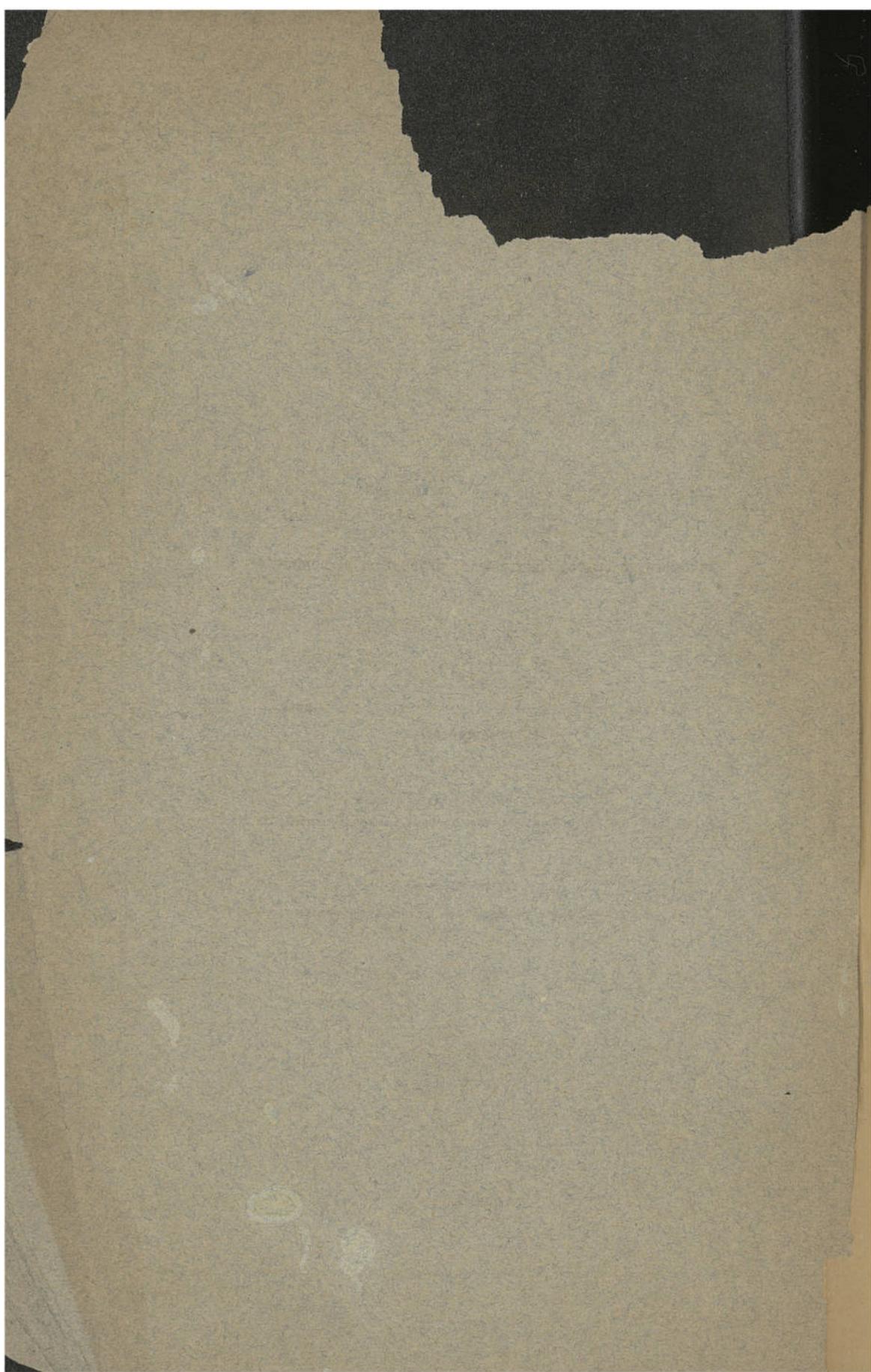
EUGÈNE LACROIX ET C^{ie}, ÉDITEURS,

112, boulevard de Vaugirard, 112

Anciennement 51, rue des Saints-Pères, et 15, quai Malaquais.

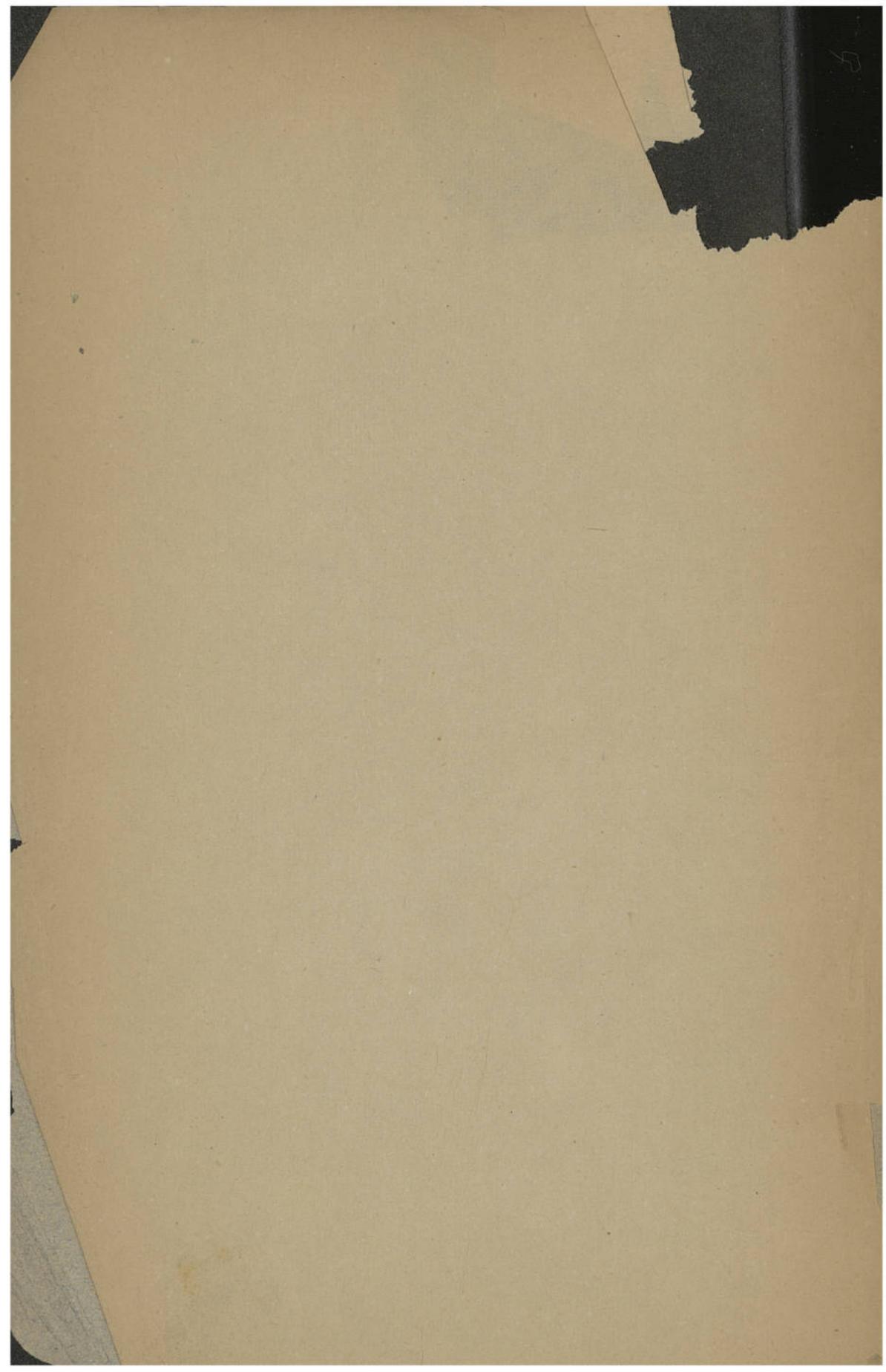
1886

Tous droits réservés.



5462

ARTS TEXTILES





ARTS TEXTILES

Nous nous réservons le droit de traduire ou de faire traduire cet ouvrage en toutes langues. Nous poursuivrons conformément à la loi et en vertu des traités internationaux toute contrefaçon ou traduction faite au mépris de nos droits.

Le dépôt légal de cet ouvrage a été fait en temps utile, et toutes les formalités prescrites par les traités sont remplies dans les divers États avec lesquels il existe des conventions littéraires.

Tout exemplaire du présent ouvrage qui ne porterait pas, comme ci-dessous, notre griffe, sera réputé contrefait, et les fabricants et les débitants de ces exemplaires seront poursuivis conformément à la loi.



IRHIS / LILLE 3

FONDS Soc. Ind.
CHRN- FSI 388..

LES
ARTS TEXTILES

1^{re} PARTIE

LA SOIE, LE COTON, LA LAINE, LE CHANVRE,
LE PHORMIUM, LE JUTE, LE LIN

Matières premières, fabrication, production et commerce

2^e PARTIE

LES TISSUS RÉTICULAIRES

Les dentelles, les tulles, les broderies, les tricots,
la passementerie

PAR

M. ALFRED RENOUARD, FILS,

Filateur de lin, Président du Comité de filature de la Société industrielle du Nord.

DEUXIÈME ÉDITION

1 vol. gr. in-8, 192 pages, 28 figures et 6 planches.

PARIS

LIBRAIRIE SCIENTIFIQUE, INDUSTRIELLE ET AGRICOLE

EUGÈNE LACROIX ET C^{ie}, ÉDITEURS,

112, boulevard de Vaugirard, 112

Anciennement 54, rue des Saints-Pères, et 15, quai Malaquais.

1885

Tous droits réservés.

REUNION DES SOCIÉTÉS FRANÇAISES ET ÉTRANGÈRES
D'ARTS ET MÉTIERS

IRHIS A LILEE 3

FOODS

ARTS TEXTILES

LA SOIE, LE COTON, LA LAINE, LE CHAUVRE,
LE THORNIUM, LE JUTE, LE LIN

Matières premières, fabrication, production et commerce

LES TISSUS HISTORIQUES

Les dentelles, les tulle, les brocades, les tapis,
la tapisserie

M. ALAIN RENOUARD

Édition de la Librairie de la Sorbonne, 10, rue de la Harpe, Paris

PROFANE ÉDITION

1 vol. in-8, 200 pages, 20 francs et 5 francs

PARIS

LIBRAIRIE SCIENTIFIQUE, INDUSTRIELLE ET AGRICOLE

BOULEVARD LAFAYETTE, 127, PARIS

112, Boulevard de Valenciennes, 112

Librairie de la Sorbonne, 10, rue de la Harpe

1910

LES ARTS TEXTILES

TABLE DES MATIÈRES ⁽¹⁾.

PREMIÈRE PARTIE.

I. PRÉLIMINAIRES.		Pages.	
<i>La Matière première depuis 1867.</i>	2	Découvertes et recherches faites	
Découvertes et recherches sur la soie.	2	depuis 1867	41
Séparation de la gomme et de la fibreïne dans les matières soyeuses.	4	Étude micrométrique	44
Action de l'acide acétique sur les matières soyeuses.	5	II. LA FABRICATION.	
<i>Le Coton</i>	11	<i>Filature. — Tissage. — Peignage.</i>	
Découvertes et recherches diverses faites depuis 1867.	15	<i>Retorderie.</i>	
<i>La Laine</i>	18	<i>Filature</i>	47
Découvertes et recherches diverses faites depuis 1867.	21	De l'empoutage	52
<i>Le Chanvre</i>	27	Colletage	55
<i>Phormium</i>	35	Pendage, appareillage ou égalisation	55
Découvertes faites depuis 1867.	36	Envergure des corps	56
<i>Jute</i>	37	<i>Peignage</i>	57
Découvertes faites depuis 1867.	38	<i>Filterie</i>	58
<i>Lin</i>	39	III. PRODUCTION ET COMMERCE.	
		<i>La soie</i>	58
		<i>Le coton</i> : Moyenne annuelle en milliers de balles	58
		<i>La laine</i>	62
		<i>Lin et chanvre</i>	63

(1) Le travail de M. Renouard est extrait du troisième volume de la *Nouvelle Technologie des Arts et Métiers (Études sur l'Exposition de 1878)*, publiées par E. Lacroix, éditeur. 9 volumes grand in-8 et atlas de 300 planches. C'est pourquoi il existe ici une lacune dans l'ordre de la pagination.

TABLE DES FIGURES.

PREMIÈRE ET DEUXIÈME PARTIES.

Figures.	Pages.
1. — Capsule de cotonnier	11
2. — Plan de cotonnier de Louisiane blanc	12
3. — Vue du coton au microscope	13
4. — Entrelacement des fibrilles de coton.	13
5. — Appareil phrosodynamique pour déterminer la résistance des fils	15
6. — Structure tubulaire d'un poil de mouton.	19
7. — Laine vue au microscope	22
8. — Disposition contournée des filaments de fils	22
9 et 10. — Autres dispositions des fils	23
11. — Empoutage suivi.	53
12. — Envergure des corps.	56
13. — Machines à égrener le lin.	441
14. — Nouvelle cardé à coton du système Plantrou	449
15. — Machine à repasser et à étaler le lin de M. Masurel jeune.	459
16. — Étirage à tête radiale pour chanvre de Manille	461

Tissus réticulaires.

Figures.	Pages.
1. — Contexture des tulles.	506
2. — Première position des fils	521
3. — Cueillage.	521
4. — Aménage	521
5. — Abattage	521
6. — Crochetage	522
7. — Étoffe à maille.	523
8. — Organe opérateur du métier à faire les filets de pêche	547

TABLE DES PLANCHES.

Planches.

1. — Tissage, montage du métier à lames et du Jacquart.
2. — Métier renvideur, encolleuse, machine à nettoyer les filés, etc.
3. — Métier Grange, métier Ryo, machine à fouler les draps.
4. — Métier circulaire à tricoter, à fonture intérieure.
5. — Métier rectiligne double, dit tricoteur omnibus.
6. — Tricoteur omnibus. Tricoteur Radiguet.

LES ARTS TEXTILES

PAR M. ALFRED RENOUARD, FILS, FILATEUR DE LIN

Président du Comité de filature de la Société industrielle du Nord

PRÉLIMINAIRES.

Les industries textiles sont aujourd'hui nombreuses et variées. Elles sont à peu près de tous les pays et prennent, de jour en jour, une part des plus larges dans les préoccupations économiques de chaque contrée. En France, il n'est guère de département qui ne soit obligé de s'en préoccuper, sinon au point de vue manufacturier, du moins sous le rapport agricole.

Chez nous, d'ailleurs, les manufactures de textiles ont pris une importance dont il est nécessaire d'expliquer la signification. Ce n'est pas qu'il y ait beaucoup plus de filatures, de tissages ou de peignages, aujourd'hui qu'en 1867, la statistique en accuserait plutôt un moindre nombre. Mais si le chiffre de nos établissements industriels n'a pas augmenté, ces établissements eux-mêmes se sont succédé en grand nombre. Pour des causes que nous n'avons pas à examiner ici, les uns sont tombés, d'autres se sont soutenus ou relevés, mais ce sont justement ces chutes, ces efforts, ces luttes, enfin, qui nous ont amené à de nombreux essais et qui nous ont porté à expérimenter comme à inventer de nouvelles machines et de nouveaux appareils de transformation. L'esprit s'est aussi appliqué à l'étude de la matière première, de la connaissance exacte de laquelle dépend souvent toute une fabrication, et la science par elle-même n'a pas dédaigné de pousser le plus loin possible ses investigations sur les fibres que nous employons couramment comme sur celles que nous pourrions employer.

Donc, depuis 1867, l'industrie des matières textiles a pris, au point de vue du classement, une importance plus grande, elle a été aussi plus étudiée, plus approfondie. Ajoutons aussi que la connaissance plus parfaite qu'on en a généralement aujourd'hui est un peu due à cet essor de vulgarisation scientifique qui caractérise particulièrement ces dix dernières années; on peut dire aujourd'hui qu'il n'est presque personne qui ne connaisse, du moins en principe, comment on cultive le lin ou comment on récolte la laine, personne qui ne sache d'où nous viennent le jute, le coton ou le chinagrass. Pareille chose n'aurait pu être affirmée il y a dix ans.

Aussi, pour étudier les textiles à l'*Exposition de 1878*, devons-nous les prendre sous leurs différents états sans exception et les suivre dans les diverses transformations auxquelles ils donnent lieu, sans en oublier aucune. Nous prendrons comme point de départ la *matière première*, qui, depuis 1867, a amené à des découvertes si importantes, après viendra la *fabrication* elle-même, qui se subdivisera, selon le cas, en peignage, filature, tissage, retorderie, etc., et dont les détails seront parfois si intéressants à approfondir, et enfin le *produit fabriqué*, qui varie avec chaque contrée et qui nous donnera lieu d'étudier le commerce des différents pays textiles.

I. — LA MATIÈRE PREMIÈRE DEPUIS 1867.

Soie. — On sait que la soie est le produit de la chenille, dite *ver à soie* (1), et que c'est par l'assemblage des brins de plusieurs cocons que l'on parvient à former un fil. Les cocons sont pour cela jetés dans une bassine remplie d'eau chauffée à 70 ou 75 degrés, et ils se déroulent avec la plus grande facilité lorsqu'au bout de quelque temps la substance gommeuse qui les entoure a été suffisamment ramollie. On retire ainsi en moyenne une longueur totale de 250 à 350 mètres par cocon.

Nous rappellerons en quelques mots comment on fait le fil de soie du commerce. On envide tout d'abord en écheveaux réguliers ou flottes le fil qui se trouve sécrété de la manière la plus irrégulière par le ver : c'est ce qu'on appelle *mouliner*. Les écheveaux sont ensuite enroulés sur de grosses bobines dites *roquettes*, et le fil en même temps débarrassé de toutes les impuretés dont il est entouré en passant de la flotte à la bobine sur un morceau de lisière de drap ou au travers d'une pièce de liège fendue. Ce fil est ensuite tordu tout d'abord sur lui-même, ensuite, avec un autre fil ; on termine en donnant à ces deux fils un tors en sens contraire du premier pour les unir et n'en faire qu'un. A cet état, le fil de soie peut sans trop de fatigue supporter les diverses opérations de la teinture, du dévidage, de l'ourdissage et du tissage.

Découvertes et recherches diverses faites sur la soie depuis 1867.

§ 1. *Études chimiques.* — Les recherches les plus originales qui aient été faites sur la soie depuis la dernière exposition sont dues à M. Paul Francezon, filateur à Alais, qui est parvenu à démontrer de la façon la plus complète combien étaient erronées les analyses de ce textile, dues au chimiste hollandais Muller et qui remontent à 1836. Nous devons dire que, pour notre part, nous avons aussi refait en entier plusieurs analyses de la soie d'après la méthode indiquée par M. Francezon, et que, sauf quelques différences de détail, nous sommes arrivés aux mêmes conclusions :

Les analyses de Mulder sont les suivantes :

		Soie jaune.	Soie blanche.		
Insoluble dans l'eau.	Fibroïne.	53,37	54,04		
Soluble dans l'eau.	Gélatine.	20,66	19,08		
— — l'acide acétique.	Albumine.	24,43	25,47	} Gomme totale	} Gomme totale
— — l'alcool.	Cire.	1,39	1,41		
— — l'éther.	Graisse, résine.	0,10	0,30		
— — l'alcool.	Matière colorante.	0,05	0,05		
		100,00	100,00		

Ces analyses furent reprises en 1849 par Ludwig, qui y retrouva à peu près les mêmes éléments :

	Soie jaune.	Soie blanche.
Matière filamenteuse.	61,19	62,68
Gélatine.	21,66	21,31
Albumine.	18,86	15,17
Cérine.	1,08	0,66
Matière colorante.	0,04	»
Graisse et résine.	0,08	0,18
Acide bombique.	»	»
	100,00	100,00

(1) Voir le chapitre *Sériciculture*, par M. PARANT.

Dans tous les traités de chimie qui citent indistinctement ces analyses, il est dit que la soie a été traitée pendant douze à quinze heures par l'eau bouillante pour être séparée de ses parties solubles dans l'eau, puis par l'alcool, l'éther et l'acide acétique bouillant. La portion nommée *fibroïne* par Mulder et *matière filamenteuse* par Ludwig, n'est autre que le résidu qui, après ce traitement énergique, est supposé avoir été inattaqué.

Or, il résulte des travaux de M. Francezon :

1° Que ni la glycérine, ni l'albumine, n'existent sur le fil de soie ;

2° Que les proportions entre la gomme et la fibroïne ne peuvent jamais se rencontrer dans les conditions indiquées dans l'analyse ci-dessus.

Il n'y a pas ici à s'occuper de la cire, de la graisse et de la résine, dont la présence ne peut être considérée comme démontrée et qui, du reste, ne peuvent exister dans la soie qu'en quantités tout à fait insignifiantes.

Voici d'abord les remarques préliminaires, qui sont comme la base des nouveaux travaux dont il est ici question :

Il y a, dit-on, dans la soie, de la *gélatine*. Or, le fil de soie n'est que le produit du dévidage du cocon dans l'eau à 80°, et, par conséquent, la gélatine, qui est très-soluble et en très-grande quantité dans l'eau chaude, ne peut se trouver qu'en quantité infiniment petite sur le fil de soie grège, puisque la majeure partie est restée dans la bassine du dévideur. La gélatine, du reste, ne demande pas un traitement de 12 à 15 heures pour se séparer de ce même fil, quelques minutes auraient suffi.

On cite encore dans la soie de l'*albumine* : c'est encore là une erreur, car si l'albumine a la propriété d'être soluble dans l'eau aux environs de 25°, il n'en est pas moins vrai qu'elle se coagule toujours vers 75° et qu'alors elle devient insoluble dans toute eau, tiède ou chaude. Dès lors, comme elle a déjà subi avec le cocon, dans la bassine du dévideur, une température bien supérieure à 75°, elle serait insoluble dans le fil de soie grège et ne pourrait se dissoudre aucunement par le traitement qui a été indiqué.

Mais il serait peut-être intéressant de savoir si cette albumine existe dans le cocon avant qu'il ait été soumis aux manipulations dont nous venons de parler. Ceci est facile à savoir de suite en faisant digérer des cocons frais dans de l'eau maintenue tiède, qu'on élève ensuite à 75°. On le sait, l'albumine est caractérisée par sa précipitation par le ferrocyanure de potassium, comme aussi par le fait que nous venons d'indiquer : sa solubilité dans l'eau tiède et sa coagulation vers 75°. Or, non-seulement, en faisant cette opération, il n'y a pas coagulation d'albumine, mais non plus précipitation par le ferrocyanure de potassium. Donc, pas plus dans la soie grège que dans le cocon frais, il n'y a d'albumine.

Il n'est pas moins vrai cependant que, bien que la *gomme* (appelons-la par ce nom si l'on veut) de la soie ne soit composée ni d'albumine ni de gélatine, cette gomme existe réellement. Quelle est donc la composition de ce corps ? Nous répondrons que, si cette gomme avait jamais pu être obtenue telle qu'elle existe sur le fil, on pourrait peut-être connaître cette composition complexe, mais jamais on n'a pu l'extraire que dans un état d'altération plus ou moins avancé, et par suite on n'a jamais pu être fixé définitivement sur son organisation réelle.

La preuve que le produit en question ne peut être obtenu qu'à l'état plus ou moins altéré se trouve dans les trois faits suivants :

1^{re} EXPÉRIENCE. — Si l'on fait subir à la soie le traitement indiqué plus haut, c'est-à-dire l'ébullition prolongée dans l'eau, le résidu évaporé au bain-marie ne jouit plus des mêmes propriétés que la gomme avant l'expérimentation. Traité de la même façon, il reste insoluble, tout en se dissolvant cependant d'une minime quantité. Le produit est donc changé.

2° EXPÉRIENCE. — Si on concentre la liqueur obtenue dans la première ébullition, on obtient une belle gelée caractéristique, mais si, au lieu d'opérer à l'air libre, on fait intervenir une forte pression, 5 à 6 atmosphères, par exemple, on n'observe plus le même fait. Donc, encore ici, le produit a nécessairement changé de constitution.

3° EXPÉRIENCE. — Enfin, si l'on traite la soie comme on l'indique aussi, par l'acide acétique (au lieu de la traiter bénévolement par l'eau pure, bouillante ou non) et qu'on évapore, on est désagréablement surpris par l'odeur nauséabonde du résidu, odeur tout à fait différente de celle de la soie. Il est impossible d'affirmer qu'ici encore il n'y a pas eu transformation.

Mais revenons à l'analyse en question et vérifions tout d'abord les proportions trouvées des deux matières principales prises en bloc :

	Soie jaune.	Soie blanche.
Gomme totale.	46,63	45,96
Fibroïne.	53,37	54,04
	100,00	100,00

Or, en soumettant à l'analyse les soies les plus diverses, il est impossible d'en retirer plus de 27 % de résidu. Nous expliquerons plus loin, comme le fait M. Francezon, la cause de l'erreur de l'analyse dont il est ici question.

En attendant, nous pouvons affirmer que non-seulement la composition chimique de la gomme de la soie *n'est pas* jusqu'ici connue, mais encore qu'elle *ne pourrait être* connue que dans le cas où l'on parviendrait à l'extraire telle qu'elle existe réellement dans le cocon. En outre, cette composition sera toujours très-différente entre ce cocon proprement dit et le fil de soie grège qui, outre les corps nouveaux qu'y a amenés le dévidage par l'eau chaude, peut encore avoir été fraudé en filature par l'addition de matières étrangères. Ajoutons aussi que les soies chrysalidées peuvent contenir environ jusque 3 % en graisse et sels terreux des chrysalides.

Séparation de la gomme et de la fibroïne dans les matières soyeuses.

Le procédé destiné à obtenir cette séparation, et sur lequel nous aurons à nous appesantir un peu, parce que nous voulons montrer à la suite et corollairement comment on a été amené à de graves erreurs par le traitement à l'acide acétique, est basé sur les deux faits suivants :

1° Une solution très-forte de savon blanc, pur et bouillant, dissout presque toute la gomme de la soie ;

2° L'acide acétique à 8°, pur et bouillant, dissout la partie de la gomme qui reste sur la fibroïne après le traitement par le savon.

On pèse d'abord à l'absolu les matières soyeuses (à 1 milligramme près) à 125°, on les traite ensuite par le savon chimiquement pur, concentré et bouillant, puis par l'acide acétique pur à 8°. Nous ferons remarquer ici que ce poids absolu doit être pris dans l'étuve même, car la soie absorbe l'eau avec une très-grande rapidité : l'opération marchande appelée *conditionnement* n'a pour but que de la débarrasser de cette eau qui ne doit pas faire poids dans les transactions.

Traitement par le savon. — Pour bien opérer le traitement par le savon, il y a avantage à traiter plusieurs lots à la fois, renfermés chacun séparément dans des sacs en cuir auxquels sont suspendus des carrés en zinc indiquant leur poids absolu. On emploie toujours l'eau distillée (1 litre) dans laquelle on fait

dissoudre le savon (10 parties contre une de soie pesée à l'absolu) avant d'y mettre la soie. Une fois que les sacs y sont disposés, on laisse le tout bouillir pendant quelques heures, on en sort ensuite les échantillons, on lave ceux-ci largement à l'eau distillée pour les débarrasser des traces de savon qui les entourent et on les laisse sécher.

Nous ferons remarquer que, lorsqu'on traite directement le cocou, il n'y a pas à craindre de prolonger l'ébullition, car certains cocons ont la coque extrêmement dure, et que cette ébullition peut même être prolongée sans inconvénient si l'on traite la soie grège, car la petite partie de gomme qui reste sur la soie (et il en reste certainement, on s'en aperçoit au toucher), cette gomme, dis-je, est inattaquée par le savon.

Traitement par l'acide acétique. — On fait usage, pour ce traitement, de deux vases en verre bien distincts réunis chacun par un serpentín à un ballon sur lequel circule constamment un courant d'eau froide. Par l'ouverture de ces vases, bouchée à l'émeri, on introduit l'acide acétique, qu'on amène rapidement à l'ébullition, puis on met dans le premier un échantillon de soie. Après 20 ou 25 minutes, on le retire au moyen d'une baguette de verre recourbée en forme de crochet à l'extrémité, pour le remplacer par un second; on le tord pour le débarrasser de l'acide qui l'imprègne et qui tombe tout chargé de gomme, et on le fait passer dans le second vase. Là, il ne reste que 10 minutes; on le lave à l'eau distillée jusqu'à ce que le tournesol n'indique plus de réaction acide, et l'on constate, par différence entre son poids actuel et celui qu'il avait avant l'opération, quelle est la perte de gomme qu'il a subie dans le traitement. Le second échantillon suit la même route que le premier, pour être remplacé par un troisième, et ainsi de suite.

Nous ferons remarquer que, pendant l'ébullition de l'acide acétique, une grande partie de ses vapeurs s'est rendue dans le ballon à eau froide communiquant avec le vase dans lequel il se trouvait : il peut encore resservir. En outre, quand il a supporté dans la première cornue 15 à 20 échantillons (de 500 grammes environ), il est devenu jaunâtre : on le laisse refroidir, il devient laiteux; on le filtre et on le distille avec soin pour le joindre à de l'acide pur. Le second vase prend alors la place du premier, c'est-à-dire qu'il sert aux premiers bains des échantillons, et il est remplacé par un autre contenant de l'acide pur et où l'on fait les seconds bains; quand l'acide de ce second vase a pris un aspect jaunâtre par la gomme dont il est chargé, on le laisse refroidir et on le distille aussi pour le remplacer par un autre.

Mais comment l'auteur de l'analyse citée plus haut, qui devait suivre en principe la même méthode, se trompait-il? C'est ce que nous allons voir.

Action spéciale de l'acide acétique sur les matières soyeuses.

Ce traitement par l'acide acétique demande des précautions infinies et ne peut être prolongé au-delà de 20 à 25 minutes pour le premier bain et au-delà de 10 minutes pour le second. En dehors du temps fixé, il ne se dissout plus de gomme, puisqu'il n'y en a plus; mais les fibrilles de la soie qui, comme on le sait, sont extrêmement ténues et délicates, se désagrègent peu à peu et, en faisant poids avec la gomme, faussent considérablement les résultats. C'est ce qui a dû arriver. On a dosé comme gomme ce qui n'était que des flocons de fibroïne et on est arrivé à des chiffres erronés.

Pour faire saisir plus intimement l'erreur à laquelle on peut arriver, voici l'expérience qui a été faite. On a analysé une soie grège jaune Cévennes d'après

la méthode indiquée plus haut, puis on a traité à nouveau à plusieurs reprises cette fibroïne par l'acide acétique à 8°, et on a constaté la perte.

L'analyse primitive a donné 2^g,215 après traitement par savon et acide contre 2^g,937 accusés tout d'abord à l'absolu. La perte en gomme est de :

$$2,937 - 2,215 = 0,722,$$

soit 24,58 % de gomme et 75,42 % de fibroïne.

La perte constatée au traitement subséquent à l'acide, en faisant suivre chaque opération d'un lavage à l'eau distillée et en reprenant à l'absolu le poids de chaque échantillon, a été de :

POIDS ABSOLU de la fibroïne.	NUMÉROTATION des traitements.	DURÉE	POIDS	PERTE.
		DE L'ÉBULLITION.	APRÈS ÉBULLITION.	
		heures.	grammes.	grammes.
2 gr. 215	1	0 1/2	2,200	0,015
	2	1 1/2	2,142	0,058
	3	2 »	2,025	0,117
	4	2 1/2	1,985	0,040
	5	2 1/2	1,959	0,026
	6	1 »	1,887	0,072
	7	1 »	1,820	0,067
	8	3 1/2	1,515	0,505
	9	1 »	1,450	0,065
	10	1 »	1,386	0,064
	11	0 3/4	1,352	0,034
	12	4 »	1,050	0,302
	13	1 »	0,975	0,075
	14	0 1/2	0,902	0,073

En laissant refroidir l'acide qui a servi à l'expérience, on voit qu'il laisse précipiter peu à peu une myriade de fibrilles suspendues dans le liquide. Au bout de 24 heures, la couche qui se forme au fond du vase n'augmente plus. Recueillie sur un filtre taré à 125° et lavée à fond, elle donne un poids à l'absolu de 0^g,902.

Le tableau précédent montre d'autre part pour la fibroïne une perte absolue de :

$$2,215 - 0,902 = 1,313,$$

et il n'y a rien qui s'oppose à ce qu'on puisse croire qu'elle ne se serait totalement désagrégée si on avait continué l'ébullition. C'est ce qui montre que l'albumine et la gélatine, comme aussi une partie de la gomme recueillie par l'auteur de l'analyse citée plus haut, ne devaient être autre chose que de la fibroïne désagrégée.

Mais, nous dira-t-on, rien dans les expériences ci-dessus exposées ne prouve que, durant le temps de l'ébullition réglementée, il ne se dégage pas de fibrilles; rien ne prouve non plus que, durant le temps de l'ébullition prolongée, il ne se dissolve plus de gomme.

Voici cependant deux faits qui le prouvent :

1° La liqueur dans laquelle on a fait bouillir la soie après qu'elle a été traitée par le procédé en question ne se trouble pas par le ferrocyanure de potassium. Donc, elle ne contient pas de gomme.

2° Il est impossible, même au microscope, d'apercevoir dans les deux vases qui ont servi à l'analyse aucune trace des fibrilles qui se voient en si grand nombre lorsqu'on continue l'ébullition au-delà du temps réglementaire. Donc, cette liqueur ne contient pas de fibroïne et l'autre au contraire la renferme à l'état pur.

Analyse de divers produits soyeux par cette méthode.

1. *Blaise*. — La blaise contient une quantité de gomme qui n'a pas été soupçonnée jusqu'ici. Voici les résultats sur cinq échantillons :

ÉCHANTILLONS.	GOMME.	FIBROÏNE.
1	44,2	55,8
2	44,8	55,2
3	44	56
4	45	55
5	44,1	55,9
Moyennes.	44,4	55,6

Avant de procéder à l'analyse, il est nécessaire d'enlever au moyen d'une petite pince toutes les impuretés, pailles, bruyères, etc., qu'une forte loupe permet d'apercevoir sur la blaise.

2. *Coque*. — L'analyse, portant chaque fois sur 10 ou 15 coques, a donné :

ÉCHANTILLONS.	GOMME.	FIBROÏNE.
1	29,3	70,7
2	29,5	70,5
3	29,1	70,9
4	29,3	70,7
5	29,3	70,7
Moyennes.	29,3	70,7

Elle a été faite sur des coques jaunes Cévennes, débarrassées au préalable des chrysalides et des petites peaux détachées qui les accompagnaient.

3. *Des diverses couches soyeuses de la coque*. — Dans la coque du cocon, la proportion de gomme va en diminuant, depuis les premiers mètres de fil sécrétés par le ver et qui forment la blaise jusqu'aux derniers mètres qui forment une pellicule indévidable.

Pour s'en convaincre, on coupe le cocon en deux dans le sens de la longueur, puis on voit sur l'épaisseur, au moyen d'une loupe, le point de séparation de deux couches intérieure et extérieure, on enfonce le canif à ce point, et on finit par retirer séparément l'une et l'autre couche en les tirant fortement avec l'ongle.

Voici les résultats sur une coque jaune Cévennes :

ÉCHANTILLONS.	COUCHES INTÉRIEURES.		COUCHES EXTÉRIEURES.	
	GOMME.	FIBROÏNE.	GOMME.	FIBROÏNE.
1	31,45	68,55	26,40	73,60
2	31,80	68,19	25,85	74,15
3	31,16	68,84	26,70	73,30
4	31,30	68,72	26,75	73,25
5	31,65	68,35	27,91	72,09
Moyennes.	31,47	68,50	26,72	75,28

ce qui donne en résumé pour les trois analyses de la blaise, de la coque et des couches :

ÉCHANTILLONS.	GOMME.	FIBROÏNE.
Blaise.	44,40	55,60
Coque entière. . .	31,87	68,53
1 ^{re} couche.	29,30	70,70
2 ^e couche.	26,72	73,28

où il est facile de constater une marche descendante dans la quantité de gomme et ascendante dans la quantité de fibroïne.

En effectuant l'analyse d'une coque jaune Cévennes d'après les résultats indiqués plus haut, on trouve :

	Blaise.	44,40	
Coupe de la coque.	Frison.	33,60 calculé.	32,5
		31,47 par expérience.	
	Soie grège.	29,30 —	27,89
		26,70 —	
		24,11 calculé.	

En déduisant de la coque 2 1/2 %, poids de la blaise, on trouve que le fil sécrété contient en moyenne 29,66 % de gomme.

4. *Frison donné directement par la coque.* — On le débarrasse de tous les débris de chrysalides et de bruyères, comme on l'a fait pour la blaise et on opère. Voici les résultats :

ÉCHANTILLONS.	GOMME.	FIBROÏNE.
1	27,6	72,4
2	27,2	72,8
3	27,5	72,5
4	27,3	72,7
5	27	73
Moyenne.	27,3	72,7

5. *Fil de soie grège.* — Il est formé, comme on le sait, par la réunion des fils de plusieurs cocons neufs, demi-cocons et peaux mélangés, qui sont soudés ensemble par leur gomme.

Un fil dévidé dans une eau très-limpide a donné :

ÉCHANTILLONS.	GOMME.	FIBROÏNE.
1	26	74
2	26,2	73,8
3	27	73
4	26,9	73,1
5	26,8	73,2
Moyenne.	26,6	73,4

Donc, la composition de la partie de la coque *qui donne le frison* est, en moyenne, de :

Gomme.	32,5
Fibroïne.	67,5

celle du frison qui en résulte, de :

Gomme.	27,3
Fibroïne.	72,7

Le poids de gomme restant sur les 67,5 de fibroïne après le battage pendant lequel s'est fait le frison est de :

$$\frac{27,3 \times 67,5}{72,7} = 25,34,$$

ce qui donne 7.45 % de perte à la bassine pour la partie de la coque qui donne ce frison.

Et la composition de la partie de la coque *qui donne le fil de soie grège* est de :

Gomme.	27,89
Fibroïne.	72,11

celle de la soie produite est de :

Gomme.	26,60
Fibroïne.	73,40

et en opérant comme plus haut, la perte de la coque pendant le tirage est de 4,7 %.

Tout ceci montre qu'il y a une grande différence entre le fil de soie grège et la soie qui l'a produite.

Le procédé que nous avons examiné, appliqué à diverses soies grèges, a donné : (voir page 10).

Au moment où deux chimistes italiens songent en ce moment à ressusciter les analyses de Mulder, les nouveaux travaux de M. Francezon nous paraissent avoir une grande importance.

Mais, à côté de la gomme de la soie, rappelons-nous qu'il y a encore *la fibroïne*, dont la composition chimique n'a jamais pu être que vaguement établie et dont les formules proposées par Vogel et Granier pour la représenter sont bien sujettes à critique. Nous aurions voulu voir M. Francezon étudier

spécialement la fibroïne comme il l'a si bien fait pour la gomme, mais, avec une modestie qui l'honore, M. Francezon a engagé ceux que la question pourrait intéresser à se reporter aux travaux qui devaient être publiés par M. Schutzenberger sur la constitution chimique des corps albuminoïdes. Ces travaux, aujourd'hui publiés en partie, ont en effet jeté une grande lumière sur la composition de ces corps, restée si obscure jusqu'ici ; nous engageons nos lecteurs à s'y reporter.

	GOMME.		FIBROÏNE.		OBSERVATIONS.
Jaune Cévennes.	1873	25 à 26,5	75 à 73,5		Filées à l'eau limpide.
— —	1874	24 26,2	76 73,8		»
Blanche —	1873	25,7 26,8	74,5 73,2		»
Japon vert —	1874	25,1 24,5	76,9 75,5		»
Brousse blanche.	1873	24,2 25,5	75,8 74,7		»
Italie Japon vert.	1874	22 23,5	78 76,5		»
Italie jaune.	1874	23,5 24,5	76,5 75,5		»
Japon vert Cévennes.	1874	25 26,2 (1)	75 73,8		Filées à l'eau chrysalidée.
Espagne, Japon.	1874	25 26	75 74		»
Jaune Cévennes.	1874	26 28,5	73 71,5		»

§ 2. *Études micrographiques.* — Les deux savants allemands Schlesinger et Wiesner sont ceux qui, depuis 1867, ont le mieux étudié les fibres de la soie au point de vue micrographique. Comme ce textile n'a ni écailles, ni lumière, ils en distinguent les différents genres par la comparaison de leurs diamètres.

Voici le résumé des remarques faites par Wiesner (*Mikroskopische Untersuchungen*, etc., Stuttgart, 1872) :

Bombyx Cynthia. — Diamètre, 0,14; couleur brunâtre; forme générale, hélicoïdale; couche gommeuse, granuleuse et peu visible.

Bombyx Faidherbii. — Diamètre, 0,24; couleur jaunâtre (la feuille blanc d'argent et la ouate de soie brunâtre); forme générale, hélicoïdale, sauf pour la filloselle.

Bombyx mori. — Diamètre, 0,18; couleur jaunâtre; forme générale, lisse, mais parfois striée parallèlement à l'axe, généralement sans structure aucune.

Bombyx mylitta. — Diamètre, 0,052; couleur gris foncé; forme générale, stries obliques assez larges sur la soie fine et la ouate de soie; couche gommeuse, granuleuse et très-épaisse.

Bombyx Selene. — Diamètre, 0,034; couleur presque nulle; forme générale, souvent hélicoïdale, sans couche gommeuse apparente ou avec une couche très-épaisse et granuleuse.

Bombyx Yama-mai. — Diamètre, 0,027; couleur jaune plus intense; forme générale, aplatie, la couche gommeuse est épaisse dans la filloselle, intermittente et mince sur la soie fine, granuleuse sur la ouate de soie.

Les couleurs de polarisation sont généralement très-nettement apparentes sur toutes ces soies, sauf sur celles du *B. Mylitta* et du *B. Yama-mai*.

D'après des expériences faites par Ozanam au moyen de l'appareil phrosodynamique Alcan, expériences qui datent, il est vrai, d'avant 1867, mais qui sont peu connues, nous ajouterons comme complément, les résultats suivants :

Longueur de la fibre primitive.	50 mètres.	(1)
Persistance à la traction.	0,01 grammes.	(2)
Allongement sans rupture.	0 ^m ,001.	(2)
Résistance à la torsion.	0 ,038.	(1)

(1) Y compris 2,5 à 3 % de graisse et sels terreux des chrysalides.

Comme point de comparaison, nous dirons que les chiffres 1 sont beaucoup plus élevés, les chiffres 2 beaucoup plus faibles que pour tout autre textile d'un usage courant.

Schlesinger, de son côté, dresse les soies de la façon suivante :

TYPES.	SOIES DONT LE DIAMÈTRE S'ÉLÈVE					
	TOUT AU PLUS A 0 ^m .034.			A 0,034 AU MOINS.		
	Cynthia.	Mori.	Faidherbii.	Yamamaï.	Selene supérieur à 0,027.	Mylitta supérieur à 0,027
Soie.	0,014	0,018	0,024	0,027	0,034	0,052
Filoselle.	0,014	0,010	0,021	0,017		0,041
Soie fine.	0,010—0,017	0,016—0,004	0,014—0,030	0,017—0,045	0,034	0,017—0,075
Ouate de soie.	0,014	0,010	0,021	0,025		0,034

II. — LE COTON.

Le coton est le textile le plus répandu en Europe. Ce n'est autre, comme on le sait, que le duvet, fig. 1, qui entoure les graines des différentes espèces du genre *Gossypium*, fig. 2. Les espèces qui fournissent la majeure partie du coton que l'on rencontre dans le commerce sont les *Gossypium indicum* Lam., *barbadense* Sw., *vitifolium* Lam., *hirsutum* Sw., *micranthum* Cav., *arborescens* W., *acuminatum* Roxb et *herbaceum* L. Il règne d'ailleurs une incertitude des plus grandes sur les espèces du genre *Gossypium*; certains auteurs, tels que Forbes Royle, dans son ouvrage *Fibrous of India*, ne veulent en admettre que trois espèces, tandis qu'au contraire d'autres en comptent plus de vingt.

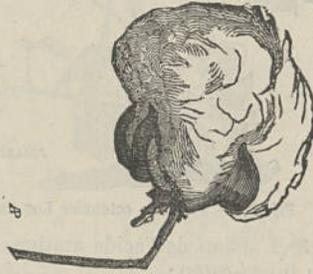


Fig. 1. — Capsule de cotonnier montrant le duvet prêt à s'échapper.

Les analyses du coton n'ont pas été officiellement refaites depuis 1867. La plus ancienne que voici a été publiée par le D^r Ure dans les *Ann. de chim. et de phys.* (t. XXIII, p. 385) :

Carbone.	42,11
Hydrogène.	5,06
Oxygène.	52,83
	<hr/>
	100,00

Elle a été reprise plus tard par Payen qui, dans la *Rev. scient. et ind.* (t. XIV, p. 479), l'a donnée comme suit :

Carbone.	44,35
Hydrogène.	6,14
Oxygène.	49,51
	<hr/>
	100,00

En somme, ces deux analyses ne nous apprennent qu'une chose, c'est que la composition du coton se rapproche beaucoup de celle de la cellulose pure et que ce textile doit renfermer bien peu de corps étrangers. En le débarrassant de ces substances par les alcalis, le chlore et les acides, on constate en effet la présence d'une matière résinoïde qui représente en moyenne 0,08 % de son poids et d'une autre matière jaune en quantité inférieurement petite. Ces deux produits constituent en quelque sorte, en dehors de la finesse et de la longueur des fibres, les diverses variétés de coton, et lorsqu'on en a dépouillé une mèche de fibres, il n'existe plus guère de différence entre le coton de l'Inde, par exemple, qui en est très-chargé et le coton de Géorgie, qui en possède peu. Il y a en

outre dans le coton une substance céroïde, un acide gras et les acides pectique et parapectique.

Donc, si nous voulions étudier chimiquement le coton, ce serait pour nous en quelque sorte étudier la cellulose. Nous n'avons pas l'intention de le faire et nous rappellerons simplement :

1° L'action des acides métalliques, et principalement du lait de chaux sur le coton, que le contact de l'air seul peut préserver d'un affaiblissement complet, action dont on fait son profit dans le *blanchiment* (*Bull. de la Soc. ind. de Mulhouse*, t. XXVIII, p. 375);

2° L'action des alcalis caustiques concentrés, commune d'ailleurs à toutes les fibres végétales, ce qui rend le coton plus dense et plus serré, action dont on fait aussi son profit pour le *mercerisage* des tissus;



Fig. 2. — Plant de cotonnier Louisiane blanc.

3° L'action de l'acide azotique concentré à chaud, utilisée pour la fabrication du *fulmi-coton*;

4° L'action de l'acide acétique signalée par Berthelot, et qui a été mise en œuvre par Schutzenberger pour transformer le coton en *cellulose acétique*;

5° L'action de l'acide sulfurique à 45° B. pendant 12 heures, qui a permis à M. Aimé Girard, au mois de février dernier, d'obtenir un nouveau corps friable, l'*hydro-cellulose*, dont la composition est en effet celle de la cellulose sur laquelle serait fixé un équiv. d'eau, et dont la production, préliminaire à l'hydratation totale de la matière cellulosique et à sa transformation en glucose, a permis d'expliquer un certain nombre de faits industriels dont on ne possédait pas jusqu'ici une interprétation satisfaisante, tels que la production du papier parchemin, la friabilité des papiers et tissus imprégnés de chlorure par suite d'un lavage insuffisant, etc. (*Comptes-rendus* 1877.)

6° Enfin, l'action de l'acide avec lequel on fait intervenir une forte pression et le concours de diverses autres substances, comme le camphre et certaines matières colorantes, qui sert à obtenir un corps très-dur, pouvant se travailler comme l'ivoire, la corne, le corail, l'ébène, avec lesquels il peut entièrement se comparer, et que l'industrie a récemment utilisé sous le nom de *celluloïde*,

pour la fabrication des billes de billard, peignes, lunettes, bijoux ciselés, etc. (*Soc. ind. de Rouen*, t. IV, 1877.)

Nous pourrions aussi ajouter combien la fibre du coton a d'affinité pour les matières colorantes, mais nous ne ferons que signaler cette propriété bien connue et constatée, sans nous y arrêter.

Nous dirons quelques mots du coton au point de vue micrographique.

C'est J. Heilmann qui, le premier, a étudié au microscope, fig. 3, les fibres du coton. Les données qu'il publia sont à peu près exactes, mais il faut y relever plusieurs erreurs, notamment la description de la fibre du coton comme un tuyau toujours percé par les deux bouts; Walter Crumm, dans les *Bulletins de la Soc. ind. de Mulhouse* (t. XXXIV, p. 385), a bien prouvé depuis qu'il n'en était pas ainsi et qu'il y avait deux sortes de fibres dans une masse de coton, celles du coton *mort*, c'est-à-dire non arrivé à maturité, qui n'offrent aucune cavité centrale et qui se présentent sous formes de lames minces, transparentes, deux fois plus larges que les filaments ordinaires, et celles du coton *mûr*, qui ont l'apparence de tiges presque entièrement solides avec une petite cavité au centre.

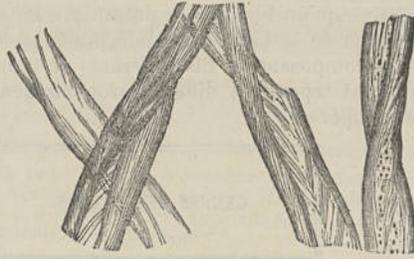


Fig. 3. — Vue du coton au microscope.

Néanmoins, il est certains principes qu'il faut retenir dans le mémoire d'Heilmann, notamment ceux qui ont rapport aux deux caractères principaux du coton, la force et la finesse. Nous les résumerons plus loin.

L'aspect hélicoïdal de la fibre est celui qui frappe tout d'abord lorsqu'on examine le coton au microscope, de même qu'aussi l'on aperçoit toujours sur les bords de la fibre une bordure brillante en forme de bourrelet. Cette bordure est caractéristique, elle indique tout d'abord le peu d'épaisseur des bords de la fibre, et il est fort à supposer qu'elle n'existe pas dans la fibre fraîche et qu'elle a été amenée par la dessiccation qu'elle a subie dans son transport des pays chauds en France. Ce qui confirme surtout cette opinion, ce sont les formes très-variées qu'accuse ce bourrelet : tantôt il est ondulé, tantôt il est tout à fait parallèle à l'axe, tantôt (alors sans doute que la dessiccation est complète), il prend une direction oblique et complètement en forme de tire-bouchon. Les extrémités de la fibre sont arrondies et spatuliformes. La fibre elle-même paraît complètement transparente lorsqu'on la couvre d'une légère couche d'eau.

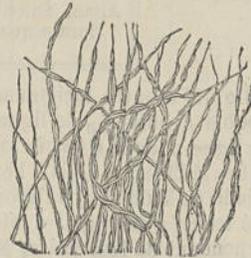


Fig. 4. — Entrelacement des fibrilles du coton.

La longueur de la fibre élémentaire est d'environ 0,05 cent., moyenne très-approximative; son épaisseur de 0^{mill.}001—0,003; le diamètre de 0^{mill.}011—0,035; sa résistance à la torsion de 696 tours, l'allongement sans rupture de 0,004 par mètre. La fig. 4 donne une idée des diverses dispositions dans lesquelles se trouvent ordinairement dans le commerce les fibrilles du coton.

Les coupes du coton au microscope ont toujours l'air d'un haricot et jamais on ne voit les fibres groupées autour les unes des autres. La légère cavité centrale est toujours indiquée par une ligne, quelquefois un peu ouverte, qui

suit parallèlement les contours du haricot et qui indique bien certainement un affaissement de la tige par dessiccation.

La finesse et la force, les deux propriétés caractéristiques de la fibre au point de vue commercial, ont été l'objet d'études générales.

Il faut dire cependant que la finesse, c'est-à-dire la grosseur des filaments du coton, ne peut être déterminée avec précision, pour les raisons suivantes :

1° Cette grosseur diffère réellement d'une espèce à l'autre dans le rapport de 1 à 2;

2° Elle diffère encore entre les filaments d'une même espèce, dans le rapport de 1 à 3, surtout dans les *courte-soie*;

3° Elle varie notablement dans les diverses qualités d'une même espèce;

4° Elle peut varier de 4 à 1 dans un même filament de la base au sommet;

5° Parce qu'un filament se présente à la fois sous des formes différentes.

La forme de la fibre a été déterminée par Heilmann en comptant le nombre de brins composant les fils différents de numéros connus. Voici ces rapports, qui doivent cependant différer probablement suivant les échantillons sur lesquels on opère :

GENRES DES COTONS.	NOMBRE DE BRINS NÉCESSAIRES POUR couvrir la largeur d'une ligne.
Géorgie longue-soie.	160
Saint-Domingue, Porto-Rico, Ju- mel, Bourbon.	150
Louisiane.	133
Quaraque.	125
Castellamare, Cayenne, Cartha- gène, Géorgie courte-soie, Ben- gale, Surate 1 ^{re} qualité, Fer- nambouc.	120
Macédoine, Guadeloupe.	100
Altah, Salonique, Para, Adenos, Surate qualité inférieure.	80

Ce qui montre facilement que la finesse du coton peut varier du simple au double depuis $\frac{1}{80}$ de ligne pour le coton *Surate qualité inférieure* jusque $\frac{1}{60}$ de ligne pour le *Géorgie longue-soie*.

Ces chiffres, soumis à l'examen du comité de mécanique de la Société industrielle de Mulhouse, à l'époque où ils ont été indiqués pour la première fois, ont été trouvés justes; il a été remarqué cependant que le numérotage des fils dépendant de leur poids, M. Heilmann avait obtenu les rapports réels entre les poids des brins de coton à longueurs égales, et non les rapports entre leurs grosseurs, à moins de supposer les grosseurs proportionnelles aux poids, ce qui n'a pas lieu, attendu que plusieurs cotons, entre autres le *Fernambouc*, ont des tubes peu larges à parois très-épaisses, ce que l'on reconnaît à leurs bourrelets qui sont très-saillants, et que d'autres cotons, tels que le *Géorgie longue-soie*, ont des parois si minces que leurs bourrelets sont à peine sensibles, et qu'ils peuvent par conséquent avoir un large tube sous un petit poids,

Ajoutons que, lorsque le coton est mouillé, les bourrelets qui se sont formés sur les bords à cause de son état de siccité se déroulent un peu, et le filament devient en moyenne trois fois plus large qu'auparavant : en cet état, il ne faudrait donc que le tiers du nombre de brins indiqués ci-dessus pour couvrir la largeur d'une ligne.

D'autre part, la force du filament n'a été mesurée que sur quatre espèces de fibres, le n° 30 Louisiane (fr.), le n° 80 jumel (fr.), le n° 80 Géorgie longue-soie (fr.) et le n° 110 Géorgie courte-soie (ang.).

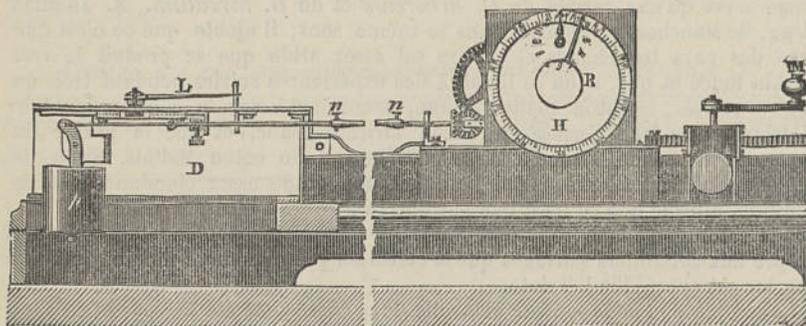


Fig. 5. — Appareil phrosodynamique pour déterminer la résistance, l'élasticité et la torsion des fils.

n, n', crochets destinés à recevoir les extrémités du fil, tordeurs ou détordeurs à volonté et pouvant se rapprocher ou s'éloigner. — HR, compteur d'ouvrain à cadran, dont les aiguilles déterminent la quantité de tours par unité de longueur. — D, dynamomètre avec aiguille L mobile sous l'influence de la traction, et poids constant *p*. — M, manivelle. — *o*, crémaillère.

Les résultats, obtenus au moyen de l'appareil dit phrosodynamique, fig. 5, sont consignés dans le tableau suivant :

ESPÈCE DE FIL.	NUMÉROS.	FORCE EN GRAMMES.				FORCE MOYENNE.	NOMBRE DE BRINS.				NOMBRE MOYEN.	FORCE d'un brin en grammes.
		1 ^{re} expérience.	2 ^e expérience.	3 ^e expérience.	4 ^e expérience.		1 ^{re} expérience.	2 ^e expérience.	3 ^e expérience.	4 ^e expérience.		
Louisiane. . .	30	50	120	200	300	167	33	50	87	105	69	21/2
Jumel.	80	60	80	110	130	95	14	20	26	30	22	41/2
Géorgie l.-s.	80	60	80	110	>	83	15	21	28	30	23	32/3
Géorgie c.-s.	110	65	80	90	100	84	17	19	21	24	20	41/5

Découvertes et recherches diverses faites sur le coton depuis 1867.

§ 1. *Études chimiques.* — Jusqu'ici, on ne s'était guère préoccupé d'étudier la matière colorante du coton *nankin* : ce n'est que tout récemment que M. Edward Schunck nous a renseigné à ce sujet dans une communication intéressante qu'il a faite à la Société des sciences de Manchester.

Comme on le sait, le coton *nankin* varie du jaune pâle au brun rougeâtre : il est employé depuis longtemps par les Chinois, qui en confectionnent une étoffe dite *nankin* très-connue. Il se rencontre dans l'Inde, l'Amérique, l'Afrique occidentale et sur les rivages de la Méditerranée; à Malte, il est plus commun que le coton blanc.

Voici d'abord ce qu'en pensent les auteurs anglais :

Si l'on en croit M. Fortune, celui-ci affirme, dans une *note adressée au docteur Lindley* et accompagnée de nombreux échantillons de coton, que le coton blanc et le coton nankin proviendraient d'un même végétal et que ce seraient les Chinois qui en sépareraient les deux espèces sur le même arbre. Parlatore, dans son ouvrage sur les *espèces du coton*, est du même avis et dit que le coton rouge n'est qu'une variété du *G. arboreum* et du *G. hirsutum*. M. Thomas Clegg, de Manchester, abonde dans le même sens; il ajoute que ce n'est que dans des pays très-chauds et sur un sol assez aride que se produit le vrai nankin foncé et que, si on se livrait à des expériences suivies pendant trois ou quatre années, le coton maltais jaune, transplanté sur la côte occidentale d'Afrique, prendrait l'aspect du coton africain blanc, et que la graine du cotonnier d'Afrique, semée à Malte, deviendrait du coton Maltais. Enfin, le lieutenant-colonel Clarke, à qui l'on doit une étude assez étendue sur cette question, affirme que ce n'est que par *atavisme*, c'est-à-dire par retour au type, que le cotonnier blanc redevient jaune et que cette couleur était autrefois propre aux cotonniers sauvages que la culture a profondément modifiés et dont l'espèce est aujourd'hui éteinte.

La composition de la couleur naturelle de ce coton a été étudiée par M. Edward Schunck. En incinérant par comparaison, suivant son avis, du coton blanc et du coton nankin, on ne trouve pas une proportion d'oxyde de fer plus grande dans l'un que dans l'autre : ce n'est donc pas à cet agent qu'est due la couleur en question. Ce qui confirme encore cette opinion, c'est que cette couleur jaunâtre n'est pas détruite par les acides minéraux dissolvants de l'oxyde de fer. Il s'ensuit aussi de ce dernier fait que la couleur nankin n'est pas due à la présence d'une laque d'alumine ou d'une autre couleur analogue.

Seule, une lessive alcaline bouillante, en agissant lentement sur le coton nankin, en fait disparaître la couleur. Cette couleur n'existe aussi qu'en très-petite quantité sur la fibre, qui ne paraît foncée que vue en masse.

Voici d'ailleurs comment a été traité le coton nankin par M. Schunck :

Les échantillons, provenant de la côte de Coromandel et de l'espèce dite *coconado*, du nom du port d'expédition, furent traités pendant plusieurs heures par une lessive alcaline bouillante. On en obtint un liquide brun qui, après décantation, donna avec un excès d'acide un précipité floconneux d'un brun foncé. Ce précipité contient deux matières colorantes qui existent dans le coton blanc, mais qui prédominent dans le nankin, l'une soluble dans l'alcool et qui se dépose par évaporation, l'autre soluble dans l'alcool à chaud et que l'on obtient par refroidissement.

Le premier est une résine brillante et transparente dont la composition est

Carbone.	58,22
Hydrogène.	5,42
Azote.	3,73
Oxygène.	32,63
	100,00

L'autre est une poudre d'un brun clair, qui contient sur 100 parties :

Carbone.	57,70
Hydrogène.	5,66
Azote.	4,99
Oxygène.	31,71
	100,00

§ 2. *Études microchimiques.* — La principale réaction chimique connue sur le coton était celle de la liqueur d'iode (iode et acide sulfurique) qu'on savait

colorant la fibre en bleu et permettant d'apercevoir çà et là sur la surface des plaques d'une matière brunâtre qui semble y adhérer : les coupes, sous ce réactif, décèlent parfois la présence dans le canal central d'une matière grenue, jaune ou brune.

Tableau des réactions microchimiques dont nous parlons page 18.

COULEURS à L'ŒIL NU.	COULEURS au MICROSCOPE.	IODE.	ACIDE CHROMIQUE.	ACIDE SULFURIQUE étendu.	LESSIVE de SOUDE.	AMMONIURE DE CUIVRE.
AVEC LES COULEURS D'ANILINE, LES RÉACTIONS ONT ÉTÉ LES SUIVANTES :						
Dahlia M.	Violet.	Jaune orange.	Violet clair.	Se décolore.	Violet clair ou jaune.	Jaune clair.
Bleu magnifique.	Bleu clair.	Vert sale.	Jaune clair.	Jaune clair.	Rose jaunâtre.	Rose jaunâtre.
Vert à l'iodé.	Vert clair.	Orange.	Vert clair.	Vert jaune clair.	Vert jaune clair.	Verdâtre.
Jaune d'aniline.	Jaune.	Jaune orange.	Jaune clair.	Se décolore.	Jaune très-clair.	Violet clair.
Orange à l'iodé	Jaune paille.	Brun clair sale	Jaune paille.	Se décolore.	Jaune paille.	Jaune verdâtre.
Brun nouveau Marron.	Jaune et brun. Rouge vineux.	Orange. Brun clair sale	Jaune paille. Rose sale.	Jaune clair. Rose sale.	Jaune clair. Se décolore et passe au jaune clair.	Jaune. Jaune rouge.
Safranine.	Rose clair.	Rouge orange clair.	Jaune clair.	Jaune clair.	Rose jaunâtre.	Rosé jaunâtre.
Fuchsine diamant.	Violet jaune.	Orange.	Violet clair.	Se décolore.	Violet clair.	Se décolore.
AVEC LES COULEURS VAPEURS, CES RÉACTIONS SUR COTON ONT ÉTÉ :						
Violet.	Violet.	Jaune pâle.	Se décolore.	Se décolore.	Se décolore.	Se décolore.
Gris.	Gris.	Gris.	Gris.	Gris.	Gris.	Gris.
Bleu foncé.	Bleu foncé.	Vert bleu foncé	Bleu clair.	Bleu clair.	Se décolore.	Bleu foncé.
Bleu clair.	Bleu.	Vert bleu sale	Vert bleu.	Se décolore.	Se décolore.	Bleu clair.
Vert.	Vert jaune.	Jaune.	Vert jauné.	Vert jaune.	Jaune d'or.	Jaune clair.
Orange jaune.	Jaune.	Orange.	Jaune.	Jaune.	Jaune.	Jaune verdâtre.
Brun clair.	Brun clair à peine sensible.	Jaune pâle.	Jaune clair.	Brun clair à peine sensible.	Jaune pâle.	Se décolore.
Brun.	Brun clair.	Jaune.	Se décolore.	D'abord rose, puis rose très-clair.	Se décolore.	Se décolore.
Rose.	Rose très-clair	Orange.	Jaune clair.	Rose très-clair.	Se décolore.	Se décolore.
Rouge.	Rose.	Rouge.	Jaune.	Rose clair.	Se décolore et passe au violet clair.	Violet.
AVEC LES COULEURS DE GARANCE :						
1° Garancine.						
Rouge.	Rouge.	Orange rouge.	Rouge clair.	Rose.	Rose.	Violet rouge.
2° Rouge turc.						
Rouge.	Rose et rouge.	Orange.	Rose.	Rose.	Rouge.	Rouge.
AVEC LE CARTHAME :						
Rose.	Rose.	Brun-rouge.	Rouge.	Rose clair.	Se décolore.	Orange sale.
ENFIN, AVEC L'INDIGO (BLEU D'INDIGO) :						
Bleu.	Bleu clair,	Vert et jaune sale.	Bleu vert.	Bleu.	Bleu.	Bleu vert sale

Plusieurs réactions ont aussi été indiquées ultérieurement, mais elles sont moins nettes. Les principales sont les suivantes :

L'acide azotique aplatit complètement la fibre et détruit les bourrelets (Schlesinger); les lessives alcalines donnent lieu à une coloration brune (Kuhlmann); le bichlorure d'étain colore en noir (Maumené); la teinture de garance en jaune (Elsner); la fuchsine donne une teinte rouge qui disparaît au contact de l'ammoniaque (Boettger); l'acide sulfurique dissout (Payen).

Depuis 1867, Wiesner a surtout étudié l'action de l'ammoniaque de cuivre sur le coton. D'après lui, ce réactif produit un gonflement vésiculaire allant souvent jusqu'à 0^{mill}.07, et alors la cuticule reste appliquée autour des cellules ou bien elle est déchirée en lambeaux; après une longue action de l'ammoniaque, la membrane utriculaire disparaît et la cuticule devenue jaune clair flotte dans le liquide, le plus souvent sous forme d'un anneau. La membrane interne se comporte de la même manière : elle flotte sous forme d'une utricule enroulée épaisse de 0^{mill}.002—0,006, jusqu'à ce que, comme le fait aussi plus tard la cuticule, elle se soit transformée peu à peu en une masse gélatineuse. Cependant, ajoute-t-il, quelques espèces de *Gossypium*, comme le *G. flavidum* et le *G. religiosum* n'éprouvent pas de gonflement vésiculaire au contact de l'ammoniaque de cuivre, mais se dissolvent cependant dans ce réactif, qui ne laisse que la cuticule.

Mais les réactions microchimiques les plus intéressantes sur le coton sont celles qui ont été essayées en Allemagne sur des échantillons teints avec les couleurs les plus en usage. Nous les énumérons dans le tableau de la page 17 :

Toutes ces réactions, on le pense bien, présentent pour l'industriel le plus grand intérêt, car, dans beaucoup de cas, il est très-important de savoir avec quelle couleur une fibre textile est teinte. Elles varient, comme on le verra plus loin, avec chaque espèce de filament.

III. — LA LAINE.

Nous ne voulons parler ici que du poil brut du mouton (*ovis aries*), fig. 6. Nous avons affaire à un produit qui, contrairement à ceux dont nous venons de parler, a été soigneusement étudié par nos plus savants chimistes modernes et particulièrement par M. Chevreul.

Voici la plus ancienne analyse qui ait été faite de la laine, elle est due au D^r Ure (*Annal. de chim. et de phys.*), t. XXIII, p. 385) :

Carbone.	53,07
Hydrogène.	2,80
Oxygène.	31,02
Azote.	12,03
	<hr/>
	98,92

Plus tard, Scheerer, en reprenant ces chiffres, nous les donne de la façon suivante (*Rev. scient. et ind.*, t. VIII, p. 42) :

Carbone.	50,653
Hydrogène.	7,029
Oxygène et soufre.	24,608
Azote.	17,710
	<hr/>
	100,000

Nous avons ici un nouvel élément, le soufre. Les auteurs qui se sont ultérieurement occupés de ce textile ont trouvé des quantités tout à fait différentes de soufre : Bibra, 0,08 à 0,09 %, Chevreul, 1,78 %, etc., enfin le Dr Hermann Grothe, de Berlin, dit que cette quantité s'élève parfois jusque 3,4 % et ne descend jamais au-dessous de 1,3 %.

La composition de la laine est en somme celle des tissus épidermiques, cornes, ongles, etc. (épidermose). Pour l'obtenir pure, on la lave jusqu'à épuisement à l'eau chaude, l'alcool et l'éther. D'après le *Tr. de chim.* de Dumas (t. VIII, p. 167), on retirerait de cette façon, de la laine proprement dite, 68,77 % de matières étrangères qui sont :

Matière terreuse qui s'est déposée dans l'eau distillée dans laquelle on a lavé la laine.	26,06	} 68,77
Suint dissous dans l'eau distillée froide.	32,74	
Matière grasse formée de stéarine et d'oléatine.	8,57	
Matière terreuse fixée à la laine par la matière grasse.	1,40	
Laine dégraissée par l'alcool.	31,25	
	<hr/>	
	100,00	

Il était admis jusqu'ici que la laine pure renfermait 3,23 % de son poids de cendres, M. Gorup-Basanez avait même reconnu dans ces cendres 0,29 % de silice. Cette affirmation a trouvé des contradicteurs. En analysant une vingtaine d'échantillons de laine filées et peignées, c'est-à-dire presque pures, M. Ladureau n'a trouvé qu'une moyenne de 0,564 de cendres, soit environ 1/2 % de son poids de sels minéraux (*Arch. de l'agr. du Nord*, t. XXIII, p. 382).



Fig. 6. — Poil grossi du mouton, coupé de façon à montrer sa structure tubulaire.

La composition de ces cendres est même, au point de vue agricole, importante à connaître en vue de la quantité des déchets de laine provenant des peignages et filatures employée chaque année comme engrais dans le Nord, et qu'on utilise souvent comme un engrais potassique. Or, la composition suivante des cendres est la preuve que la laine enfouie en terre n'est et ne sera jamais qu'un engrais azoté, et qu'elle renferme 70 % de sels de potasse, soit 0,02 de potasse pure dans ses cendres.

Carbonate de potasse.	48,30
Carbonate de soude.	17,17
Chlorure de potassium.	14,15
Sulfate de potasse.	9,24
Carbonate de chaux.	6,07
Sulfate de chaux.	2,06
Phosphate de chaux.	0,73
Silice et alumine, etc.	2,28
	<hr/>
	100,00

D'après M. Chevreul, la laine pure dégraissée contiendrait un acide spécial, l'acide *lanuginique* qui se trouve dans le sel de baryte formé par la dissolution de cette laine dans une solution de baryte à l'ébullition. Cet acide est azoté, incristallisable, soluble dans l'eau et dans l'alcool et s'extrait du sel de baryte à

l'aide de l'acide carbonique. Ce sel aurait, suivant M. Champion, la composition $C^{58}H^{58}Az^{10}O^{20}B_n$.

Une *huile* spéciale a été aussi obtenue de la laine pure par M. Grew. Williams, par la distillation de ce textile avec la potasse fondue. Traitée par l'acide chlorhydrique, cette huile a donné un mélange de chlorhydrate, d'amylamine et de butylamine.

D'une manière générale, on peut dire que cette laine pure contient moins de carbone et plus d'azote et de soufre que les matières albuminoïdes proprement dites.

La matière grasse, dite *suint*, extraite de la laine, a été tout aussi étudiée que le poil proprement dit qui l'a produite.

La première analyse de cette matière date de 1803; elle est due à Vauquelin, qui y a trouvé les substances suivantes (*Ann. de chim. et de phys.*, t. XLVII, p. 283) :

Savon à base de potasse qui en fait la plus grande partie;
 Petite quantité de carbonate de potasse;
 Quantité notable d'acétate de potasse;
 Chaux combinée à un acide inconnu;
 Muriate de potasse;
 Matière animale donnant l'odeur du suint.

Plus tard, en 1857, une analyse définitive de M. Chevreul fit voir que l'on avait en main l'un des corps les plus complexes du règne animal, et on y découvrit 29 substances. Nous rappelons cette analyse pour mémoire :

- | | |
|--|---|
| <ol style="list-style-type: none"> 1. Eau, 2. Ammoniaque, 3. Acide carbonique, 4. Arome des bergeries, 5. Arome y, 6. Acide phocénique, 7. Acide volatil x, 8. Stéarérine, 9. Elaiérine, 10. Principe immédiat gras cristallisable à la limite des acides, 11. Stéarénate de potasse, 12. Elaiérate de potasse, 13. Phocénate de potasse, 14. Acide volatil x uni à la potasse, 15. Acide incolore cristallisable (1), | <ol style="list-style-type: none"> 16. Acide orangé incristallisable (1), 17. Acide azoto-sulfuré brun (1), 18. Matière acide azoto-sulfurée insoluble dans l'eau, 19. Carbonate de potasse, 20. Sulfate de potasse, 21. Silicate de potasse, 22. Chlorure de potassium, 23. Oxalate de chaux, 24. Phosphate de chaux, 25. Phosphate ammoniac-magnésien, 26. Carbonate de chaux, 27. Oxyde de fer, 28. Oxyde de manganèse, 29. Oxyde de cuivre. |
|--|---|

Dans des travaux ultérieurs, d'autres corps ont en outre été signalés dans le suint :

- | | |
|---|--|
| <ol style="list-style-type: none"> 30. Acide valérianique, par Chevreul; 31. Cholestérine, par Hartmann; 32. Isocholestérine, par Schulze; | <ol style="list-style-type: none"> 33. Un autre alcool moins riche en carbone (et en faible quantité) par Schutzenberger. |
|---|--|

Nous n'ajouterons rien de plus sur cette matière étudiée sous toutes les formes dans les travaux de Chevreul, Maumené et Rogelet, Cloez, Havrey, et que

(1) Les substances 15, 16 et 17 sont unies à la potasse dans le liquide brun.

chacun peut aisément consulter, puisqu'ils ont été pour la plupart reproduits dans les *Ann. de chim. et de phys.*

Le suint a été utilisé comme source de potasse, fabrication des prussiates, etc.

Découvertes et recherches diverses faites sur la laine depuis 1867.

§ 1. *Étude chimique de la laine.* — 1° *Peigné et fil de laine* : Les matières autres que la laine pure contenues dans le peigné et le fil de laine sont très-diverses. Elles ont été indiquées dernièrement par M. A. Thomas (*Soc. ind. du nord de la France*, t. III, p. 113). Nous ne ferons que les mentionner :

a. Celles qui ont été introduites dans la laine pour les besoins du travail, telles que les savons alcalins, qui ont pour effet de fixer sur la laine les bases terreuses ou métalliques contenues à l'état de dissolution dans les eaux employées pour les opérations ultérieures, ainsi que les sels terreux existant primitivement dans la laine brute et qui n'auraient pas complètement été éliminés par le lavage; la glycérine, qui facilite le mouillage et rend la laine plus souple et plus nerveuse, et les huiles d'ensimage qui empêchent la laine de se mouiller uniformément.

b. Celles qui se forment dans le cours du travail, telles que les savons de chaux, de magnésie, de fer, de plomb, qui proviennent de l'action des savons alcalins contenus dans les laines quand on les rince dans des eaux d'une pureté insuffisante, les sulfates insolubles ou peu solubles préexistant, et même l'arsenic, dans les laines tombées à l'orpin.

c. Enfin, celles qui ont été introduites volontairement et qui constituent une fraude proprement dite, telles que les sels de baryte, le kaolin, etc.

2° *Déchets de l'industrie lainière.* — La composition de ces déchets a été déterminée à plusieurs reprises, au point de vue agricole, par MM. Corenwinder et Meurein (*Arch. de l'agr. du Nord*, t. I, p. 10, 2^e série et *Bull. de la Stat. agr.*, 1867-70), et tout récemment ils ont fait l'objet d'une étude spéciale de M. Petermann (*Ann. agr.*, t. II, p. 616).

Comme nous l'avons indiqué tout à l'heure ils constituent généralement un engrais presque exclusivement azoté et il y a presque toujours lieu de les associer à des engrais phosphatés à cause de la faible quantité d'acide phosphorique qu'on y rencontre. Mille procédés sont employés par l'industrie pour en faciliter la décomposition; on les traite par les alcalis, les acides, on les expose à l'action de la vapeur surchauffée, on les soumet enfin à la torréfaction en vase clos. Néanmoins, l'agriculture les emploie encore à l'état brut, soit en les faisant fermenter en en préparant des compost ou en les incorporant tout simplement dans des tas de fumier. Les composés obtenus industriellement renferment ordinairement environ la dixième partie de leur titre total en azote sous forme d'ammoniaque, produit de la réaction de la chaleur ou des vapeurs sur les matières organiques azotées.

On peut également comprendre parmi les déchets de l'industrie lainière le produit dit *tourteau de suint*, les boues provenant du *lavage des laines* et le liquide ayant servi à l'*épaillage chimique*. Le premier peut être employé avantageusement en agriculture, quant aux autres il ne faut pas oublier qu'ils renferment certains produits, tels que l'acide sulfurique libre, et qu'il ne faut les employer qu'après y avoir ajouté du phosphate de chaux, des phosphorites ou des os en rapport avec la quantité d'acide libre qu'ils contiennent.

§ 2. *Étude microscopique de la laine.* — 1° *Laine pure* : Examinée au microscope, la laine paraît fortement ondulée, constituée par des écailles de forme toujours irrégulière et qui diffèrent avec chaque espèce, fig. 7. On rencontre fréquemment à la surface des ilots des cellules nédullaires. On peut distinguer toujours la laine de première tonte en ce que celle-ci, n'ayant jamais été brisée, a toujours une pointe fine et lisse, tandis que les autres tontes fournissent un poil dont la base et l'extrémité ont le même diamètre. On pourra aussi remarquer combien les dispositions contournées des poils de laine sont caractéristiques, fig. 8 et 9, et combien elles diffèrent essentiellement des autres duvets du même genre, fig. 10.

Dans un récent travail sur les propriétés physiques des laines (*Ann. agron.*, t. II, p. 364), et en comparant les chiffres obtenus avec les laines actuelles au microscope d'avec ceux donnés antérieurement sur les laines non améliorées, M. Gobin a résumé les propriétés relatives à la longueur de la mèche, au diamètre du brin, au nombre des ondulations et des écailles de l'épidermicule, à l'élasticité et à la finesse. Sans vouloir ici résumer cette étude, nous nous con-

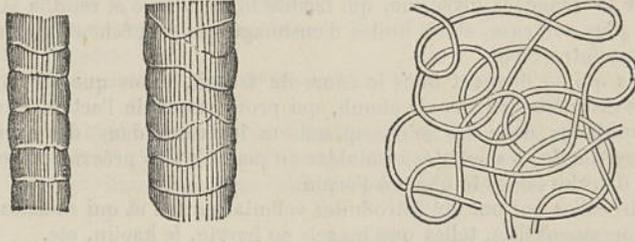


Fig. 7. — Laines vues au microscope.

Fig. 8. — Disposition contournée des filaments de laine.

tenterons d'appuyer sur les conclusions qu'il en tire et que voici en peu de mots :

1° La *finesse* du brin est généralement proportionnelle à la longueur de la mèche, mais en raison inverse, exception faite pour certaines laines lisses, comme le mauchamp ;

2° Le *nombre des ondulations* est généralement proportionnel à la finesse du brin, exception faite encore pour certaines laines lisses, comme le mauchamp ;

3° Il en est de même du *nombre des lamelles* de l'épidermicule, témoin la laine du mérinos mauchamp, qui pourrait d'ailleurs bien être du poil et non du duvet ;

4° Le *diamètre* du brin augmente, le nombre des ondulations et sans aucun doute aussi celui des écailles épidermiques diminuent à mesure que s'accroît la longueur de la mèche, mais non pas dans un rapport tout à fait proportionnel ;

5° L'*élasticité* constitue pour les laines une précieuse qualité industrielle, c'est elle qui contribue à donner à certains tissus leur souplesse, leur moelleux et même leur résistance ;

6° L'*élasticité de frisé* prend surtout de l'importance dans la fabrication des étoffes rases, tissées et foulées, les draps, par exemple ; elle en perd notamment pour les tissus lisses, comme orléans, popeline, etc. ;

7° L'*élasticité de rétiré* est un premier indice de la qualité qu'on appelle le nerf ; elle contribue à donner aux tissus la force de résistance proportionnelle à leur prix et nécessaire pour résister à l'usure, elle acquiert plus d'importance

chaque jour à cause du mélange de vieille laine, que l'on pratique universellement depuis un certain nombre d'années et pour tous les tissus foulés et feutrés;

8° L'élasticité de rupture est la preuve décisive du nerveux de la laine, mais doit être considérée relativement au diamètre du brin et non pas d'une manière absolue;

9° Il ne paraît pas y avoir de relation régulière entre la ténacité et le diamètre.

Toutes ces conclusions résultent d'expériences qui ont été faites sur des poils de laine améliorée.

C'est au microscope surtout que l'on s'aperçoit exactement de la véritable amélioration qu'ont produit sur le poil de laine les nouvelles méthodes d'élevage des moutons. Pour en faire saisir exactement les caractères, nous indiquerons le résumé du travail de M. Gobin relatif à la longueur, au diamètre et au nombre des ondulations.

D'après lui, le mérinos pur français, examiné comparativement dans la

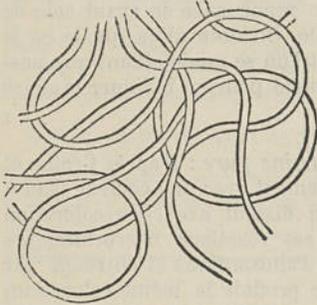


Fig. 9. — Autre disposition des filaments de laine.

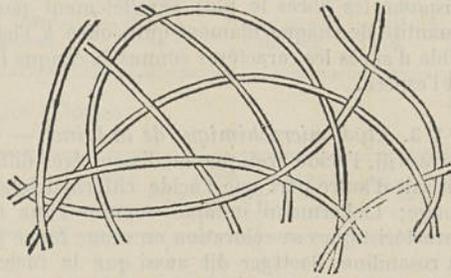


Fig. 10. — Disposition qu'affectent ordinairement les duvets de cachemire.

première moitié de ce siècle, puis dans la seconde, a vu graduellement s'allonger sa mèche (0^m,04,652 à 0^m,06,240), s'accroître le diamètre de son brin (0^{mill}.02,448 à 0,03,390) et diminuer le nombre de ses ondulations sur une longueur donnée (9,44 à 7,84). Les anciens mérinos allemands, comparés aux anciens mérinos français, se montrent au contraire plus courts de mèche (0^m,03,886 à 0^m,04,652), plus fins de brin (0^{mill}.02,255 à 0,02,458) et un peu plus ondulés (9,55 à 4,4). Les mérinos allemands actuels comparés aux anciens ont gagné en longueur de mèche (0^m,04,529 à 0,03,886), en diamètre du brin (0^{mill}.02,809 à 0,02,255) et cependant aussi en ondulations (10,17 contre 9,55). Si on les compare aux mérinos français actuels, ceux allemands leur seraient inférieurs en longueur de mèche (0^m,04,529 à 0,06,240), supérieurs en finesse du brin (0^{mill}.02,809 à 0,03,390) et notablement plus ondulés (10,17 contre 7,84). Le mérinos mauchamp pur est un peu plus fort que la moyenne des mérinos français 1867 (0^m,03,25 à 0,03,39), il est surtout plus long de mèche, à brin presque lisse, c'est-à-dire à peine ondulé, et jouit d'une haute estime industrielle pour la confection de certains tissus. Enfin les laines south-down sont parfois plus fines que nos mérinos français, mais d'autres qualités, qui paraissent leur faire défaut, les laissent dans une certaine infériorité.

En résumé, comme on le voit, l'amélioration est généralement très-sensible.

2° *Laine renaissance*. — On appelle *laine régénérée*, *shoddy*, *mungo-renaissance*, la laine qui provient des déchets résultant du détramage des vieux draps et des chiffons.

Pour étudier si un poil de laine est pur ou provient de chiffons il faut en observer la couleur et la structure.

La couleur, tout d'abord, n'est que rarement uniforme : elle le paraît à l'œil nu, parce que les poils sont ou régulièrement disséminés sur la surface, ou que l'une ou l'autre teinte prédomine dans le fil, mais au microscope il est facile de voir quels sont les poils teints dont la nuance est très-prononcée ou a été mal enlevée par le blanchiment et quels sont les poils non teints qui sont d'un blanc pur.

Mais c'est surtout l'irrégularité du diamètre qui accuse la présence de la renaissance : ce diamètre tantôt est uniforme, tantôt s'élargit démesurément ou d'autres fois est plus étroit que partout ailleurs. D'un autre côté, les écailles sont quelquefois perdues et le poil est tellement morcelé qu'il est facile de le distinguer du fil de laine pure à la première observation ; il n'a jamais non plus la même uniformité de longueur.

Pour voir quelles sont les sortes de textiles qui sont mélangées à la laine, il faut avoir soin de faire quelques préparations de renaissance en ayant soin de disposer les fibres le plus parallèlement possible. On note alors quelle est la quantité de chaque filament qui s'offre à l'œil et l'on se guide autant que possible d'après les caractères connus de chaque filament pour en indiquer le genre et l'espèce.

§ 3. *Étude microchimique de la laine*. — 1° *Laine pure* : D'après Grothe et Bareswill, l'acide azotique la dissout très-difficilement avec une couleur jaune ; on sait d'autre part que l'acide chlorhydrique la dissout avec une coloration rouge ; Liebermann indique comme l'une de ses réactions microchimiques caractéristiques sa coloration en rouge foncé par l'alloxanthine et en rouge par la rosaniline, Boettger dit aussi que la fuchsine produit la même coloration, Schlesinger mentionne l'azotate d'argent comme la colorant en violet ou en brun noir, et le sulfate de cuivre ou de fer en noir ; ajoutons enfin que l'ammoniaque de cuivre produit sur la laine un faible gonflement qui rend les écailles plus apparentes, et l'acide sulfurique, une action toute spéciale sur laquelle un auteur allemand a dernièrement attiré l'attention (*Deutsche Wollen-Gewebe*, juin 1873). Cet acide concentré a la propriété de faire disparaître tout à fait la structure primitive du poil, dont les écailles se gonflent et se relèvent peu à peu durant l'action de l'acide et qui enfin finit par présenter l'apparence d'une fibre couverte de fissures pour se résoudre enfin en une myriade de filaments si on prolonge l'action.

Nous donnons ci-contre, comme nous l'avons fait pour le coton et d'après les mêmes autorités, les réactions microscopiques sur une grande partie des couleurs actuellement employées sur laine.

Sur les couleurs, vapeurs d'abord, voici, pour les mêmes teintes que sur le coton, les diverses observations auxquelles on a été amené (v. les tabl. ci-contre).

2° *Renaissance*. — C'est surtout lorsqu'il s'agit de la laine régénérée que les études microchimiques deviennent surtout intéressantes. Nous allons essayer d'en rendre compte le plus clairement possible d'après les travaux étrangers les plus récents.

L'ammoniaque de cuivre tout d'abord sert à déceler la présence des différents textiles, la soie et le coton sont rapidement détruits, le fil de lin est légèrement attaqué après cette dissolution, le fil de laine n'est que gonflé.

Pour distinguer la laine renaissance de la laine pure, on peut se servir de la lessive de potasse ou de soude, qui attaque plus rapidement la première que la

Étude microchromique de la laine.

COULEURS à L'ŒIL NU.	COULEURS au MICROSCOPE.	IODE.	ACIDE CHROMIQUE.	ACIDE SULFURIQUE étendu.	LESSIVE de SOUDE.	AMMONIURE de CUIVRE.
Violet.	Violet.	Jaune.	Violet jaunâtre.	Violet.	Se décolore.	Se décolore.
Gris. Bleu foncé. Bleu clair.	Gris clair. Bleu foncé. Bleu.	Gris clair. Jaune vert. Vert jaunâtre.	Gris clair. Bleu. Vert jaunâtre.	Gris clair. Bleu foncé. Bleu clair.	Gris clair. Se décolore. Se décolore rapidement.	Gris clair. Bleu. Se décolore lentement. D'abord jaune, puis se décolore.
Vert.	Vert foncé.	Jaune.	Vert jaunâtre.	Vert foncé.	Jaune d'or.	D'abord jaune, puis se décolore.
Orange jaune. Brun-clair.	Orange. Presque incolore.	Orange foncé. Jaune pâle.	Orange. Brun clair.	Orange. Coloration rose légère.	Jaune clair. Jaune pâle.	Orange. Se décolore.
Brun.	Brun clair.	Orange.	Rose.	D'abord rose, puis rose pâle.	Se décolore.	Se décolore.
Rose. Rouge.	Rose. Rouge de sang.	Orange. Rouge de sang.	Orange. Rose.	Rose. Rose.	Se décolore. Violet clair.	Se décolore. Violet.

L'essai sur les couleurs de garance a donné :

ESPÈCE DE LA FIBRE.	COULEUR à L'ŒIL NU.	COULEUR au MICROSCOPE.	IODE.	ACIDE CHROMIQUE.	ACIDE SULFURIQUE étendu.	LESSIVE de SOUDE.	AMMONIURE de CUIVRE.
1° Purpurine.							
Laine avec mordant d'alun.	Rouge foncé	Rouge foncé	Orange foncé.	Orange rouge.	Rouge clair	Rose.	Violet rouge.
Laine avec mordant d'étain.	Orange rouge.	Rouge.	Orange.	Orange foncé.	Rouge jaunâtre.	Rose violet	Rouge violet foncé.
2° Cochenille.							
Cochenille naturelle.	Rouge.	Rouge.	Orange rouge.	Rose.	Rose.	Rose clair.	Violet rouge.
Cochenille ammoniacale.	Rouge.	Rouge clair.	Orange rouge clair.	Rose clair.	Rose clair.	Violet.	Violet.
SUR L'ORSEILLE, ON A OBTENU :							
Laine.	Brun rouge.	Brun rouge.	Rouge.	Rouge.	Rouge sale	Violet.	Violet foncé.
AVEC LE JAUNE DE NAPHTALINE :							
Laine.	Jaune.	Jaune.	Jaune foncé	Jaune.	Jaune.	Jaune.	Devient bleu lentement.
ET ENFIN SUR L'INDIGO (ACIDE SULFO-INDIGOTIQUE) :							
Laine.	Bleu.	Bleu clair.	Vert jaune.	Bleu vert.	Bleu foncé.	Se décolore	Bleu.

seconde. Cette action est la même quand on emploie l'acide sulfurique concentré, mais beaucoup plus caractéristique. Pour s'en convaincre, voici l'expérience qui a été faite : on a placé sur le microscope un poil de renaissance et un poil de laine pure placés en croix, on a déposé sur le point de contact une goutte d'acide concentré à 66° B., et, après avoir placé le couvre-objet sur la préparation, on l'a examinée à 65 diamètres. On voit alors la renaissance se gonfler plus rapidement que le poil pur, le shoddy se décolore peu à peu jusqu'au moment où à peu près où elle perd sa forme écailleuse pour prendre la forme d'une fibre fissurée. Une série de quinze essais exécutés sur des renaissances de diverses provenances et différemment colorés, a donné par comparaison avec le poil de laine pur :

ÉCHANTILLONS.	LE POIL DE RENAISSANCE PASSE	TEMPS EMPLOYÉ par la renaissance pour perdre sa structure.		TEMPS EMPLOYÉ par la laine pure.	
		min.	sec.	min.	sec.
1	Du vert au jaune.	En	3 45	En	4 05
2	— brun au brun clair.	—	3 15	—	4 15
3	— violet à l'incolore.	—	3 15	—	2 55
4	— noir au rouge.	—	2 10	—	4 00
5	— rouge au rouge clair.	—	1 45	—	6 05
6	— bleu à l'incolore.	—	1 45	—	1 25
7	— jaune au jaune sale.	—	1 30	—	3 45
8	— rose au jaune.	—	1 15	—	3 20
9	— noir au jaune.	—	1 05	—	5 10
10	— vert foncé au gris.	—	1 05	—	1 50
11	— jaune foncé au jaune clair.	—	1 00	—	1 45
12	— brun foncé au jaune rouge.	—	1 00	—	1 15
13	— gris clair à l'incolore.	—	0 45	—	1 30
14	— gris clair à l'incolore.	—	0 30	—	1 10
15	— De l'incolore à l'incolore.	—	0 15	—	4 30

Ainsi donc, l'acide sulfurique détruit plus rapidement la laine renaissance que la laine neuve et le temps de cette destruction peut être caractérisé dans l'un et l'autre cas par les changements de couleurs opérés à l'aide des réactifs cités plus haut.

Il convient d'observer cependant que des expériences aussi délicates ne doivent pas être notées comme des calculs d'une exactitude absolue. La qualité du poil, la quantité d'acides, l'intensité du courant qui se produit sur l'objectif, le frottement et la pression du couvre-objet, sont autant de causes qui peuvent plus ou moins modifier les données établies. Si cependant les expériences dont nous venons de rendre compte ne peuvent faire force de loi, il n'en est pas moins vrai cependant que les résultats obtenus doivent être, à peu de chose près, exacts dans la plupart des cas et peuvent servir de base dans les contrôles et les expertises auxquels peuvent donner lieu les transactions industrielles.

3° *Micmac*. — On appelle de ce nom singulier le fil laine et coton. Comme ce produit, contrairement à la laine renaissance, n'est formé que de matières pures et sans mélange, il nous semble inutile de faire autre chose que de le signaler, les deux textiles qui le composent ayant été étudiés précédemment.

IV. — LE CHANVRE.

La plus ancienne analyse du chanvre desséché à 100° date de 1843; elle est due à R. Kane et ne nous apprend pas grand' chose. Nous la donnons à titre de renseignement :

Carbone.	39,94
Hydrogène.	5,06
Oxygène.	48,72
Azote.	1,74
Sels.	4,54
	<u>100,00</u>

C'est là la composition de la tige. Le même auteur a trouvé dans les feuilles :

Carbone.	40,50
Hydrogène.	5,98
Oxygène.	4,82
Azote.	29,70
Cendres.	22,00
	<u>100,00</u>

La composition des cendres a plus d'importance au point de vue de la comparaison de ce textile avec le lin :

Potasse.	7,48
Soude.	0,72
Chaux.	42,05
Magnésie.	4,88
Alumine.	0,37
Silice.	6,75
Acide phosphorique.	3,22
Acide sulfurique.	7,10
Chlore.	1,53
Acide carbonique.	31,90
	<u>100,00</u>

Des éléments principaux de cette analyse, il n'y a que la quantité de chaux qui soit supérieure à celle que contiennent les cendres du lin; il y a surtout beaucoup moins de potasse et d'acide phosphorique, et c'est ce qui nous fait de suite comprendre pourquoi cette culture épuise beaucoup moins la terre que celle du lin et pourquoi les périodes de rotation sont placées à des intervalles beaucoup moins éloignés.

En tenant compte des cendres, la partie organique se compose alors de :

Carbone.	55,66
Hydrogène.	8,21
Azote.	6,45
Oxygène.	29,68
	<u>100,00</u>

Bucholz a fourni de la plante fraîche l'analyse suivante, qui nous donne une idée du peu de richesse en fibre de la plante, comparativement à la quantité d'enveloppe ligneuse et de produits organiques qu'elle entoure ou entre lesquelles elle se trouve placée. (*Anc. J. de Gehlen*, t. VI, p. 615.)

Huile grasse.	49,01
Résine.	1,06
Sucre incristallisable avec de la matière extractive un peu amère acidulée.	1,06
Extrait gommeux brun.	9,00
Albumine soluble.	24,07
Parties de fibre ligneuse.	5,00
Enveloppe.	38,03
Perte.	0,07
	<u>100,00</u>

C'est surtout l'analyse de la graine (chênevis) due à Leuchtweiss qui nous apprend que le chanvre est une plante à potasse, surtout à chaux et contenant aussi beaucoup d'acide phosphorique. (*Rev. scient. et ind.*, 2^e série, t. III, p. 22).

	Déduction faite du charbon, on a eu 100 parties de cendres pures.	
Potasse.	20,81	21,67
Soude.	0,64	0,66
Chaux.	25,57	26,60
Magnésie.	0,96	1,00
Peroxyde de fer.	0,74	0,77
Acide phosphorique.	33,52	40,11
Sulfate de chaux.	0,18	1,70
Chlorure de sodium.	0,09	1,55
Acide silicique.	13,48	0,92
Charbon.	6,19	»
	<u>102,18</u>	<u>100,00</u>

Nous donnons, pour terminer cette série d'analyses, et à titre de curiosité scientifique, la composition du pollen de chanvre, telle que nous l'a légué John; ce savant y a trouvé les matières suivantes (*Écr. chim.*, t. V, p. 42) :

Cire;
Résine;
Matière extractive;
Sucre;
Pollénine;

Albumine caseuse;
Sels ammoniacaux;
Malates;
Phosphate de potasse et de chaux.

Quant au tourteau, MM. Girardin et Soubeyran (*Chim. app. à l'agr.*, t. II) ont prouvé depuis longtemps qu'il serait comme engrais bien préférable à celui du colza, il est d'ailleurs de tous les tourteaux employés comme condiment le plus riche en phosphate et, sous le rapport de l'azote, il n'y a que celui d'œillette qui lui soit inférieur.

Nous ne pouvons parler de la composition chimique du chanvre sans entretenir nos lecteurs du *haschich*.

Le moyen employé pour recueillir cette résine est assez curieux. On attend les grandes chaleurs qui permettent au produit d'être secrété plus abondamment,

et on envoie au travers des chanvrières des coolies revêtus de vêtements qui agitent les tiges avec violence, la matière s'attache aux vêtements de la surface desquels on l'extrait ensuite soigneusement. Dans certains pays, les vêtements de cuir sont supprimés et les hommes sont envoyés nus à travers les champs; on gratte ensuite leur peau.

C'est cet extrait qui, mélangé en Orient à des aromates de tous genres et à des huiles végétales, constitue une sorte de confiture nauséabonde connue sous le nom de *darwamesc*, ou bien encore sous forme d'extrait aqueux et sous le nom de *hafioum*, ou sous forme de cigarettes, matière à pipe, etc.

Les phénomènes psychiques qui accompagnent l'absorption du haschich sont des plus caractéristiques. On se rappelle les *agapes* de l'hôtel Pimodan, d'il y a quarante ans, où figuraient Théophile Gauthier, Balzac et Gérard de Nerval, et où le haschich jouait le principal rôle; Th. Gauthier leur a consacré quelques pages brillantes dans le récit intitulé *Le Club des Haschichins*. On raconte qu'en Orient où le haschich est d'un usage général, on voit dans certains cafés figurer aux murs des dessins de formes bizarres, bleues ou rouges, des chameaux, bonshommes grotesques, etc.; aux yeux des fumeurs de haschich ces dessins revêtent, durant l'absorption du produit, des formes délicieuses, et ils se croient transportés dans le paradis de Mahomet.

Dans le récit d'un voyage récent en Egypte, M. Richet nous donne une idée des effets du haschich, voici ce qu'il dit :

« Quand on n'est pas prévenu, les premiers effets du haschich passent inaperçus. C'est une certaine excitabilité motrice et sensitive de la moëlle épinière. On sent des élancements dans la nuque, dans le dos, dans les jambes; des frissons parcourent le corps. On a comme des bouffées de chaleur ou de froid qui montent à la tête; avec tout cela règne un certain bien-être qu'on ne sait à quoi attribuer, et ce même sentiment de satisfaction générale que tout le monde a éprouvé plus ou moins après l'absorption d'une certaine quantité d'alcool. Peu à peu l'excitation de la moëlle épinière produit des effets plus caractéristiques. On s'agite, on se promène de long en large, on s'étire dans tous les sens; on a envie de danser, de remuer, de soulever des poids énormes, et, au milieu de cette excitation simplement musculaire, l'intelligence reste calme; mais tout d'un coup, par un mot dit au hasard par quelque assistant, pour une remarque toute naturelle qu'on vient de faire, on est pris d'un rire presque involontaire, rire prolongé, nerveux, convulsif, qu'on ne saurait justifier et qui semble interminable, quand cet immense éclat de rire a cessé, on sent qu'il était ridicule; on reprend ses sens et on comprend que, si l'on a ri ainsi, c'est que l'on vient de subir les premières atteintes du poison.

A partir de ce moment les idées deviennent de plus en plus pressées. C'est un feu d'artifice perpétuel, un geste de feu qui éclate dans toutes les directions. L'idée succède à l'idée avec une rapidité vertigineuse. Les pensées vont, viennent, se pressent en désordre, sans lois apparentes, en réalité suivant les lois fatales de l'association des idées et des impressions. On parle avec agitation, presque avec fureur, et on s'étonne de voir autour de soi des personnes qui ne partagent pas l'ivresse qu'on ressent; on s'indigne de la lenteur de leurs conceptions. En vain on voudrait exprimer tout ce qu'on éprouve, le langage n'est pas assez rapide pour rendre la rapidité de la pensée. Les idées, tristes ou joyeuses, fières ou humbles, généreuses ou lâches, sont toujours exagérées; comme dans l'ivresse, on ne connaît plus les bornes et les justes limites.

« *Quos ultra citraque nequit consistere rectum* »

De même que les médecins disent en parlant d'un tissu qui a augmenté de

volume et d'épaisseur « qu'il est hypertrophié, de même on pourrait dire qu'il y a hypertrophie des idées ».

Vues au microscope, les fibres végétales cultivées en France se présentent sous des aspects assez divers dont l'étude ne manque pas d'intérêt. Examinés soit dans les liquides neutres, tels que la dissolution claire et sirupeuse de chlorure de calcium, la glycérine pure ou additionnée d'eau camphrée et d'acide acétique, soit, sous l'action d'un réactif quelconque, tel que la liqueur d'iode, l'acide sulfurique, la potasse, etc., ces filaments diffèrent beaucoup les uns des autres.

Nous dirons tout d'abord que, pour étudier le chanvre, il suffit d'un microscope composé au grossissement de 300 diamètres, car, c'est une erreur généralement accréditée parmi les personnes étrangères aux observations microscopiques que l'objet se voit d'autant plus que le grossissement est considérable; nous pouvons même affirmer que les observations ne se font bien que si l'on passe graduellement de grossissements plus petits à d'autres plus élevés; ce n'est que pour élucider certains détails que l'on se sert des objectifs les plus forts. D'autre part pour dessiner les préparations que l'on a sous les yeux, la chambre claire la plus commode est celle d'Oberhäuser, et, si l'on veut pousser très-loin le grossissement, celle que construit M. Chevalier et qui est destinée à projeter sur une surface horizontale l'image donnée par un microscope vertical; si l'on veut aller plus loin et fixer les contours des objets par la photographie, on a à choisir entre bien des méthodes: M. Nacet vend pour 350 francs un petit instrument spécialement destiné à cet usage, accompagné d'une série d'objectifs et monté verticalement de manière à peindre l'image dans le fond de la chambre noire; la couche sensible est donc horizontale; on peut encore employer la méthode indiquée par M. Aimé Girard, du Conservatoire des arts et métiers, dans le Bulletin de mai 1876 de la Société française de photographie.

Forme générale des fibres de la plante. — Les filaments doivent être délicatement détachés avec une bruxelle d'un lot de filasse et étendus sur une plaque de verre imbibée de glycérine. On a eu soin auparavant de leur faire subir dans une dissolution de carbonate de soude une ébullition d'environ vingt minutes pour les débarrasser des fragments de parenchyme et autres matières étrangères qui y sont adhérentes. Une fois dans la glycérine, on les écarte un peu les uns des autres au moyen d'une aiguille emmanchée qu'on passe au travers, en ayant soin de les maintenir par l'ongle à une extrémité. La plaque du verre est ensuite portée sur la platine du microscope à dissection, on place l'aiguille perpendiculairement aux fibres, et on imprime à l'instrument un léger mouvement de gauche à droite. La préparation n'est que rarement endommagée par cette méthode.

On voit alors le chanvre se présenter sous l'aspect de faisceaux compacts et agglomérés, et lorsqu'on veut, au moyen d'une aiguille, séparer les unes des autres les fibres à examiner, il est difficile de les obtenir entières, car elles se déchirent avec la plus grande facilité et ces déchirures paraissent très-fines; c'est ce qui a fait croire à plusieurs observateurs que le chanvre était plus fissile que le lin, ce qui n'est pas. Ces faisceaux semblent souvent, sous un plus fort grossissement, avoir été ployés dans le sens de leur largeur, et le pli qui en résulte se présente sous l'aspect de lignes transversales très-visibles.

Quand on est parvenu à détacher quelques fibres du corps d'un faisceau, on voit souvent, contrairement à ce qui a lieu pour le filament toujours lisse du lin, des fibrilles attenantes aux nervures des côtés et qui semblent des déchirures du corps principal. Ces fibres sont rubanées ou rondes et alors

presque lisses, mais de largeurs très-différentes entre elles-mêmes, ou sur un espace très-court.

La fibre du chanvre est un tuyau, mais au microscope on aperçoit très-peu le canal intérieur dans les filaments entiers. La longueur du tube est en effet parsemée de stries *longitudinales*, dont nous expliquerons plus loin la cause, qui empêchent de le voir bien distinctement. Sur chacune des fibres prises isolément, on aperçoit en outre les lignes *transversales* que l'on voit sur les faisceaux entiers.

Forme des pointes. — Les pointes du chanvre sont plates, rondes, et toujours d'aspects très-divers; les unes sont spatuliformes, les autres lancéiformes, d'autres encore présentent le profil d'un losange diversement bosselé, etc. L'un des côtés est généralement plus large que l'autre.

Longueur des fibres. — Pour mesurer la longueur des fibres, on fait usage d'une plaque de verre rectangulaire de 0,05 sur 0,10 centimètres, sur laquelle est gravée une échelle divisée en centimètres et en millimètres que l'on place sous la plaque de verre sur laquelle sont étendues les fibres et que l'on observe avec le plus faible objectif. Bien qu'il soit parfois d'usage de prendre comme moyenne des longueurs observées celle qui se rencontre le plus souvent dans le cours de l'examen, nous pensons qu'il est préférable de faire comme on agit toujours dans ces sortes de notations. c'est-à-dire de diviser la somme des chiffres obtenus par le nombre des longueurs observées.

Examinées de cette façon, les fibres élémentaires du chanvre présentent des différences de longueur très-variées, depuis 5^{mm},75 jusque 55 millimètres.

Coupe des fibres de la plante. — Il est assez difficile de faire des coupes d'un filament végétal. Pour bien opérer, il faut réunir des fibres bien débouillies comme nous l'avons expliqué plus haut, on les réunit ensuite en un faisceau de la grosseur d'une plume d'oie que l'on maintient vers le milieu par un morceau de fil et que l'on tranche ensuite de chaque côté du lien sur une longueur de 15 millimètres environ. On fait absorber au faisceau par chacune de ses extrémités de l'encollage à base de gélatine que l'on étend en même temps avec la main et en pressant légèrement les fibres maintenues bien droites, puis on le fait passer entre ses doigts pour enlever l'excès de colle, souder les filaments entre eux et chasser l'air emprisonné entre leurs interstices. On le fait alors sécher en le suspendant au moyen du fil avec lequel on l'a lié.

Au bout d'un jour, en été, deux jours et quelquefois plus en hiver, le faisceau est sec. On le maintient dans un étai à main, on s'adapte à l'œil une loupe d'horloger, et on promène de biais un rasoir sur la tranche de l'étai, de façon à égaliser l'extrémité des fibres; puis, on commence les coupes. Si les fibres plient un peu, c'est que le faisceau n'est pas assez sec, il faut attendre; si le faisceau était trop sec, le rasoir s'ébrècherait et on n'obtiendrait de bonnes coupes qu'en projetant l'haleine humide sur la tranche, on obtient alors des morceaux de consistance cireuse ou blanchâtres qui sont bons à condition d'être excessivement minces. Après chaque coupe, on repasse le rasoir suivant les conseils de M. van Heurek, nous nous servons dans ce but d'une composition excellente, malheureusement un peu chère (11 et 25 fr. suivant la grandeur de la tablette) et qui porte pour nom *celebratet magnetic tablet* (Rigge Brockbank et Rigge, 35, Newboud street, London, et 5, East street Brighton); après avoir passé un certain nombre de fois le rasoir sur cette composition, en ayant soin de le tenir bien plat, on termine en le passant cinq ou six fois sur le cuir placé de l'autre côté et sur lequel on répand avec le doigt le *Rimmels genuine*

Diamond dust que l'on trouve dans tous les dépôts de parfumerie de la maison Rimmel. Cette observation a une certaine importance.

C'est là la meilleure façon de faire des coupes. Toutefois lorsqu'on a affaire à la plante fraîche et que l'on veut juger de sa richesse en fibre et de la place qu'occupent les filaments, ou à la plante desséchée (qu'il est toujours nécessaire de rafraîchir un peu en la macérant dans l'eau), il faut alors faire usage du microtome et la coupe s'effectue mécaniquement et avec une régularité mathématique. Encore faut-il cependant prendre bien des précautions en s'en servant. Nous conseillons pour le chanvre l'emploi du microtome de Topping de préférence à celui de Rivet qui ne convient guère que pour l'étude des monocotylédonées.

Dans le chanvre, les coupes examinées dans la glycérine, sont tout à fait caractéristiques. La tige ayant accru son rayon dans un temps relativement très-court (nous avons vu dernièrement des chanvres du Piémont dont la croissance n'avait pas excédé le temps ordinaire et qui étaient de la grosseur d'un rotin), on voit distinctement que les couches concentriques d'accroissement, qui sont très-apparentes, ont été, à peine formées, fortement pressées les unes contre les autres; c'est ce qui explique comment les fibres sont si souvent striées dans le sens de leur longueur et pourquoi les procédés mécaniques et chimiques auxquels elles sont plus tard soumises ne parviennent pas toujours à en désagréger les faisceaux. Très-souvent, en effet, en examinant les fibres dans la filasse lavée et blanchie, on les rencontre tout aussi agglomérées que dans la filasse rouie.

Forme des sections. — On aperçoit dans le chanvre, par un examen attentif, deux zones: la première, celle qui est la plus extérieure et qui se compose de cellules à section polygonale bien déterminée; la seconde, qui la suit, et se trouve par conséquent entre le ligneux et la première couche, dont les cellules présentent des formes très-variées, sinueuses et arrondies.

On trouve l'explication de ce fait en se rendant compte de la formation continue de la plante. Dès le commencement de la croissance, une première couche de fibres s'est formée sur le ligneux, a pris peu à peu consistance et revêtu une apparence prismatique, mais une seconde couche est bientôt arrivée qui, comprimant la première encore tendre, n'a pu complètement la déformer, mais l'a parsemée par la pression des stries longitudinales dont nous parlions tout à l'heure; une partie de cette seconde couche est forcément entrée dans ces stries, mais comme dans son ensemble elle n'a pas eu toute l'aisance de la première pour donner à ses cellules la forme polygonale, il en résulte qu'elle revêt des formes très-diverses et encore arrondies.

Quelquefois ces deux zones sont tellement pressées l'une contre l'autre qu'il est peu possible de les distinguer; parfois aussi, suivant l'état plus ou moins avancé de la plante, ce sont les formes de l'une ou l'autre époque de formation qui dominent.

Diamètre des fibres. — Le diamètre se mesure au moyen des micromètres oculaire et objectif qui accompagnent toujours chaque instrument; le micromètre oculaire porte 1 cent. divisé en 100 parties, le micromètre objectif porte 1 mill. divisé en 100 parties et se place au-dessous de l'objectif. Les traits des deux plaques de verre coïncidant, on lit combien 50 ou 100 traits du premier couvrent de traits du second. L'instrument est souvent accompagné de tables pour chaque combinaison de lentilles indiquant le nombre des millimètres que mesure un objet, la valeur relative des divisions du micromètre étant fixée une fois pour toutes, pour les différentes combinaisons du microscope.

En expérimentant de cette façon, il a été trouvé comme nombre moyen pour le chanvre 0^{mm},013 à 0^{mm},052 limite extrême.

Parmi les réactifs les plus précieux à employer pour l'étude microchimique du chanvre, nous signalerons en premier lieu la liqueur d'iode. C'est à M. Vétillard que nous devons d'être fixés d'une manière très-étendue sur la valeur de ce réactif. Les travaux de ce micrographe remontent à 1870, époque à laquelle il fit part à l'Académie des Sciences des recherches qu'il avait faites pour distinguer au moyen de la liqueur d'iode quatre textiles végétaux d'un usage courant : le lin, le chanvre, le jute et le phormium (*Comptes-rendus* 1870, p. 1116); ses recherches s'étendirent plus tard à d'autres filaments végétaux succédanés ou corollaires du lin, tels que le suun, l'ortie de Chine, le houblon, l'hibiscus, le daphné, le sparte, le dattier, le raphia, etc., qu'il traita de la même façon et dont il a expliqué les diverses réactions dans un ouvrage paru depuis peu (*Firmin-Didot*, 1876). Tout ce que nous aurons à dire sur les réactions du chanvre au moyen de la liqueur d'iode aura souvent ici pour origine les recherches de M. Vétillard, auquel on devra toujours reconnaître d'avoir indiqué clairement et en détail les effets d'une réaction précieuse, n'en déplaise à M. Schlesinger qui soutient en Allemagne que les principes exposés à l'Académie des sciences ne sont qu'une reproduction de ceux publiés par Schach en 1853 (*Die prüfung der im Handel verkommenden Gewebe*, etc., Berlin); nous avons relu l'ouvrage de Schacht auquel il est fait allusion et nous pouvons affirmer qu'il est impossible au lecteur attentif d'y découvrir la centième partie des recherches du micrographe français. On connaissait évidemment cette réaction depuis longtemps, puisqu'elle a même servi de point de départ à une discussion entre savants qui voulaient voir dans l'amidon qui se colore en bleu par l'iode un état de désagrégation de la cellulose qui la rend plus sensible aux agents chimiques, mais entre indiquer une réaction connue et étudier avec soin les fibres sous une influence donnée, il y a une différence marquée.

Pour préparer la dissolution d'iode, on fait dissoudre un gramme d'iodure de potassium dans 100 gr. d'eau distillée et on ajoute une petite quantité d'iode ou liquide : cette quantité doit être en excès afin que la saturation soit toujours constante. L'acide sulfurique, dont on fait usage concurremment avec l'iode, s'emploie en mélangeant 3 vol. d'acide sulfurique à 60° B. avec 2 vol. de glycérine et 1 vol. d'eau distillée; on agite pour que le mélange soit complet, on laisse refroidir et on décante.

La première liqueur s'altère au bout de quelques mois, ce qui veut dire qu'il ne faut pas en préparer de trop grandes quantités à la fois; avec le temps, la seconde n'agit plus non plus avec la même énergie, mais il est facile de corriger cet inconvénient au moyen de quelques gouttes d'acide concentré.

Voici comment on opère :

Après avoir fait bouillir les fibres comme nous l'avons expliqué plus haut et en avoir déposé un échantillon sur le porte-objet, on y laisse tomber quelques gouttes de la liqueur d'iode proprement dite avec une tige de verre ou plutôt au moyen d'un flacon compte-gouttes (ces flacons se trouvent chez MM. Alvergniat frères, rue de la Sorbonne); la préparation est noyée dans le liquide, on l'y abandonne un certain temps, puis on l'éponge le mieux possible avec du papier buvard. Cela fait, on le couvre d'un verre mince carré, on laisse tomber sur l'un des côtés de ce verre quelques gouttes du mélange de glycérine et d'acide sulfurique que l'on aspire sur l'arête opposée avec des morceaux de papier buvard, et l'on continue cette opération pendant un moment. Les fibres se colorent rapidement et leur structure apparaît bien nettement; si elles ne se coloraient pas, c'est que la liqueur acide ne serait pas suffisamment concen-

trée; si elles semblaient se déformer un peu, c'est qu'elle le serait trop. Aussi, dès que l'on a obtenu une teinte marquée, est-il bon de faire des observations de suite, afin de profiter du succès de l'épreuve, car au bout de quelques heures on n'aperçoit presque plus rien.

On voit alors que dans le chanvre les fibres paraissent bleues, mais réunies en faisceaux compactes; plus souvent la coloration paraît verdâtre, sous la transparence d'une mince enveloppe colorée en jaune qui se montre distinctement sur tous les plis de la surface: on aperçoit de même transversalement quelques lignes noirâtres et très-fines qui sont celles dont nous avons parlé plus haut mais que l'on voit avec beaucoup plus de netteté. Le chevelu duveteux qui semble avoir été amené sur les faisceaux par des frottements réitérés et que nous avons aussi signalé dans le chanvre ou dans les liquides neutres, apparaît beaucoup plus distinctement.

Mais ce sont surtout les coupes qui permettent de saisir l'importance et le caractère de la coloration par l'iode. On dépose alors une ou deux gouttes d'iode sur une plaque de verre, on y laisse tomber les coupes qui y surnagent souvent sous forme d'une fine poussière blanche, on chauffe même un peu la plaque à la lampe à alcool lorsqu'on opère en hiver ou que la température est trop basse; puis, après avoir laissé un moment le tout s'imbiber, on enlève très-doucement l'excès d'iode avec un peu de papier buvard en ayant soin que le liquide ne soit pas brusquement attiré par le papier et que les coupes ne s'y attachent. On remet ensuite à nouveau de l'iode si besoin est, pour l'éponger encore, puis, le tout étant recouvert d'un verre, on introduit par un côté l'acide sulfurique dont on absorbe l'excès du côté opposé, et on porte le tout sous le microscope.

Lorsqu'on doit examiner des coupes d'une plante fraîche ou desséchée, il est nécessaire de les faire macérer auparavant dans de l'alcool pour éliminer les matières résineuses qui pourraient s'y trouver, et ce n'est qu'après les avoir desséchées entre des doubles de papier buvard qu'on commence à les traiter par l'iode.

Il est alors facile de voir que la mince enveloppe qui dans le chanvre entoure le textile et donne à celui-ci vu en long dans l'iode une apparence verdâtre, apparaît au contraire sous forme d'une ligne jaunâtre qui constitue l'ouverture d'un canal très-large rempli d'une substance non granulée et colorée entièrement en bleu. On voit aussi très-distinctement les couches concentriques d'accroissement qui revêtent souvent des nuances bleues différentes pour chacune d'elles.

Telles sont les principales observations que nous avons à faire sur le chanvre coloré par l'iode. Les autres réactifs n'ont pas, à notre avis, la même importance, aussi serons-nous brefs dans l'exposé des caractères qu'ils font ressortir dans notre textile.

Schacht dit (*Die prüfung*, etc.) que, si après avoir traité les fibres du chanvre par l'iode, on les traite par l'acide sulfurique étendu, on observe que ce textile se gonfle et se contracte, les parois du canal intérieur se plissent et paraissent marquées de stries perpendiculaires à l'axe de la fibre. Il est certain que l'acide sulfurique gonfle la cellule et déforme les préparations, mais nous pensons que cette observation ne doit pas être prise en considération; outre qu'elle est difficile à observer, elle n'est pas uniforme et ne peut compter comme caractère distinctif. Ce qui est vrai, c'est que l'acide sulfurique froid et concentré colore le chanvre non roui en vert et ne le dissout que difficilement, mais cette réaction offre peu d'intérêt. L'ammoniaque de cuivre, qui s'obtient en dissolvant du cuivre métallique dans l'ammoniaque, produit dans le chanvre un fort

gonflement et une dissolution partielle en laissant la membrane interne sous forme d'une utricule plissée comme un sac.

Ajoutons que la potasse caustique et la lessive de soude colorent le chanvre en brun et nous aurons indiqué les principales réactions micro-chimiques de ce textile. Aucune d'elles n'a évidemment la valeur ni ne donne la certitude à laquelle on est amené avec les réactions par la liqueur iodée.

V. — PHORMIUM.

C'est le nom sous lequel ceux qui ne s'occupent pas de textiles désignent vulgairement le *jute*, mais nous voulons parler ici du *phormium tenax*. Le jute, nous le verrons plus loin, est une plante textile qui nous vient des Indes et que l'on rouit dans ce pays comme le lin dans nos contrées, le phormium au contraire est une filasse que l'on retire des pétioles des feuilles battues, tordues et lavées, qui nous vient un peu de tous les pays chauds et pas seulement de la Nouvelle-Zélande, pays avec lequel nous n'avons de relations que par l'Angleterre; si le phormium est parfois désigné sous le nom de *chanvre de la Nouvelle-Zélande*, c'est tout simplement parce que Blanck, qui le découvrit dans le premier voyage du capitaine Cook, raconta que les naturels de la Tasmanie l'employaient depuis longtemps comme matière textile.

Les chiffres d'importations de douanes prouvent amplement qu'il ne nous vient que très-peu de phormium. Seules, nos filatures de jute l'emploient en même temps que celui-ci quand le hasard veut qu'il s'en trouve quelques balles dans une expédition.

Nous n'avons guère d'intérêt à nous occuper de la composition proprement dite de la fibre, puisque celle-ci a été reconnue après un grand nombre d'essais, comme pouvant tout au plus s'acclimater dans les régions méridionales de la France, que ne préoccupent guère les cultures textiles. Seule, la composition des matières qui entourent la fibre peut présenter pour nous quelque intérêt.

Au dire de M. Vincent, ces substances ne seraient en grande partie que des matières albumineuses qui ne pourraient supporter l'action de la chaleur humide et des alcalis. Ce serait alors à la présence de ces substances que le phormium devrait la propriété qu'il a de se désagréger rapidement au contact de l'eau. Nous croyons, pour notre part, que cette facilité de désagrégation a son origine dans la multitude et l'extrême petitesse des cellules dont est formé le phormium.

Voici les corps qui ont été rencontrés par M. Henry dans la plante fraîche (*Journ. de Pharm.*, t. XII, p. 502) :

Chlorophylle;	Sulfate de soude;
Un peu de cire;	Muriate, acide de potasse et malate de
Matière résineuse;	chaux;
Substance amère, nauséabonde soluble	Oxyde de fer;
dans l'eau et l'alcool;	Silice;
Muriates de potasse et de soude;	Beaucoup de fibres, ligneux.

Ce qu'il y a surtout à faire remarquer dans cette analyse, c'est la grande quantité de substances minérales et la présence d'une matière bien soluble dans l'eau, qui pourrait bien être celle dont parle M. Vincent. Il est à remarquer que les matières gommeuses qui entourent le lin et le chanvre, textiles qui se rap-

prochent le plus de celui-ci, ne sont guère solubles que dans l'eau bouillante ou carbonatée.

Découvertes et recherches diverses faites sur le Phormium depuis 1867.

On a surtout étudié le phormium au point de vue micrographique et microchimique.

Ce textile se présente sous forme de faisceaux agglomérés et inégaux, mais qui se divisent avec la plus grande facilité : le micrographe le plus inexpérimenté peut, dès le premier essai, en effectuer la séparation. Vues à part de cette façon, les fibres paraissent très-lisses, excessivement droites et ténues, et d'une égalité de diamètre remarquable; leurs pointes sont aiguës comme celles du lin, mais au lieu de se terminer comme lui en forme d'épines allongées, elles se terminent comme des aiguilles dont l'extrémité seule a été aiguisée.

Les Allemands ne sont pas d'accord sur l'apparence des cellules libériennes non altérées : Schacht dit que la lumière, comme dans les cellules libériennes du lin, serait le plus souvent assez étroite pour paraître réduite à une ligne sombre, Schlesinger dit au contraire qu'elle n'est que rarement réduite à une ligne d'une épaisseur impossible à mesurer et qu'elle est le plus souvent égale au quart ou à la moitié du diamètre transversal de la cellule. Cette diversité d'opinion, qui semble extraordinaire lorsqu'il ne s'agit que d'examiner simplement une fibre, provient tout simplement de la façon dont l'expérience a été faite : si l'un d'eux, par exemple, a examiné les fibres libériennes préalablement isolées par une ébullition dans la potasse et que l'autre ne l'a pas fait, le second aura vu les fibres telles qu'elles devaient être, l'autre n'aura vu que des filaments ne présentant généralement qu'une cavité intérieure très-étroite, ce qui ne sera que le gonflement intense des cellules libériennes, produit par la potasse.

Les coupes des feuilles et des fibres sont extrêmement caractéristiques et il existe une grande différence entre la partie mince des feuilles et la partie épaisse.

Partie mince. — Presque tout est formé de faisceaux de fibres réunies en groupes irréguliers, mais très-nombreux. Quelques-uns de ces groupes ne sont pour ainsi dire constitués que de filaments et démontrent clairement combien le phormium a dû paraître *tenace* à celui qui, pour la première fois, l'a soumis non désagrégé au dynamomètre et lui a donné son nom. La section d'une fibre présente généralement l'aspect d'une semelle, mais, dans les groupes agglomérés très-fins, cette section est ovale et beaucoup plus petite.

Partie épaisse. — On rencontre également la même richesse en fibres dans la partie épaisse et la même variété dans les sections. Les filaments les plus fins côtoient l'épiderme et se trouvent entassés dans des groupes fibro-vasculaires très-compactes, les filaments les plus gros sont situés à l'extrémité opposée à l'épiderme et leur disposition affecte la forme d'un énorme croissant entre les branches duquel se trouve un tissu végétal à mailles très-lâches qui se termine en pointe au milieu des faisceaux de fibres situées du côté opposé.

La longueur des fibres du phormium n'excède guère 12 millimètres et se trouve souvent au-dessous; le diamètre maximum est de $0^m/m,017$, minimum de $0^m/m,008$.

La liqueur d'iode, réactif caractéristique pour ces sortes de fibres, n'est guère

remarquable pour le phormium; ainsi il donne en long une coloration jaune spéciale qu'on ne peut guère se rappeler que par comparaison avec d'autres filaments.

Les coupes se colorent tantôt en jaune, tantôt en bleu verdâtre où le jaune domine. L'eau de chlore et l'ammoniaque donnent lieu à une coloration violette. Le sulfate d'aniline colore aussi en jaune clair, l'ammoniaque de cuivre produit un gonflement peu intense.

VI. — JUTE.

C'est là un textile qui, bien que cultivé exclusivement aux Indes, a pour nous presque autant d'importance que le coton ou la laine. Nous avons en effet bon nombre de filatures de jute à Lille, à Dunkerque, et dans quelques autres localités de notre département; nous avons des tissages de jute à Armentières, Abbeville, Flixecourt, Beauval, etc., et nous en importons chaque année une très-grande quantité.

Ce textile provient, comme on le sait, de deux espèces de *Corchorus* : le *C. olitharius* et le *C. capsularis*.

Ce qu'il possède de remarquable, c'est la quantité énorme de *ligneux* et de *résine* qui entourent les fibres et qui donnent lieu à une manière spéciale de le rouir, et qui fait qu'il n'a pas besoin d'être teillé comme on va le voir.

Les paquets de jute sont placés aux Indes dans un récipient convenable au nombre de 10 ou 15 à la fois, et maintenus constamment à l'humidité au moyen d'épaisses couches de gazon dont on les recouvre à la surface. Chaque jour l'Indou va visiter son jute, et c'est en grattant avec l'ongle l'enveloppe extérieure de l'arbuste qu'il s'assure des progrès de la décomposition; il est admis qu'il peut retirer les tiges lorsque le filament central se détache de l'écorce sans le moindre effort.

La durée du rouissage dépend évidemment de la température, mais la moyenne est ordinairement de huit à dix jours. Ce temps est toujours plus long lorsque le jute est destiné à l'exportation, afin d'arriver à la séparation certaine du tégument fibreux. Dans ce cas, l'influence de l'eau sur le jute est très-visible, car, d'une manière générale, les fibres exportées sont toujours les plus blanches, peu chargées de paille et d'un prix plus élevé que celles qui sont destinées à être employées dans le pays; celles-là sont d'une couleur plus sombre, moins propres et toujours meilleur marché. Ces dernières sont aussi réputées plus durables, ce qui n'est pas étonnant puisque le rouissage les a moins éternuées; on en obtient aussi en poids un plus fort rendement par acre, ce qui s'explique aisément, puisque les fibres sont plus chargées de paille.

Au moment venu, on détache le gazon qui a servi à recouvrir les fibres et on retire le jute de l'eau.

Alors l'opérateur délie les paquets, y prend une poignée de tiges, et commence par enlever à la main, près de la racine, une partie de l'écorce. Cela fait, il frappe l'extrémité opposée sur une planche placée devant lui dans une position oblique, et il lui suffit souvent d'un ou deux coups pour séparer l'écorce d'un bout à l'autre et ramener les fibres intactes. A cet état de demi-préparation, le jute n'a donc pas besoin d'être teillé, on se contente seulement de le *laver* pour enlever les impuretés, ainsi que la quantité relativement grande de matière résineuse à moitié dissoute qui l'entoure.

A cet instant, l'opérateur descend lui-même en pleine eau, et, faisant tourner

au-dessus de sa tête les fibres humides, il les bat petit à petit contre la surface de l'eau. Lorsqu'il juge que celle-ci a entraîné une grande partie des matières solubles, il étend rapidement en éventail, au-dessus même du réservoir, la poignée qu'il tient et en enlève avec soin les matières étrangères visibles. Le jute est ensuite tordu, puis séché au soleil sur des bambous ou sur des cordes disposées à cet effet.

On l'emballa aussitôt sec, parce que, si on le laissait séjourner à l'air, sa couleur, de blanc perlé qu'elle est, se trouverait bientôt passer au fauve et définitivement au brun.

Quant au bois qu'on a séparé brusquement d'un bout à l'autre de la fibre, comme nous l'avons dit tout à l'heure, on en fait du charbon à poudre, des treillages, etc.

Nous nous contenterons de signaler cette abondance en ligneux et en matière gommeuse, sans nous arrêter sur la composition de celle-ci qui est encore complètement inconnue.

Découvertes et recherches diverses faites sur le jute depuis 1867.

Nous avons déjà signalé, dans les *Ann. du Gén. civil* (1875, p. 239), les principales recherches micrographiques et microchimiques faites sur le jute depuis 1867 : aussi ne ferons-nous que rappeler en quelques mots ce que nous avons dit alors, en nous appesantissant de préférence sur les points les mieux élucidés depuis l'époque où nous avons signalé ces recherches.

Ce qui frappe surtout lorsqu'on examine les fibres du jute en long, c'est la manière dont les fibres sont agglomérées ensemble. Elles forment, en effet, des faisceaux très-compacts qui semblent composés de filaments à surface très-irrégulière.

Si l'on détache au moyen d'une aiguille quelques fibres de ces faisceaux, cette irrégularité est bien marquée, et le diamètre, même sur un espace très-court, n'est pas égal. On peut suivre à peu près jusqu'à l'extrémité la place du canal central.

On amène quelquefois, au moyen de l'aiguille dont on se sert, quelques cellules très-étroites et extrêmement pointues, et on s'aperçoit, par un examen attentif, que presque toute la fibre est ainsi constituée. *C'est sans doute à cette conformation singulière qu'il faut attribuer la propriété qu'a le jute de se désagréger si facilement sous l'action de l'eau*, car celle-ci, en ramollissant la gomme qui tient ces cellules agglutinées ensemble, n'aurait alors pour effet que d'en faciliter la disjonction. S'il en était ainsi, et il est fort probable que là est la vérité, il faudrait renoncer pour toujours à filer couramment le jute en fins numéros et lui continuer son emploi pour la fabrication des emballages et des toiles à sacs.

Les coupes dans le jute permettent de distinguer facilement les couches concentriques d'accroissement qui sont toujours nombreuses. Les sections sont polygonales pour chaque filament avec une cavité ronde ou ovale au milieu.

L'aspect irrégulier des fibres du jute rendrait pour ainsi dire inutile l'emploi de tout réactif pour le distinguer des autres textiles. Mais la coloration jaune, bien différente de celle du phormium, qu'il prend lorsqu'on le traite par la liqueur iodée, est tellement caractéristique que nous devons la signaler. Les coupes dans ce réactif ne présentent guère que la coloration jaune qui les différencie de celles dans les liquides neutres, seules les coupes fraîches présentent une bordure jaune plus foncée.

Ajoutons que l'ammoniaque de cuivre gonfle le jute faiblement, et que le sulfate d'aniline produit une coloration jaune intense, ce qui n'est pas étonnant pour une fibre aussi lignifiée. Il prend aussi une couleur bleue après un traitement préliminaire par l'acide chromique étendu, auquel on a ajouté un peu d'acide sulfurique et préparé comme l'indique Wiesner.

VII. — LIN.

C'est au docteur Ure que nous devons la première analyse de la filasse du lin (*Ann. de ch.*, t. XXIII, p. 385) :

Carbone.	40,74
Hydrogène.	5,57
Oxygène.	52,79
Azote.	0,09
	<hr/>
	100,00

La présence de l'azote semblerait faire croire ici que le lin, considéré simplement comme fibre, n'est pas de la cellulose, mais il est certain que cette faible quantité provient de l'albumine végétale analysée en même temps que la filasse. Dans tous les cas, nous ne citons cette analyse qu'à titre de renseignement.

Le lin en paille renferme quatre parties spéciales : 1° la paille ou chénevette; 2° la filasse; 3° la matière de la gomme résineuse; 4° la graine. Nous allons dire quelques mots de chacune d'elles.

La quantité de paille varie avec les différents lins, suivant qu'ils sont plus ou moins mûrs, plus ou moins branchus, etc., mais enfin il est admis qu'il y a dans le lin séché à 100° environ 27 à 30 % de fibre et 73 à 70 % de matière ligneuse. Celle-ci contient :

Lignite.	69,00
Matières solubles dans l'eau.	12,00
Matières insolubles.	19,00
	<hr/>
	100,00

Il est fort probable que les matières autres que la lignine proviennent en grande partie de parcelles de la matière gommeuse fixée aux fibres.

La filasse et cette matière gommeuse se trouvent en moyenne dans la proportion suivante :

Matières fibreuses pures.	58,00
Matières solubles et insolubles dans l'eau.	42,00
	<hr/>
	100,00

Ces matières solubles et insolubles dans l'eau ont été déterminées par M. Kolb. Presque en totalité, la matière gommeuse n'est autre chose dans le lin roui que la pectose, elle possède en tous points les propriétés de ce corps, telles que les a déterminées M. Fremy (*Ann. de ch. et de phys.*, t. XXIV, p. 1). Les autres corps

sont au nombre de deux et représentent 4,7 % de la matière gommeuse. (*Bull. de la Soc. ind. de Mulhouse*, t. XXXVIII, p. 617.) On les sépare de lui par l'alcool et l'éther. Nous avons eu occasion de les étudier dernièrement (*Ann. du Gén. civil*, 1877).

L'analyse des tiges séchées à 100° nous fournit les résultats suivants :

Potasse.	9,78	6,332
Soude.	9,82	6,350
Chaux.	12,33	22,699
Magnésie.	7,79	4,058
Peroxyde de fer.	»	13,520
Oxyde de manganèse.	»	»
Alumine.	6,08	4,092
Acide sulfurique.	2,65	8,929
— phosphorique.	10,84	7,002
— carbonique.	16,95	4,107
Chlorure de sodium.	»	0,901
Chlore.	2,41	»
Silice.	21,35	24,978
	<u>100,00</u>	<u>99,968</u>

Ces deux analyses évidemment nous renseignent un peu sur la teneur moyenne des éléments qui composent les tiges, mais elles doivent varier, pour un produit qui, comme le lin, est cultivé dans autant de contrées différentes, avec le climat, avec le sol, etc., et l'on ne pourrait en tirer de conséquences pratiques sérieuses qu'en les multipliant et les répétant outre mesure et en y joignant en même temps l'analyse de la terre qui a porté les tiges. Ce serait une façon de voir dans quelle proportion moyenne les éléments nutritifs des terres arables sont retirés du sol par ce textile.

Voici des analyses de cendres qui ont plus de portée :

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
Potasse.	7,690	27,897	22,303	25,790	18,416
Soude.	19,186	»	14,116	0,429	10,912
Chaux.	15,379	16,483	18,525	19,098	18,374
Magnésie.	3,446	3,332	3,933	8,548	3,023
Peroxyde de fer.	4,501	1,523	1,100	2,281	2,360
Alumine.	0,444	0,438	0,725	»	1,439
Oxyde de manganèse.	Traces	Traces	Traces	»	»
Acide sulfurique.	6,280	6,174	6,833	12,091	9,676
— phosphorique.	11,206	11,802	8,812	10,982	11,058
— carbonique.	20,599	20,235	16,383	9,000	13,750
Chlorure de sodium.	8,213	8,701	4,585	8,751	5,655
Silice.	3,056	3,409	2,678	3,030	5,337
	<u>100,000</u>	<u>99,994</u>	<u>99,993</u>	<u>100,000</u>	<u>110,000</u>

Les analyses (2) et (3) ont été effectuées sur des lins de qualité supérieure, elles décèlent une très-grande richesse en potasse et en chaux, l'analyse (1) provient d'un lin sauvage de qualité tout à fait inférieure, les analyses (4) et (5) proviennent de lins de bonne qualité ordinaire. Or, il est à remarquer que la quantité d'acide phosphorique est pour ainsi dire partout le même. Nous devons en conclure que ce doit être là à peu près la quantité moyenne d'acide phosphorique nécessaire à la nutrition du lin et que la potasse seule peut être considérée comme une base de sa qualité.

Reste la quatrième partie, la *graine*. M. Meurein a trouvé qu'elle contient en moyenne.

Épiderme.	24,00	qui renferme	1,00 d'huile.
Endosperme.	23,00	—	12,00 —
Amande.	56,00	—	30,00 —
	<u>100,00</u>		<u>43,00</u>

Voici la teneur en eau et en huile de quelques espèces :

Italie.	9,0	d'eau et	33,0 d'huile,
Calcutta.	7,5	—	37,0 —
Roumélie.	7,5	—	33,0 —
Espagne.	10,0	—	33,8 —
Bombay.	7,5	—	38,0 —
Australie.	11,0	—	35,0 —

ce qui montre que les graines les plus riches en huiles nous viennent des pays chauds. Les chiffres suivants :

Riga.	9,0	d'eau et	31,4 d'huile,
Pas-de-Calais.	10,0	—	32,9 —
Loire-Inférieure.	7,1	—	33,5 —
Maine-et-Loire.	7,5	—	35,0 —

nous font voir au contraire que les graines des pays froids sont celles qui fournissent les semences les moins grasses, mais nous dirons par contre que celles-là seules nous fournissent le textile et la *graine* à semer. Pour ce qui concerne l'étude complète de la graine de lin, composition, provenances, variétés, etc., et du tourteau, nous renvoyons le lecteur à ce que nous avons déjà dit dans une étude spéciale (*Annal. agron.*, t. II, p. 336).

Découvertes et recherches diverses faites sur le lin depuis 1867.

§ 1. *Études chimiques.* — Le lecteur trouvera dans les *Ann. du Gén. civil* divers travaux que nous avons publiés sur le lin au point de vue chimique, notamment sur le rôle de la potasse dans cette culture (1875, p. 44 et 102), et sur la théorie du rouissage (1877, p. 122); pour ce qui concerne les diverses méthodes de rouissage, il trouvera dans une étude que nous avons publiée dans les *Ann. agron.* (t. II, p. 270) les renseignements les plus complets; pour l'étude des maladies de cette plante, nous les renvoyons à divers numéros du *Journ. circ. du Marché linier* de Lille, dans lesquels nous avons publié des travaux sur la brûlure, le champignon, etc., enfin pour tout ce qui concerne les expériences chimiques sur le rouissage, la culture, etc., il trouvera dans le premier volume de nos *Études sur le travail des lins* (3^e éd., 3 vol., lib. Eug. Lacroix, 35 fr.) tous les renseignements nécessaires.

§ 2. *Étude microscopique du lin.* — Parmi tous les textiles végétaux courants le lin peut être considéré comme l'un des types les plus parfaits. Examinées en effet dans la plante fraîche, après avoir subi dans le carbonate de soude une ébullition d'environ vingt minutes pour être débarrassées des frag-

ments de parenchyme et autres matières étrangères qui y sont adhérentes, les fibres sont toujours très-nombreuses, disposées bien régulièrement, de longueur et de diamètre le plus souvent uniformes, et présentant presque toujours une surface lisse et brillante.

Forme générale des fibres. — En opérant pour le lin comme nous l'avons indiqué pour le chanvre, on voit dans ce textile deux sortes de brins, les uns dont la surface est parfaitement lisse et régulière, les autres qui semblent divisés à des distances inégales par des nodosités très-visibles.

L'observateur qui veut bien se restreindre à cette simple observation sur l'aspect des brins de lin reste dans le vrai, mais bien souvent les auteurs, même les plus éminents, qui ont décrit les fibres de ce textile, se sont limités dans leurs remarques aux observations premières de Raspail, je crois, et les ont présentées d'une manière générale comme ayant l'apparence de bambous. Je n'en veux pour preuve que cette définition que je trouve à la page 784 du *Dict. de chimie*, de M. Wurtz :

« Le lin se présente sous forme de tubes creux, cylindriques, rigides, ouverts aux deux bouts de $\frac{1}{43}$ à $\frac{1}{55}$ millimètres de diamètre, à surface lisse, avec des nœuds ou cloisons placés irrégulièrement. — P. S. »

L'erreur à laquelle a été amené M. Schutzenberger vient sans doute du fait que ce savant a examiné le lin provenant d'un vieux tissu ou d'un linge usé au lieu de considérer simplement les brins de filasse rouie. Les nodosités que l'on voit en effet sur le lin au microscope proviennent des *plis de froissement* résultant des manipulations auxquelles a été soumis le brin, et si ces plis se remarquent moins dans la filasse rouie, c'est que bien des brins de celle-ci n'ont pas été brisés par l'écart et que la paille en est tombée sans effort.

C'est en examinant les fibres sous le plus fort grossissement du microscope composé, et en recouvrant avec soin la préparation d'un verre mince, que l'on se rend bien compte du fait que nous signalons. On voit alors que les prétendus nœuds ne sont autre chose que des *renflements* amenés par la flexion violente de la fibre, renflements qui ne peuvent mieux être comparés qu'à ceux amenés sur une baguette d'osier brusquement ployée. La fibre semble en outre fissurée sur les bords aux endroits où se montrent ces nœuds.

Nous pouvons ajouter ici par anticipation qu'on ne peut même juger de la forme du pli que sous l'influence de la liqueur d'iode; on aperçoit alors sur la fibre une sorte de croix de Saint-André bien visible, formée elle-même de petites fissures alignées à la suite les unes des autres, sur lesquelles le liquide semble avoir plus d'action et où naturellement il se concentre abondamment au point de sembler noir.

Cette flexion du lin, dont nous venons d'expliquer l'origine, indique naturellement de la part de ce textile une grande *ténacité* et une résistance marquée à la rupture. Nous signalerons aujourd'hui ce fait, qu'au microscope la rupture d'un brin a toujours lieu sur un point faible de l'accotement ou d'une fissure amenée par les plis de flexion. Disons aussi que la force du brin va aussi en diminuant au fur et à mesure qu'on s'enfonce vers les couches internes : nous avons appris dernièrement qu'un ingénieur d'Amiens, M. Leroux, avait eu la patience d'éplucher couche par couche le liber d'une plante de lin bien venue, et qu'en soumettant chaque couche, aussi mince que possible, à l'action d'un dynamomètre, il a vu la résistance diminuer à mesure qu'il pénétrait dans la profondeur des couches, où les fibres devenaient de plus en plus fines. Ajoutons en outre que la *ténacité* du lin se remarque encore lorsque ce textile est à l'état de fibrilles les plus ténues : en examinant en effet au microscope une feuille de

papier déchirée, on voit que les brins ont glissé les uns sur les autres et qu'il n'y a eu rupture sur aucun d'eux.

Les fibres du lin sont facilement divisibles entre elles et se séparent sans la moindre difficulté en un grand nombre de fibrilles ; un simple froissement entre les doigts produit même cet effet. Aussi, au microscope, les filaments paraissent-ils bien distincts, qu'ils soient réunis en petit nombre ou en faisceaux plus volumineux. Le lin est donc très-fissile, et, lorsqu'on en écarte une fibre au moyen d'une aiguille, celle-ci vient toujours entière et le plus souvent se roule instantanément au sommet du faisceau en une boule ramassée sur elle-même.

La fibre du lin dans la glycérine à l'air d'un tuyau de verre de diamètre uniforme (et c'est cette unité dans la surface des fibres qui donne plus tard aux tissus de lin blanchis un éclat et un brillant que ne peuvent atteindre les tissus de coton qui restent toujours mats) ; un canal central qui la parcourt dans toute sa longueur s'y voit assez facilement, parfois ce canal n'existe pas ou du moins est si petit qu'on ne peut le voir.

Forme des fibres du collet. — Il est remarquable que, dans le lin, les fibres du collet et celles du cœur de la plante ne présentent pas le même aspect. Au lieu d'être rondes et étroites, elles sont aplaties et très-larges ; au lieu de présenter une surface lisse, elles sont striées obliquement d'une façon très-visible : il est fort à croire dans ce dernier cas que les stries proviennent de la direction des couches d'épaississement qui, disposées en spirale au collet, reprennent à une certaine hauteur une direction parallèle à l'axe.

Forme des pointes. — Toujours longues et pointues.

Longueur des fibres. — En opérant de la manière que nous avons indiquée pour le chanvre, on voit que la longueur des fibres élémentaires du lin est très-variable : certains lins ont les fibres courtes et creuses, variant entre $3^m/m75$ et 7 millimètres ; d'autres ont les fibres longues et pleines allant jusque 35 et 40 millimètres. Un micrographe moderne affirme même avoir trouvé dans un échantillon de lin de Mayenne une fibre de 66 millimètres, mais il est évident que généralement cette longueur est inusitée. La moyenne varie entre 33 et 35 millimètres. Au point de vue agronomique, on peut dire qu'il n'est pas absolument nécessaire de pousser très-loin l'opération du rouissage pour les lins dont les fibres sont courtes et creuses et que l'on peut destiner à la corderie ou aux tissus grossiers, tandis que ceux dont les fibres sont les plus longues et qui sont appelés à fournir les fils et les tissus les plus fins, doivent être rouis plus soigneusement. On conçoit en effet que, dans ces derniers, on est appelé à désagréger plus de fibres élémentaires, et, dans les autres, plus de filament maintenus à la suite les uns des autres par une certaine quantité de gomme.

Coupes des fibres du cœur de la plante. — Nul n'ignore que, dans le lin, c'est la fibre qui recouvre le ligneux, et que celle-ci n'est garantie que par un léger épiderme d'une épaisseur très-minime : il n'est rien qui rende mieux compte de cette disposition que les coupes du textile. On aperçoit alors très-distinctement des groupes divers formés, les uns de 2 et 4 filaments, les autres en plus grand nombre, de 20 à 25 fibres, peu séparés. Au centre de chaque filament est le canal central, sauf le cas où il existe peu ou pas. Parfois les couches concentriques d'accroissement se montrent faiblement indiquées par des ombres légères, mais il est assez difficile de les voir.

Forme des sections. — Les sections du lin sont polygonales et les angles presque toujours vifs et rarement arrondis, presque toujours aussi de même

grandeur, ce qui prouve que la formation de la plante s'est faite petit à petit et sans compression. A la rigueur, on pourrait peut-être dire que quelquefois les fibres qui touchent au ligneux, c'est-à-dire celles qui sont les dernières formées, sont moins denses, c'est-à-dire ont une ouverture plus large et un canal central plus accentué, et que les fibres qui côtoient l'épiderme, autrement dit celles de première formation, sont plus denses, c'est-à-dire que la place où doit se trouver le canal est souvent obstruée par les couches concentriques d'accroissement, mais c'est là une observation qui ne peut se faire qu'à la longue et n'est rigoureusement vraie que dans les tiges un peu grosses, ayant dépassé ou ayant absolument atteint l'époque de leur maturité.

Coupe des fibres du collet. — Si les fibres du collet du lin n'étaient pas toujours remplies au canal central d'une matière grasse spéciale, elles ne présenteraient guère de différence dans les liquides neutres d'avec les fibres du chanvre. Elles sont, il est vrai, moins enchevêtrées, moins en contact les unes avec les autres, mais elles sont également arrondies, irrégulières, à cavité centrale très-large et à bords très-minces.

Diamètre des fibres. — De $0^m/m,013$ à $0^m/m,025$ suivant les provenances; ce qui élève de beaucoup le rapport de la longueur au diamètre, rapport qui, suivant M. Aimé Girard, serait suffisante si elle était de 50, pour qu'une fibre fût papetière.

§ 3. *Études microchimiques.* — Voici les réactions qui se montrent sur le lin traité par la liqueur d'iode :

En long, les fibres apparaissent complètement bleues et d'un diamètre régulier, accusant d'une façon très-prononcée, lorsqu'ils s'y trouvent, les plis de flexion dont nous parlions tout à l'heure. Parfois, on n'aperçoit que la couleur bleue, c'est qu'alors il n'existe qu'un canal central si petit qu'il n'est pas possible de le voir, car il a été à peu près obstrué par le nombre des couches successives d'épaississement; mais souvent ce canal est très-visible et semble rempli d'une substance grenue complètement colorée en jaune : les fibres alors portent en leur milieu une ligne jaune assez fine qui indique la place du canal.

Ce même textile présente des coupes entièrement colorées en bleu, dans la plupart desquelles est une ouverture qui indique la place du canal et dont la coloration semble jaune : lorsque cette ouverture est un peu large, on peut constater que cette dernière coloration est due à une matière granuleuse qui remplit entièrement les fibres et qui n'est pas de la cellulose. Ce point jaune placé au milieu de la coupe est caractéristique pour le lin, il existe toujours même lorsqu'on fait usage d'une liqueur peu concentrée qui ne colore la cellulose en bleu que faiblement. Les couches concentriques d'accroissement se voient plus distinctement que dans les liquides neutres et chaque filament se détache beaucoup mieux sur l'ensemble de la coupe : dans les groupes, il est alors facile de voir que les côtés des polygones qui constituent chaque section de fibre ne sont pas en contact tout à fait intime, mais tant soit peu éloignés les uns des autres. Souvent, lorsqu'il y a un peu trop d'iode, on voit surnager autour des coupes des copeaux jaunes ou bruns qui ne sont autres que des morceaux détachés de l'épiderme ou qui viennent du parenchyme de la plante.

D'après un auteur allemand, si on traite par l'acide sulfurique étendu d'eau les fibres du lin qui ont été soumises à l'action de l'iode, on les reconnaît facilement en ce sens qu'elles se tortillent toujours sur elles-mêmes : nous avons constaté par nous-mêmes que cette observation ne peut avoir la valeur qu'on lui attribue, car le cas n'est pas général. Ce même acide concentré dissout,

s'il faut en croire Kindt et Lahnert, les fibres non rouies du lin, sans donner lieu à aucune coloration : mais de quelle importance peut être pour nous une réaction de ce genre, du moment qu'elle n'est pas applicable aux fibres rouies ?

L'acide azotique, que l'on emploie parfois dans l'examen microchimique des textiles pour rendre plus évidente la stratification et la structure des fibres naturelles, ne produit pas ici de réaction caractéristique. Il en est de même de l'acide chromique, dont on ne fait que rarement usage à l'état pur et que l'on remplace généralement par un mélange indiqué par Wiesner (*Mikroskopische untersuchungen, ausgeführt in laboratorum*, etc.) d'acide chromique et d'acide sulfurique que l'on obtient en ajoutant à du bichromate de potasse un excès d'acide sulfurique, et en étendant après dissolution l'acide chromique séparé avec son volume d'eau. Ce réactif sert à produire l'isolement des cellules en détruisant la substance intra-cellulaire.

L'ammoniaque de cuivre n'attaque que faiblement et lentement le lin.

La potasse caustique communique au lin une couleur jaune orange (Kuhmann); la lessive de soude colore en jaune peu intense (Dr E. Grothe).

Mentionnons enfin comme spéciale au lin l'action de l'iodure de potassium, qui communique à la fibre une coloration bleue en présence de l'eau et dissout ensuite peu à peu la cellule (Schultz); de la teinture de garance, qui colore la fibre en jaune orange (Elsner); de la fuchsine qui, avec une immersion dans l'ammoniaque pendant 1 à 3 minutes, lui communique une belle couleur rouge (Boëtger); enfin du bichlorure d'étain anhydre, qui la colore en noir (Maumené).

II. — LA FABRICATION

Filature. — Tissage. — Peignage. — Retorderie.

I. — FILATURE.

Nous avons jusqu'ici étudié d'une manière assez détaillée *la matière première* des industries textiles, dont peu de publications ont eu jusqu'ici à s'occuper, mais nous devons maintenant forcément nous restreindre dans la description et l'application des divers appareils employés en filature. L'étude détaillée de chacun de ceux-ci exigerait en effet un trop long examen, incompatible avec la brièveté que demande un résumé rapide et chacun d'eux a d'ailleurs été étudié par des auteurs spéciaux. Nous nous contenterons ici de mentionner les principales opérations spéciales aux diverses manipulations que nous aurons à étudier, et nous renverrons aux auteurs qui ont pu traiter quelques-unes de ces questions ceux qui voudront pousser plus loin l'étude que nous leur présenterons.

Nous avons donc ici à examiner les filatures de soie, coton, laine peignée et cardée, lin, chanvre et étoupes.

Nous rappellerons tout d'abord que la filature de soie, en supposant connu tout ce qui concerne l'industrie agricole (récolte des feuilles de mûriers, éducation des vers à soie, etc.) comporte deux périodes :

- 1° Production de la soie grège (tirage de la soie des cocons, dévidages, etc).
- 2° Moulinage (production du poil ou trame, organsinage, etc).

Viennent ensuite les opérations du décreusage et du conditionnement, opérations toutes spéciales qui se rapportent à la filature, si l'on veut, mais qui sont plutôt du domaine de la vente des produits.

L'ouvrage publié en 1847 par M. Alcan sur les industries textiles et par M. Roret sur la soierie quelques années plus tard suffiront pour renseigner ceux que ce sujet pourrait intéresser davantage.

Pour ce qui concerne la filature de coton, nous renverrons pour la culture au guide de M. Adrien Picard (Paris, E. Lacroix) et pour la filature proprement dite au traité de M. Alcan. Nous ne ferons que mentionner les opérations par lesquelles passe le coton avant d'être transformé en tissu, opérations qui sont au nombre de dix :

- | | |
|---|--|
| 1. Battage ;
2. Cardage ;
3. Étirages sans torsion ;
4. Étirages avec torsion ;
5. Filage en gros ; | 6. Filage en fin ;
7. Retordage et filage ;
8. Passage à la vapeur ;
9. Dévidage et mise en écheveaux ;
10. Empaquetage. |
|---|--|

En filature de laine, nous établirons simplement la comparaison de la laine cardée d'avec la laine peignée, laquelle ne peut être mieux comprise que par le tableau suivant qui donne la nomenclature des séries de machines employées dans deux filatures de chaque genre prises comme type :

<i>Laine peignée.</i>	<i>Laine cardée.</i>
Machine pour diviser les laines sortant du triage ; 2. Batteuses mécaniques ; 2. Machines à dégraisser ; Graisseur mécanique ; 7. Cardes ; Gill-box ; Lisseuse ; 2. Peigneuses. (Voir plus loin <i>Peignage</i>) Pelotonneuse ; Défautreur. (4 peignes, 2 bobines) Réduit (8 — 4 —) Réunion (12 — 6 —) Bobinoir (12 — 12 —) Bobinoir (27 — 27 —) 2. Bobinoirs (16 — 32 —) 2. Bobinoirs (20 — 40 —) 15. Mull-jenny (200 broches) ;	Machine pour diviser les laines sortant du triage ; 2. Batteuses mécaniques ; Echardonneuse ; 2. Dégraissoirs ; Loup ; Graisseur mécanique ; 17. Cardes ; Gill-box ; Lisseuse ; Défautreur. (4 peignes, 2 bobines) Réduit (8 — 4 —) Réunion (12 — 6 —) Bobinoir (12 — 12 —) Bobinoir (27 — 27 —) 2. Bobinoirs (20 — 40 —) 2. Bobinoirs (20 — 40 —) 15. Mull-jenny (200 broches) ;

On trouvera la description et le fonctionnement de chacune de ces machines dans le *Traité de filature de laine* de M. Leroux (Eugène Lacroix).

Enfin pour ce qui est des filatures de lin et de chanvre, nous renverrons le lecteur à nos *Etudes sur le travail des lins* (Eugène Lacroix, éditeur) et pour ce qui concerne la filature d'étoupes, au travail que nous avons publié en 1875 dans les *Annales du Génie civil* sur cette question.

II. — TISSAGE.

Nous nous étendrons un peu plus sur la partie qui concerne le tissage, parce qu'elle a été généralement peu étudiée et que partant elle est moins connue.

Au sortir de la filature, le fil ayant été disposé en écheveaux, la première opération à faire est de le remettre en bobines. C'est la machine, dite *bobinoir*, qui effectue cette opération, indispensable seulement pour les fils destinés à la chaîne du tissu.

Une fois le fil mis en bobines, la main d'œuvre auquel il est soumis diffère suivant qu'il est destiné à la chaîne ou à la trame.

Voyons d'abord le fil de *chaîne*.

L'appareil destiné à former une *chaîne*, c'est-à-dire une bande, variant de longueur et de largeur suivant le tissu, et composée de fils tendus parallèlement les uns à côté des autres est l'*ourdissoir*. Ces fils provenant des bobines, lesquelles sont disposées sur un cadre *ad hoc*, conservent leur parallélisme en passant au travers de deux peignes ou lames à un seul rang d'aiguilles, et vont de là s'enrouler sur une *ensouple*, sorte de grande bobine de la largeur de la chaîne.

L'ensouple est ensuite portée sur une *pareuse*. Là, tous les fils, déroulés petit à petit, sont enduits de colle, brossés successivement par dessus et par des sous, puis séchés immédiatement au ventilateur, pour aller s'enrouler sur une nouvelle ensouple. Celle-ci reçoit donc sur son pourtour les chaînes provenant de plusieurs ourdissoirs. Au sortir de la pareuse, la chaîne est portée sur le métier à tisser.

Voyons maintenant le fil de *trame*.

Celui-ci est tout simplement porté sur des machines dites *canetières*, qui enroulent directement l'écheveau sur les *canettes*. Ces canettes sont de petites bobines, de forme oblongue et pointue, destinées à être placées sur des broches à l'intérieur des navettes.

Reste alors le métier à tisser dont le rôle est de réunir ensemble les fils de chaîne et le fil de trame. Les fils de chaîne sont tendus parallèlement et se déroulent petit à petit de l'ensouple au moyen d'un régulateur spécial, les fils de trame s'échappent de même au fur et à mesure que la navette glisse au travers des premiers. Les fils de chaîne passent au travers d'un peigne pour conserver leur parallélisme, et, derrière ce peigne sont deux lisses ou marches qui en soulèvent tour à tour une moitié en les alternant.

Voilà le tissage dans sa plus grande simplicité, et tels sont les principes généraux, les principes qui régissent invariablement la fabrication des étoffes.

Cependant la confection d'un tissu n'est pas toujours aussi simple, et nous allons essayer de donner un aperçu rapide de quelques opérations auxquelles on peut être amené en disant quelques mots de la *synthèse du métier à lames*, laquelle comprend la *mise en carte*, le *remettage*, le *marchage*, l'*embrevage* et le *piquage* : en tout cinq éléments. Nous supposons connus, comme nous l'avons fait jusqu'à présent, tous les termes techniques usités en tissage et qui, croyons-nous, ont déjà été suffisamment expliqués en 1867.

Tout d'abord, comme le dessin nous est nécessaire pour reproduire en expliquant la configuration graphique du croisement des fils, nous nous servirons à cet effet du *papier de mise en carte* dont nous devons dire par anticipation quelques mots à nos lecteurs.

Ce papier est tout simplement un papier quadrillé sur lequel, à l'intersection des lignes horizontales et verticales, on a l'habitude de placer une croix, en admettant que ce soient les lignes elles-mêmes qui représentent dans un sens les fils de la chaîne et dans l'autre ceux de la trame.

Il y a différentes réductions de papiers de mise en carte : les plus employés sont les 8 en 8, les 10 en 10, 8 en 12, 8 en 14, 8 en 16 et 8 en 20. Les traits forts qu'on y remarque (*traits de démarcation*) servent à faciliter le lisage d'un dessin lorsqu'il s'agit de percer les cartons : ils produisent le même effet sur ce dessin que les degrés et les parallèles sur les cartes géographiques. Lorsqu'on énonce les divisions pour désigner le papier, on exprime comme premier

terme celui qui se rapporte à la chaîne et comme deuxième terme celui qui se rapporte à la trame: Une étoffe qu'on dit par exemple mise en carte sur du papier 8 en 12 est tissée dans la proportion en carré de 8 fils de chaîne contre 12 duites.

Pour trouver le papier qu'on doit employer d'après un nombre de fils contenus dans un sens ou dans l'autre, dans un carré parfait de tissé, on établit une proportion arithmétique dont le 1^{er} terme est le nombre de fils de chaîne, le 2^e le nombre de duites et le 3^e la division du papier qu'on veut prendre pour la reproduction de la chaîne. On obtient naturellement de cette façon le 4^e terme qui est celui qui doit se rapporter à la trame. Recherche-t-on par exemple, le papier employé pour mettre en carte un tissu ayant en carré 42 fils de chaîne sur 50 duites, on établit la proportion.

$$42 : 50 :: 8 : x,$$

qui donne 9,50 pour la valeur de x . C'est donc du papier de 8 en 9 $\frac{1}{2}$ que dans ce cas on aura à employer. Mais comme le papier de 8 en 9 $\frac{1}{2}$ n'existe pas, on emploie de 8 en 10.

Si cependant dans ce cas, on n'avait ni papier de 8 en 9 ni papier de 8 en 10, il suffirait d'employer un autre papier qui maintiendrait les proportions voulues dans la carte, tels que le 10 en 11, 10 en 12, ou encore 16 en 18, 16 en 20, etc. Il va sans dire que ces derniers chiffres changent de place dans la dénomination si on retourne le papier de mise en carte de manière que la base soit prise de hauteur, le 8 en 14 devient 14 en 8; le 10 en 16, 6 en 10, etc.

Il se vend encore dans la commerce des papiers réglés *pointés d'avance* d'après les armures fondamentales les plus employées, telles que l'uni, le sergé, le croisé, le satin et le 4. Ces papiers s'emploient surtout pour la mise en carte des tissus, tels que les damassés, par exemple, dont le fond affecte toujours une des armures que nous venons de citer. Il en résulte qu'en peignant sur un de ces papiers des effets quelconques, une partie du pointage se trouve marquée par la couleur, tandis que le fond reste toujours tel qu'il est. On comprend qu'avec des papiers ainsi pointés, le travail du metteur en carte se trouve considérablement diminué.

Après la mise en carte, le second élément constitutif de la synthèse du métier à lames, c'est le *remettage*.

Le mettage consiste à passer ou à rentrer les fils de la chaîne dans les mailles des lisses de toutes les lames exigées par l'armure. (Le mot *mettage* désigne également l'opération graphique par laquelle on indique à l'ouvrier ou au lamier la manière de passer les fils en mailles ou plutôt l'ordre dans lequel le rentrage doit être fait. Ce rentrage se fait à partir de la première maille à gauche de la première lame, c'est-à-dire de celle qui est la plus éloignée de l'ouvrier et la plus rapprochée des rouleaux de la chaîne).

Les remettages fondamentaux sont les suivants :

- | | | |
|--|---|---|
| 1 ^o Le remettage suivi; | } | 5 ^o Le remettage à plusieurs corps proprement dit; |
| 2 ^o Le rentrage à pointe; | | 6 ^o Le remettage à plusieurs corps interrompu ou figuré. |
| 3 ^o Le remettage à retour; | | |
| 4 ^o Le remettage amalgamé ou sauté; | | |

Tous ces remettages peuvent à leur tour se combiner entre eux.

Nous allons les examiner successivement.

L'effet du *remettage suivi* est de répeler constamment le même sujet (croisure ou dessin) dans le même sens, de manière à en former un ensemble sans

interruption et sans reprise aucune, fig. 1, pl. I. Dans ce système, les fils se passent dans un équipement de 4 lames et on les rentre de la manière suivante :

Le 1 ^{er} fil dans la 1 ^{re} maille de la 1 ^{re} lame.				
» 2 ^e	—	1 ^{re}	—	2 ^e —
» 3 ^e	—	1 ^{re}	—	3 ^e —
» 4 ^e	—	1 ^{re}	—	4 ^e —
» 5 ^e	—	1 ^{re}	—	1 ^{re} —
» 6 ^e	—	1 ^{re}	—	2 ^e —
» 7 ^e	—	1 ^{re}	—	3 ^e —
» 8 ^e	—	1 ^{re}	—	4 ^e —

Il est évident que la première lame, en levant, entraîne le quart des fils de chaîne, et il en est de même si l'on fait lever successivement les trois autres. Les 4 premiers fils, rentrés comme nous venons de le dire, constituent ce qu'on appelle *un cours*; ils forment ici le 1^{er} cours, les 5^e, 6^e, 7^e et 8^e forment le 2^e cours, et ainsi de suite.

Voyons maintenant le *rentrage à pointe*. Pour l'obtenir, au lieu de rentrer tous les fils d'une manière suivie ou dans le même ordre, on rentre un premier cours *suivi* et un second dans le sens inverse, en supprimant toutefois le redoublement des premiers et des derniers fils, fig. 2, pl. I. De cette façon, le sujet se trouve répété alternativement dans un sens, puis dans l'autre. Une diagonale, par exemple, sera un zigzag dont chaque côté sera égal.

Si nous prenons huit lames et que nous y rentrons les fils à pointe :

Le 1 ^{er} fil sera rentré dans la 1 ^{re} maille de la 1 ^{re} lame.					
» 2 ^e	—	—	1 ^{re}	—	2 ^e —
» 3 ^e	—	—	1 ^{re}	—	3 ^e —
» 4 ^e	—	—	1 ^{re}	—	4 ^e —
» 5 ^e	—	—	1 ^{re}	—	5 ^e —
» 6 ^e	—	—	1 ^{re}	—	6 ^e —
» 7 ^e	—	—	1 ^{re}	—	7 ^e —
» 8 ^e	—	—	1 ^{re}	—	—
» 9 ^e	—	—	1 ^{re}	—	7 ^e —
» 10 ^e	—	—	1 ^{re}	—	6 ^e —
» 11 ^e	—	—	1 ^{re}	—	5 ^e —
» 12 ^e	—	—	1 ^{re}	—	4 ^e —
» 13 ^e	—	—	1 ^{re}	—	3 ^e —
» 14 ^e	—	—	1 ^{re}	—	2 ^e —

Le cours se compose donc de 14 fils, puis dans chaque lame se trouvent rentrés 2 fils, à l'exception des 1^{re} et des 8^e lames qui n'ont qu'un fil. La première et la huitième lames doivent donc être faites avec la moitié moins de mailles que les six intermédiaires.

Le *remettage à retour* diffère du précédent en ce que les 1^{re} et 8^e lames, au lieu de porter un fil, en portent deux, passés successivement l'un après l'autre (fig. 3, pl. I).

On produit à peu près avec ce rentrage le même effet qu'avec le rentrage à pointe, puisque dans celui-là la pointe est faite par un fil, tandis que dans celui-ci elle est faite avec deux.

4^o Le *remettage amalgamé* ou *sauté* est celui dans lequel l'ordre des lisses est interverti et ne correspond plus à l'ordre des fils de chaîne : il consiste, fig. 4, pl. I, à passer :

Le 1 ^{er} fil dans la 1 ^{re} maille de la 1 ^{re} lame.				
» 2 ^e	—	1 ^{re}	—	3 ^e —
» 3 ^e	—	1 ^{re}	—	2 ^e —
» 4 ^e	—	1 ^{re}	—	4 ^e —

Ce mettage s'emploie pour le tissage mécanique du calicot, où il permet de tisser sur un métier ordinaire 2 excentriques du calicot avec 4 lames. En rentrant sur 8 lames au lieu de 4, on voit en effet que les 4 premiers fils sont rentrés dans les lames 1, 3, 5, 7 et que les 4 derniers du cours sont rentrés dans les 2^e, 4^e, 6^e et 8^e lames.

Le remettage suivi, le rentrage à pointe et les remettages à retour et amalgamés sont des remettages fondamentaux, et, comme le rentrage ne varie pas, il suffit, dans les dispositions, de les indiquer par leurs noms.

Restent maintenant les remettages à plusieurs corps, fig. 5, pl. I.

Ces remettages s'emploient pour le tissage d'étoffes telles que *cannelées*, *piquées*, etc., qui exigent 2, 3, etc., corps de chaîne superposés dont les fils se trouvent rentrés dans les mêmes dents. Dans ce cas, les différents corps de lames sont des assemblages de lisses qui jouent dans la confection d'un même tissu des rôles différents.

Ajoutons qu'on dirige comme premier corps des lames celui qui est plus rapproché du rouleau de chaîne et comme dernier corps celui qui en est le plus éloigné. Le remettage dans chacun des corps de lames peut avoir lieu indistinctement, soit ensemble, soit séparément. Ce choix dépend entièrement du plus ou moins de facilité qu'on rencontre dans la disposition du remettage. Inutile d'ajouter que les corps de lames peuvent avoir plus de mailles les uns que les autres.

Le remettage à plusieurs corps, dit *interrompu* ou *figuré*, est celui qui nécessite plusieurs corps de lames à faire dans la largeur de l'étoffe des armures différentes, tels sont les fonds ayant d'une part des bandes unies et d'autre part des fils cannelés, satinés, sergés, ou encore des fonds à petits effets de trame. On l'appelle encore *remettage à jour*.

En règle générale, les remettages à plusieurs corps ne peuvent s'indiquer par leurs noms dans les dispositions; ils sont tellement variés qu'il est toujours nécessaire d'en stipuler exactement le rentrage tel qu'il doit être donné à l'ouvrier.

En montant un métier à lames, on peut être amené, dans l'application des armures même classiques, à des calculs très-divers.

Prenons, par exemple, un échantillon *brillanté* fig. 6, pl. I, ayant par rapport en chaîne 12 fils, et résolvons à ce sujet ce problème de tissage : faudra-t-il 12 lames pour le faire?

Nous avons pris ce sujet parce que, justement, en examinant ce pointage de 12 fils, on trouve des similitudes qui permettent d'opérer une réduction sensible sur le nombre de lames. En donnant en effet à tous les fils de la chaîne qui tissent différemment les uns des autres un numéro, nous trouvons que les 2^e, 4^e, 8^e et 10^e ont tous le même liage, et qu'il en est de même pour les 3^e et 11^e fils, comme pour les 5^e et 9^e. Dès lors, 7 lames pouvant suffire pour contenir le remettage des 12 fils du rapport, lequel sera dès lors combiné de la manière suivante :

La 1 ^{re} lame fera lever le 1 ^{er} fil seulement.		
» 2 ^e	—	les 2 ^e , 4 ^e , 8 ^e et 10 ^e fils.
» 3 ^e	—	les 3 ^e et 11 ^e fils.
» 4 ^e	—	les 5 ^e et 9 ^e fils.

La 5 ^e lame fera lever le	6 ^e fil seulement.
» 6 ^e —	le 7 ^e fil.
» 7 ^e —	le 12 ^e fil.

Et il y aura ainsi 12 fils levés, mais 7 lames seulement.

Comme nous le démontrons ci-dessus, il peut se présenter encore en tissage qu'on ait à faire des tissus qui se composent d'un fond avec deux fils en dent et des bandes avec 4 fils en dent. Soit que le fond tisse en armure unie et que la bande tisse en armure sergée, il est évident dans ce cas que l'analyse démontrera qu'il faut deux corps de lames, l'un pour les fils d'un effet, l'autre pour les fils de l'autre effet.

Enfin, pour les échantillons qui se composent de plusieurs armures différentes, il n'est pas toujours facile non plus de faire raccorder le dessin. Si un même échantillon se composait, par exemple, d'un fond uni avec rayure en satin de 5 en sergé de 8 et d'un petit effet entre 2 pointillés de 12 duites, comment faudrait-il en établir la mise en carte? Dans ce cas, on serait obligé de prendre un total de 12 duites qui serait divisible par les 4 armures de l'échantillon. On aurait alors :

2 duites pour l'uni.	
5 —	le satin de 5.
8 —	— sergé de 8.
12 —	l'effet pointillé.

Comme le premier chiffre divisible est 120, on serait forcé de représenter la carte sur 120 coups de trame et de prendre par conséquent 120 cartons sur le métier à tisser. Si l'on ne procédait pas ainsi, il est évident que, lors du tissage, toutes les armures seraient incomplètes et par conséquent interrompues dans leurs effets, ce qui produirait des défauts.

Nous avons cité ces exemples afin de donner une idée de certaines difficultés qui peuvent se présenter au tissage. Nous pourrions en donner bien d'autres. Dans tous les cas, on voit par là qu'en égard à la multiplicité des contextures qui se ressemblent, celui qui analyse un tissu ne doit pas porter son jugement trop vite; la précipitation peut conduire à de graves erreurs, car souvent les fils détissés les premiers dans un échantillon indiquent un croisement, tandis que les suivants en indiquent un autre. Ce n'est qu'après avoir retrouvé plusieurs fois le même ordre de croisement qu'on peut se prononcer avec certitude.

Il ne nous serait pas possible, même en nous bornant aux différentes sortes de métiers à tisser, d'étudier tous les genres de montages différents. Mais, en nous restreignant aux principales fabrications, nous croyons qu'il est sage, après avoir étudié le montage du métier à lames, d'étudier le montage du métier *Jacquard*.

Nous laisserons de côté la description proprement dite du métier, qui a suffisamment été expliquée en 1867. Nous rappellerons simplement que la carcasse d'une mécanique Jacquard se compose de six pièces principales : les jumelles ou bâtis, le chapeau, la planchette, la grille de l'étui et la planche à collet. Ces indications guideront suffisamment la mémoire de ceux qui ne se rappellent qu'insuffisamment le métier.

C'est d'après le nombre de crochets que les mécaniques Jacquard reçoivent leur dénomination; les plus usitées sont celles de 100, 200, 400, 600, 900 et 1200 crochets. Ordinairement toutefois, ces mécaniques ont chacune un rang supplémentaire dont on ne tient pas compte dans la dénomination : une mécanique de 100 crochets en porte 104, celle de 200 en porte 208. Ce rang

supplémentaire existe même de chaque côté à partir de la mécanique de 400, et c'est ainsi que les mécaniques de 400, 600, 900 et 1200 ont 416, 624, 936 et 1248 crochets.

Le côté du cylindre est celui qu'on considère comme étant du côté gauche de la mécanique et celui de l'étui comme étant son côté droit.

On ne construit guère de mécaniques Jacquard au-dessus de 1200 crochets, car alors le Jacquard prendrait de telles proportions que les pièces longitudinales, surtout les cylindres, risqueraient de se gaucher par l'influence des variations de la température, et, dès lors, en empêcheraient le fonctionnement régulier. Il vaudrait mieux, si besoin il y avait, réunir et placer sur le métier plusieurs mécaniques les unes à la suite des autres, de manière que leur réunion n'en pût former qu'une seule.

Dans les articles montés avec jacquards, on donne le nom de *corps* à la réunion de tous les maillons garnis, y compris les ficelles dites *arcades* : ce corps tient lieu des lames que l'on emploie pour le tissage ordinaire des articles à lisières ou à armures.

Les *arcades*, dont nous venons de parler, sont en fil de lin ou de chanvre retors à plusieurs brins, pliées en deux et nouées de manière à former un œillet destiné à recevoir le collet de la mécanique. On appelle *planches d'arcade* de petites planchettes minces en bois de noyer encadrées dans un châssis et percées de trous régulièrement espacés au travers desquels on met un à un les bouts de chaque ficelle. Les maillons dans lesquels sont passés les fils de la chaîne s'y trouvent suspendus.

On donne le nom de *maillon garni* au maillon dont le trou est muni du bout de la ficelle qui s'attache à l'arcade et qui porte à sa partie inférieure un bout de corde auquel est suspendu un plomb. Le poids de ce plomb varie de 10 à 40 grammes suivant l'article qu'on veut faire. Les maillons sont ordinairement en verre ou en cuivre : ces derniers ont l'avantage de ne pas se casser facilement, mais ils ont l'inconvénient de s'oxyder dans les salles humides, et, par suite, de tacher la chaîne lorsque le métier est un certain temps sans fonctionner.

Nous allons examiner une à une les diverses opérations exigées pour le montage d'un métier Jacquard.

De l'empoutage. — *Empouter*, c'est passer une à une dans les trous de la planche d'arcades toutes les cordes destinées à former le *corps*. C'est la première opération, et, pour la faire, il faut connaître, outre le nombre des crochets de la mécanique que l'on emploie, le nombre de fils que doit comporter la chaîne, le nombre de fils dont se composent le rapport et le nombre de chemins à faire sur toute la largeur du tissu qu'on veut produire sur un nombre de cent mètres donnés.

Il y a plusieurs genres d'empoutages : l'empoutage suivi, l'empoutage à retour, l'empoutage à pointe, les empoutages à plusieurs corps, etc.

Voyons d'abord l'*empoutage suivi* et admettons qu'il s'agisse de monter, suivant cette méthode, un métier de 200 crochets sur 16 chemins avec cordes empoutées suivies sur 96 centimètres. Voilà alors comment on procédera.

Après avoir figuré sur la planche d'arcade la largeur totale que devra avoir l'empoutage, on divisera celle-ci par 16 chemins qui se numérotent : 1^{er}, 2^e, 3^e, 4^e, 5^e, etc., (fig. 14). Chacun d'eux aura donc une largeur de 6 centimètres. Comme les planches d'arcade sont ordinairement percées en quinconce régulier par 55 trous en ligne droite sur une largeur de 10 centimètres, on divisera 200 cordes par 21 pour savoir combien chaque rang aura de cordes en hauteur. On trouvera pour quotient 9, plus un reste de 11 cordes, que l'on répartira

dans le chemin en empoutant les 11 premières rangées impaires par 10 cordes et toutes les rangées paires par 9 cordes. Ce sont là les préliminaires.

Avant de commencer l'empoutage, on marquera dans chaque chemin le premier et le dernier trou du raccord, le premier en haut à gauche et le premier en bas à droite de chaque chemin.

Voici ensuite comment on procédera :

L'empoutage dont il est ici question devant être fait sur 16 chemins de 200 cordes, on prendra pour 3200 fils, 1600 cordes qu'on préparera par paquets de 8 arcades et qu'on nouera ensemble par leurs boucles de façon à ce qu'elles ne s'entremêlent pas : on aura ainsi 200 paquets qu'on enfilera un à un soit sur une baguette de bois, soit sur une ficelle placée au-dessus de la planche d'arcades.

On passera ensuite les 16 bouts du premier paquet dans tous les trous de

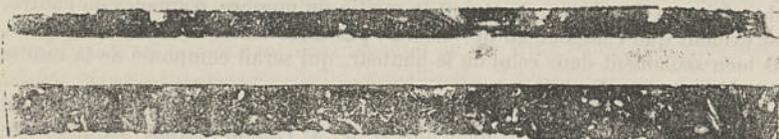


Fig. 41. — Empoutage suivi.

chacun des 16 chemins, puis les cordes du second paquet dans les trous qui se trouvent devant les 16 premiers déjà empoutés, et ainsi verticalement jusqu'au 10^e paquet dont les cordes se trouveront passées dans les 10 trous. On empoutera alors les fils du 11^e paquet à côté de ceux du premier et l'on continuera ainsi par rangées verticales jusqu'à l'empoutage complet des 200 cordes de chaque chemin. L'empoutage sera alors terminé.

En règle générale, il ne doit pas y avoir entre le dernier rang qui termine l'empoutage d'un chemin et le premier qui commence l'empoutage du suivant d'intervalle plus grand que celui qui existe entre les deux rangs d'un même chemin, car sans cela il y aurait interruption dans les arcades et par conséquent dans les maillons pour le rentrage des fils de la chaîne.

En outre, lorsque les trous de la planche d'arcade seront plus nombreux que les cordes à empouter et qu'on ne pourra par suite passer toutes les cordes dans les trous successifs, on empoutera alors en laissant chaque fois un trou vide à côté d'un, de deux ou de trois trous pleins. Ce cas se présentera, lorsqu'on voudra éviter le frottement des plombs les uns contre les autres dans la confection de certains articles qui exigent des plombs de forte dimension.

Enfin, il est souvent nécessaire que les fils de lisière soient rentrés dans des cordes empoutées et colletées avec des crochets séparés de ceux du fond, de manière à pouvoir leur faire tisser une autre armure pendant que le fond fait figure.

Après l'empoutage suivi, nous avons nommé tout à l'heure l'*empoutage à retour* et l'*empoutage à pointe* : nous allons en dire deux mots.

La fig. 7, pl. I indique un empoutage à retour répété 3 fois aussi pour une mécanique de 400 crochets. Chaque chemin se compose donc ici de 800 cordes, dont 400 empoutées *suivent* et les 400 autres sont *retour* des premières. Cet empoutage s'emploie ordinairement pour châles, articles pour meubles, tentures, etc., et généralement pour les tissus dont la moitié gauche du rapport est semblable à celle de droite.

L'*empoutage à pointe* est représenté par la fig. 8, pl. I; celle-ci se compose

de 3 chemins empoutés à pointe toujours pour une mécanique de 400. Comme on le voit, ce mode ne diffère du précédent qu'en ce que les sommets, ainsi que les points de réunion des effets, sont produits par un fil au lieu de l'être par deux.

Il y a encore, avons-nous dit, les *empoutages à plusieurs corps*, soit sur deux corps dont l'un est interrompu, soit à cordes doubles et quadruples,

Nous représentons sur la fig. 9, pl. I, 400 chemins de 300 cordes empoutées suivies, deux corps sur deux empoutages au lieu d'un, comme si, par exemple, les deux corps appartenaient à deux planches d'arcades séparées et rapprochées l'une de l'autre de manière à former ensemble un seul et même corps de 600 cordes.

Comme on le voit, les arcades du deuxième corps font immédiatement suite à celles du premier corps, et on empoute le premier corps sur le derrière de la planche d'arcades et le second corps sur le devant. Dans ce cas, les deux corps ont le même nombre d'arcades et si, par exemple, comme cela arrive quelquefois, un des deux corps avait la moitié du nombre d'arcades de l'autre, il est évident que l'empoutage ne varierait pas alors dans le sens de la largeur, mais bien seulement dans celui de la hauteur, qui serait composée de la moitié moins de trous que l'autre.

Les empoutages à 2, 3, 4 corps s'emploient pour des tissus se composant d'un fond sur lequel on veut faire jouer une 2^e, 3^e, 4^e chaîne devant produire des effets différents. Alors un des corps peut être empouté suivi, un autre à pointe, un autre à retour, etc., suivant le genre d'articles à fabriquer.

La fig. 10, pl. I, représente un autre empoutage à plusieurs corps. Celui-ci ne diffère du précédent qu'en ce que le 2^e corps est interrompu, tandis que le premier est continu.

On comprend aisément que là où se trouvent empoutés deux corps, les fils de chaînes qui seront rentrés dans les cordes y seront plus serrés qu'ailleurs; car, les fils de ce second corps étant intercalés entre ceux du premier, il devra nécessairement y avoir le double de fils en dent au peigne.

Il arrive fréquemment que, dans 4 empoutages à deux ou trois corps continus ou interrompus, on mette dans l'un des corps des cordes doubles, triples ou quadruples qui, étant suspendues aux mêmes crochets, tissent évidemment de même. Ce cas se présente lorsqu'on veut, par exemple, produire un effet de 100 fils avec 50 crochets et lorsque ces 100 crochets sont alternativement déviés dans le peigne par des fils de fond. Dans ces empoutages, il est bon de laisser entre les différents corps une ou deux rangées de trous vides, afin de les bien séparer les unes des autres.

Outre ces empoutages, il y a enfin l'*empoutage combiné sur plusieurs corps*, fig. 11, pl. I. Cet empoutage comprend :

- 1^o Un chemin suivi A, empouté sur 200 cordes pour fond;
- 2^o Deux chemins dont l'un suivi et l'autre en regard, chacun de 200 cordes empoutées sur le 1^{er} corps;
- 3^o Quatre chemins *b*, chacun de 200 cordes empoutées en regard de chaque côté du chemin B;
- 4^o Deux chemins suivis D, chacun de 100 cordes empoutées en regard de chaque côté, destinés par exemple à produire sur le tissu un effet doublé ou façonné par l'addition d'une seconde chaîne.

L'ordre des chiffres de cet empoutage indique que c'est par le chemin A que l'empoutage doit être commencé, puis par les chemins BB, ensuite par ceux *bb* et enfin par ceux DD. Il est employé quelquefois pour la fabrication d'articles *nouveau é.*

Pour terminer, nous citerons encore l'*empoutage à jouer*. Nous dirons simplement qu'on donne ce nom à celui où il existe dans la planchette d'arcades des intervalles dans lesquels on n'a pas empouté de cordes. Cette sorte d'empoutage se fait fréquemment pour des articles *nouveauté* se composant d'un fond sur lequel se trouvent des effets distancés par une série de fils qui peuvent être remis sur le corps des maillons.

Colletage. — L'opération du colletage fait suite à celle de l'empoutage et consiste à accrocher au collet toutes les arcades qui doivent en faire partie, fig. 12, pl. I. Ce *collet* n'est autre qu'une ficelle double et sans nœuds qui traverse la *planche à collet* et va se suspendre au crochet de la mécanique qui lui correspond.

Tous les collets sont terminés, à leur partie inférieure, par un petit crochet en fil de fer dans lequel on met la boucle des arcades. Il faut auparavant débrouiller les unes des autres ces boucles, qui ont été tortillées ensemble avant l'empoutage : si on ne le faisait, il pourrait arriver qu'une fois l'égalisation des maillons terminée, les boucles se détortillent au fur et à mesure du tissage; il y aurait alors nécessairement des inégalités ou des irrégularités dans les maillons et par conséquent dans les fils de la chaîne qui y sont rentrés.

Le colletage se fait toujours d'une manière suivie, c'est-à-dire d'après l'ordre même des crochets de la mécanique, en commençant, sauf un ordre contraire de la disposition, par suspendre le 1^{er} paquet d'arcades au 2^e collet, en poursuivant la rangée de collets jusque vers le cylindre, pour recommencer de la même manière à chaque rang de collets qui suit.

Quoique cette opération soit considérée comme une des plus simples, il arrive néanmoins qu'on commet parfois des erreurs en l'exécutant, surtout si les boucles qui doivent appartenir à chaque collet n'ont pas été précisément réunies par le tortillonnage dont il a été parlé. On risque alors, pendant le cours du colletage, de transporter ou de faire courir des arcades d'un collet à un autre, et, dans ce cas, la rectification n'ayant lieu que lors du tissage, l'appareillage du corps serait sensiblement dérangé. Quant à l'erreur provenant de l'oubli d'un collet, on ne peut s'en apercevoir qu'au dernier collet, qui, suivant le cas, se trouve être en plus ou en moins. Il y a différentes manières de corriger cette erreur, mais nous ne les indiquerons pas, afin de ne pas être trop longs.

Pendage, appareillage ou égalisation. — Le *pendage* a pour but de suspendre une à une sur chaque corde ou arcade constituant le corps, tous les maillons qui en font partie et qu'on y boucle par un nœud provisoire.

Cette opération faite et après s'être assuré que la planche d'arcade est bien de niveau, on fait lever en masse plusieurs fois de suite, par la grille de la mécanique, tous les maillons du corps qu'on laisse retomber avec une légère secousse. Cette précaution remet à leurs places les crochets qui s'en trouvent écartés et contribue également à ce que chaque collet se pose bien à cheval sur son crochet.

L'opération de l'*appareillage* ou de l'*égalisation*, qui fait suite à celle du *pendage*, a pour objet d'égaliser tous les maillons à la hauteur voulue, de manière que leur ensemble soit coupé par un plan horizontal. Elle exige beaucoup de soins et d'exactitude.

A cet effet, on recule le battant et on le met dans la position où il se trouve lors du passage de la navette, puis on enlève le chapeau qui gênerait l'opération, et c'est la surface du battant sur laquelle glisse la navette qui sert de guide pour l'alignement des maillons. On attache alors ceux-ci par un nœud fixe aux cordes ou arcades; on a soin, ce faisant, de couper les bouts qui

dépassent et qui pourraient se mettre en travers de la marche de l'appareil pendant le tissage.

Envergure des corps. — L'envergure des corps a pour but de classer les maillons pour le rentrage des fils de la chaîne. — Pour cela, il suffit de prendre de la main droite un certain nombre de maillons garnis qu'on *envergue* d'après l'ordre de leur empoutage, de façon que tous les maillons impairs soient devant le ponce (fig. 12), et derrière l'index, et que tous les maillons pairs soient derrière le ponce et devant l'index.

Lorsque les maillons ainsi envergés dans la main gauche deviennent trop nombreux, on place au lieu des doigts les deux bouts d'une ficelle doublée pour en conserver l'envergure, puis on continue en suivant le même procédé jusqu'à la fin de l'opération. L'envergure étant terminée, on remplace cette ficelle double par deux baguettes en bois, absolument comme cela se fait pour l'envergure des chaînes, puis on commence le remetage des fils en les rentrant dans les maillons.

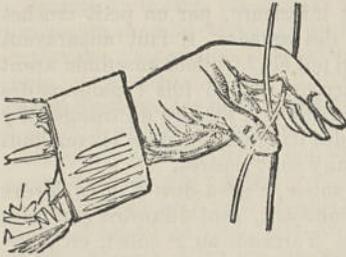


Fig. 12. — Envergure des corps.

exécuter son travail d'après le dessin qui lui est donné en suivant exactement ses indications, puisque ce sont par ces mêmes cartons que doit être reproduite dans le tissu la combinaison des effets de la mise en carte.

La mise en carte est arbitraire ou limitée. Elle est *arbitraire* quand le montage du métier lui est subordonné, elle dépend alors de la volonté du dessinateur. Elle est *limitée* quand c'est elle au contraire qui est subordonnée au montage du métier, et alors le dessinateur tire son dessin des bases de la disposition d'empoutage d'après lequel le métier est monté: il faut alors, pour qu'il puisse opérer, qu'il connaisse outre cet empoutage, le nombre de cordes contenues dans un chemin et le nombre de crochets employés.

Lire un dessin, c'est donc percer dans un ordre défini le nombre de cartons nécessaires, indiqués par le dessin.

Admettons que, le garnissage de la mécanique étant au complet, nous ayons à lire une carte sur 100 crochets en destinant les 4 crochets supplémentaires aux lisières. Pour le perçage du premier carton, nous n'aurons qu'à prendre pour point de départ le point qui devra correspondre à l'aiguille et par conséquent au crochet portant sous les fils rentrés dans les cordes qui ont été empoutées en premier lieu. Nous continuerons ainsi le perçage, toujours transversalement, en prenant l'une après l'autre toutes les rangées qui sont de 4 en 4. Chaque arcaton devra donc faire lever la quantité de maillons qui doivent former le dessin.

Dans cette opération, les aiguilles qui font mouvoir les crochets correspondant aux maillons qui doivent lever prennent passage par les trous des cartons. Les parties non percées repoussent les autres aiguilles et laissent ainsi dans l'inaction les crochets dont les maillons qui leur correspondent doivent rester en fond.

Le nombre de cartons nécessaire à la production d'une armure ou d'un dessin quelconque dépend uniquement de la quantité de coups de trame ou dièses qui entrent dans son rapport. C'est ainsi que pour exécuter l'armure

uni, il ne faudrait que 2 cartons. Dans ce cas, comme le cylindre de la mécanique a toujours plus de deux faces percées d'un nombre de trous égaux à celui des aiguilles crochets ou collets de la mécanique, il en résulterait qu'un certains nombre de faces seraient sans action. Il résulterait aussi que, les aiguilles se trouvant toutes repoussées à certains moments, les fils de chaîne leveraient en bloc et rendraient ainsi le coup de trame impossible puisqu'il n'y aurait pas d'ouverture pour le passage de la navette. Il faut donc toujours employer autant de cartons qu'il y a de faces au cylindre.

Tous les cartons nécessaires pour un dessin reçoivent avant le perçage un numéro d'ordre à l'encre; c'est là un point de repère pour en reconnaître le rang au laçage; comme le perçage des cartons s'opère horizontalement et qu'ils se présentent au cylindre verticalement, il faut avant de commencer le perçage, se rendre bien compte du point de départ pour la lecture. On doit toujours se rappeler que le trou qui horizontalement paraît être le premier, et qui doit correspondre à la première aiguille d'une rangée, devient, dans la mécanique de 100 crochets par exemple, le quatrième trou de cette même rangée lorsque le carton est dans la position verticale.

Translatage. — Translater, c'est indiquer successivement et par ordre sur la mise en carte le passage de toutes les trames nécessaires pour la formation d'un dessin.

Le travail du translatage, applicable à tous les articles tissés à plusieurs navettes produisant un certain nombre d'effets différents, exige beaucoup de temps, de patience, et évidemment plus de papier de mise en carte. On doit l'éviter autant que possible à moins qu'on ne soit forcé d'y avoir recours pour faciliter la lecture d'une carte à une personne bien exercée.

III. — PEIGNAGE.

Le peignage ne forme une industrie spéciale que lorsqu'il s'agit de la laine; tous les autres textiles se peignent toujours dans les établissements où on les file.

On comprendra qu'il nous est impossible d'examiner, même d'une façon rapide, tous les différents genres de machines à peigner la laine, qui peuvent être considérées certainement comme un type des machines les plus compliquées. Les principales fonctionnent dans les villes de Reims et de Roubaix, qui se sont fait une spécialité de ce genre d'industrie, et qui en emploient plus du 20 types différents.

Nous nous contenterons de dire qu'on peut diviser ces machines en deux familles bien distinctes, la famille du *peignage direct* du ruban brut et la famille du *fouettage* du ruban brut.

Dans les machines à peignage direct, nous rencontrons comme principales :

1° La *machine Heilmann*, avec peigne nacteur à mouvements alternatifs et superposition automatique des mèches pour former un ruban continu;

2° La *machine Lister*, avec pince arracheuse à deux mâchoires, animée d'un mouvement de va et vient;

3° La *machine Hubner*, avec porte-bobine circulaire, déroulement des rubans bruts au moyen d'un plan incliné, peignage par hérissons et étirage par cannelés horizontaux;

4^o La *machine Schlumberger*, qui contient le principe de la convergence des nappes peignées par l'extrémité.

Le procédé *par fouettage du ruban brut* consiste dans trois mouvements produits soit par l'appareil chargeur seul, soit par la combinaison de l'appareil chargeur et du peigne receveur. Ces trois mouvements sont l'élévation du ruban au-dessus des dents du peigne, puis l'abaissement du ruban dans les dents du peigne et finalement la rupture de la tête du ruban brut.

Dans ces machines, nous remarquons les suivantes :

1^o La *machine Ramsbothom*, dite *square motion*, qui comprend le peignage quadrangulaire et l'emploi d'un peigne droit ou à barrette, peignant la frange extérieure d'un peigne circulaire horizontal ;

2^o La *machine Tavernier*, avec alimentation par fouettage quadrangulaire sur un peigne à chapelets ;

3^o La *machine Noble*, où la mèche brute est mise à cheval à la fois sur deux peignes tangents qui s'écartent l'un de l'autre et opèrent le peignage par leur écartement. La machine Noble a été l'objet en 1859 d'un procès qui a eu un immense retentissement. elle a finalement été condamnée comme une contrefaçon des machines Heilmann, Hubner et Schlumberger, à l'égard d'Heilmann parce qu'elle peignait l'extrémité du ruban, à l'égard de Hubner parce qu'elle peignait l'extrémité du ruban formant une nappe continue, et à l'égard de Schlumberger parce qu'elle avait une nappe convergente. En somme la peigneuse Noble n'opérant en aucune façon suivant le principe d'Heilmann, on avait pris un point de départ tout à fait faux. Aujourd'hui, tous ces principes y compris celui de Noble sont dans le domaine public.

IV. — FILTERIE.

L'industrie des fils à coudre est tout à fait différente de celle de la filature. Elle consiste en effet à réunir ensemble, par 2, 3 ou 4 des fils *simples* de soie, coton ou lin, puis à donner à ces fils ainsi *retors* une préparation et une forme spéciale.

Le fil est d'abord tordu à l'état écri sur le *métier* dit à *retordre*, soit à ailette, soit à anneau (syst. Hyggins). Après avoir subi les opérations de la *teinture* (qui doit réunir solidité et aspect commercial) ou du *blanchiment*, les *écheveaux*, lorsque la matière le demande, sont assouplis par le *battage*. On les *glace* ensuite généralement sur une machine spéciale, et c'est souvent dans le plus ou moins de réussite du glaçage, opération qui reste généralement un secret de fabrique, que réside la bonté au fil à coudre. Les fils en *bobines* destinés à être mis en boîte sont *cirés*, bobinés ensuite à la machine, et reçoivent de chaque côté une étiquette représentant la marque du fabricant. Les fils destinés à être mis en pelote, aplatis par le battage et conservant, eu égard à la torsion, une élasticité gênante, sont *chevillés* d'abord, puis lissés et parés (ce qu'on appelle en terme de métier *étriqués*). La machine les transforme en pelotes autour desquelles l'ouvrier colle une bande de papier représentant le numéro du fil à coudre et la marque.

Nous n'entreprendrons pas la description des *machines à faire les pelotes* ni de celles à *mettre en bobine*. Ce sont des instruments trop compliqués pour ne pas exiger une description très-étendue et nous entraîner à des longueurs que nous voulons éviter.

III — PRODUCTION ET COMMERCE

I. — LA SOIE.

Les principaux pays étrangers producteurs de soie sont la Chine, le Japon et le Bengale qui, à eux seuls, fournissent annuellement à l'Europe près de 4 millions $\frac{1}{2}$ de kilogrammes cocons; viennent ensuite par ordre d'importance, l'Italie, la France, la Cochinchine, le royaume de Siam, la Perse, le Levant, l'Asie Mineure, et la Turquie d'Europe, la Grèce, les îles de l'Archipel, les Canaries, l'Espagne, etc.

En Europe, cinq contrées seulement possèdent des fabriques de soie, ce sont la France, l'Angleterre, l'Allemagne, la Suisse et l'Autriche. Sur ce nombre, deux seulement, la France et l'Autriche, élèvent le ver à soie.

Les chiffres suivants feront mieux ressortir l'importance des divers pays producteurs. Ils indiquent pour trois années moyennes, la quantité fournie à l'exportation par chacun d'eux aux différents marchés européens.

	1872	1873	1874	
	Kilog.	Kilog.	Kilog.	
France.	636,800	549,000	731,000	
Italie.	3,125,000	2,336,000	2,860,000	
Espagne.	171,400	130,000	140,600	
Turquie. {	Anatolie et Brousse.	77,400	100,000	206,000
	Volo.		34,000	37,000
	Salonique.	33,000	35,000	63,000
	Andrinople.		20,000	66,000
Syrie.	107,500	150,000	170,000	
Grèce.	6,400	18,000	13,000	
Géorgie, Perse et Khorassan.	110,000	317,000	400,000	
Chine.	Shang-Hai.	2,634,000	2,711,900	2,290,000
	Canton.	751,000	388,000	390,000
Japon par Yokohama).	721,000	719,900	550,000	
Inde (par Calcutta).	574,000	486,000	425,000	
TOTAUX.	8,947,500	7,994,800	9,339,600	

On remarquera sans doute ici que la France exporte peu de cocons bruts, la principale raison c'est qu'elle utilise la majeure partie de sa production.

Le Gard, l'Ardèche, la Drôme et le Vaucluse sont les départements qui chez nous produisent le plus de cocons; puis viennent l'Isère, les Bouches-du-Rhône, le Hérault, la Var, la Lozère, les Basses-Alpes, les Alpes-Maritimes, la Savoie, le Tarn, l'Ain, le Tarn-et-Garonne, les Hautes-Alpes et les Pyrénées Orientales.

La production annuelle française a suivi une marche très-variable, ascendante jusque 1838, époque de la maladie des vers à soie, descendante ensuite jusque nos jours.

ANNÉES.	COCONS.	PRIX par kilogramme.	ANNÉES.	COCONS.	PRIX par kilogramme.
	Kilog.			Kilog.	
1805	4,250,000	»	1861	8,500,000	6,20
1815	5,200,000	»	1862	9,758,000	5,32
1825	10,800,000	»	1866	16,436,000	6,50
1845	17,500,000	»	1867	14,003,000	7,25
1853	26,000,000	4,60	1868	10,687,000	8,00
1854	21,500,000	4,55	1869	8,076,000	7,45
1855	19,500,000	4,80	1870	10,186,000	6,45
1856	7,500,000	6,75	1871	10,227,000	5,73
1857	7,500,000	8,00	1872	9,893,000	6,96
1858	11,500,000	5,30	1873	8,333,000	7,10
1859	11,000,000	7,15	1874	9,321,000	4,61
1860	11,500,000	7,25	1875	10,770,000	4,20

Avant 1850, tous les produits appartenant à la race des cocons jaunes de première qualité et étaient généralement employés en France; depuis la maladie au contraire, la fabrique s'est surtout attachée à la fantaisie, et nos éleveurs qui déjà produisaient moins, ont eu à supporter une concurrence qui n'existait pas jusque-là, celle des cocons de la Chine, du Japon et du Bengale, dont les prix sont de beaucoup inférieurs à ceux des produits indigènes. L'avance considérable que la production italienne a sur la France, ainsi que nous venons de le voir, est venu empirer cette situation; et il est donc résulté de la maladie comme de cet excès de concurrence un ralentissement graduel dans la production qui persiste encore aujourd'hui.

II. — LE COTON.

Parmi les pays producteurs de coton, l'Amérique tient certainement le premier rang, viennent ensuite les Indes et l'Égypte; parmi les pays consommateurs, c'est encore l'Amérique, puis l'Angleterre et la France.

La gradation dans la production est assez indiquée d'ailleurs par le tableau suivant qui indique la quantité fournie par chacun d'eux à l'Europe à différentes époques.

Moyenne annuelle en milliers de balles.

	1826-30	1836-40	1846-50	1856-60	1861-65	1866-70	1874	1875
Amérique.	707	1263	1711	2865	793	1653	2747	2754
Bésil.	169	142	131	153	201	614	615	537
Indes orientales, etc.	77	159	233	540	1380	1601	1576	1645
Indes occidentales, etc.	53	73	30	35	73	175	184	150
Égypte, etc.	216	138	129	161	418	438	489	453

On voit par là que, jusqu'à la guerre de sécession, la majeure partie du coton employé en Europe nous a été envoyée par les États-Unis d'abord, par les Indes ensuite. Après la guerre les envois n'ont augmenté que pour les Indes Occidentales et l'Égypte qui ont profité de la disette momentanée du textile pour se ranger parmi les pays producteurs de premier ordre.

En Europe, ce sont les ports de Liverpool et du Hâvre qui reçoivent annuellement le plus de coton, viennent ensuite par ordre d'importance ceux de Brême, Barcelone, Anvers, Trieste, Hambourg, Marseille, Rotterdam, Amsterdam, Gènes et les ports russes.

Le commerce des cotons se fait au Hâvre par l'intermédiaire de courtiers, qui comprennent trois catégories, les courtiers officiels ou assermentés, les anciens courtiers et les courtiers libres. Le principal rôle de ces courtiers se borne à mettre en présence un vendeur et un acheteur et à surveiller l'exécution des clauses de chaque opération. Il sont payés dans les transactions à $\frac{1}{4}\%$.

La classification des cotons au Hâvre est toute spéciale. Les sortes principales sont par ordre de qualité; 1° des États-Unis; 2° du Brésil; 3° de la Côte-Ferme; 4° de la Guadeloupe, Haute-Egypte, Pérou indigène et Pérou C. S; 5° des Indes: Surate (Sawginned, Dharwar, Oomrawattee, etc.) et Tinnevely (Madras, Coadah, Bengale, Scide et Kurrachee).

Pour ce qui concerne le commerce des fils et tissus de coton, nous avons à constater une augmentation constante des importations de l'étranger, augmentation que tous les producteurs sans exception attribuent à la situation difficile que les traités de commerce ont fait à l'industrie.

Cette situation était passablement bonne avant cette époque: de 1849 à 1859 les importations n'avaient pas même doublé:

1849	4,067,670 fr. en fils et tissus.
1859	1,951,048 —

Cette progression qui n'avait été par conséquent que de 883,378 fr., arrivait par contre dix ans après à 37,704,632.

1859	1,951,048 fr.
1869	36,633,680 fr.

Depuis cette époque, les importations ont de plus en plus augmenté, et les chiffres suivants, empruntés aux documents officiels publiés annuellement par la douane, nous en donnait la preuve:

ANNÉES.	FILS.	TISSUS.	TOTAL.
	Fr.	Fr.	Fr.
1870	6,189,000	45,432,000	21,622,000
1871	26,962,000	29,908,000	56,834,000
1872	39,134,000	97,561,000	136,695,000
1873	21,690,000	47,675,000	69,365,000
1874	27,551,000	57,523,000	85,074,000
1875	42,562,000	84,405,000	126,967,000
1876	63,792,000	81,796,000	145,588,000

Cette période n'est ici que septennale, et nous trouvons en 1876 les importations qui n'étaient en 1859 que de 36 millions 633,68 fr. arrivant à 145,588,000 fr.

Actuellement la concurrence de l'étranger ne se ralentit pas, il nous suffit pour le constater de jeter les yeux sur les relevés statistiques des dix premiers mois de ces dernières années.

	1877		1876
Fils.	37,221,000 fr.	au lieu de	38,627,000 fr.
Tissus.	58,131,000	—	65,369,000
TOTAL.	95,352,000	—	103,996,000

III — LA LAINE.

La production de la laine en France a subi depuis longtemps une décroissance marquée, qui tient surtout à l'avisement progressif des prix de cette matière. Le bas prix de la laine indigène, qui était en moyenne de 2^{fr}52 le kilog. avant 1860 et qui est tombé de 1861 à 1864 à 2^{fr}20, de 1867 à 1868 à 1^{fr}90 et enfin à partir de 1869 à 1^{fr}40, a fini par décourager les éleveurs.

Cet avisement des prix est-il dû, comme on le prétend, au système de libre échange absolu inauguré entre la France et les autres pays à l'occasion du traité de commerce de 1860. Nous n'avons pas ici à donner notre avis sur cette question. Nous avouons cependant que les faits semblent y donner raison, car, si l'on remonte à l'année 1826, époque où les laines étaient frappées d'un droit d'entrée de 33 %, pour descendre successivement à 22 %, puis à 10 %, puis à zéro, nous voyons nos exportations prendre le pas sur nos importations :

ANNÉES.	IMPORTATIONS.	EXPORTATIONS.
	Francs.	Francs.
1827-1836	16,200,000	500,000
1837-1846	37,600,000	400,000
1847-1856	52,500,000	1,500,000
1857-1866	178,800,000	27,600,000

Nous arrivons encore aux mêmes conclusions si nous ajoutons à cette statistique le chiffre des importations et des exportations de 1867 à 1873.

ANNÉES.	IMPORTATIONS.	EXPORTATIONS.
	Francs.	Francs.
1867	229,598,000	43,189,000
1868	243,678,000	36,505,000
1869	211,962,000	44,672,000
1870	174,090,000	59,092,000
1871	295,691,000	105,098,000
1872	334,639,000	102,177,000
1873	370,621,000	93,326,000

Quant au commerce des fils et tissus de laine, avec l'étranger il se trouve dans une situation identique, quoique moins accentuée, à celle que nous avons indiquée pour les fils et tissus de coton.

Les importations ont suivi en effet la progression constante que voici :

1849.	375,733 fr.
1859.	2,520,892
1869.	76,630,859
1875.	96,332,005

On voit par là que l'étranger qui en 1859, n'introduisait chez nous que pour 2 mill. et demi environ de fils et de tissus de laine, avant le traité de commerce, en introduisait pour 36 mill. 653,680 fr. dix ans après et pour 96,332,005 fr. en 1875.

IV. — LIN ET CHANVRE.

En 1848, d'après la *statistique agricole* de M. Moreau de Jonnés, l'ordre des principaux pays producteurs de lui était le suivant :

	Quintaux de filasse.		Quintaux de filasse.
Nord.	59,200	Seine-Inférieure.	19,890
Pas-de-Calais.	40,051	Manche.	16,241
Côtes-du-Nord.	26,098	Maine-et-Loire.	12,401
Finistère.	22,496	Eure.	11,719
Somme.	20,578		

Aujourd'hui, d'après la statistique la plus récente, celle de 1871, les 11 départements suivants qui produisent chacun plus de 10,000 quintaux de filasse, représentent ensemble les $\frac{3}{4}$ de la production :

	Quintaux de filasse.		Quintaux de filasse.
Nord.	67,500	Manche.	13,191
Pas-de-Calais.	52,602	Landes.	12,740
Somme.	47,000	Loire-Inférieure.	12,500
Finistère.	45,954	Mayenne.	11,400
Haute-Garonne.	22,500	Gers.	10,345
Côtes-du-Nord.	20,800		

La culture du lin a donc diminué dans le Lot-et-Garonne, la Seine-Inférieure, le Maine-et-Loire, l'Eure, la Manche. Elle a gagné du terrain dans les autres départements. Par contre plusieurs des départements qui primaient dans la culture du lin ont remplacé ce textile par le chanvre.

C'est encore ce même recensement officiel qui nous apprend que la France entière produisait à cette époque 490,974 quintaux de chanvre et 416,975 quintaux de lin, soit au total 907,949 quintaux de filasse seuls dans toute la France, 8 départements ne produisaient ni lin ni chanvre, c'étaient la Corse, la Drôme, le Gard, l'Eure-et-Loir, l'Hérault, le Haut-Rhin, la Seine et le Vaucluse.

Voici le résumé des statistiques officielles depuis 1840.

ANNÉES.	HECTARES ensemencés.	PRODUCTION de filasse.	VALEUR TOTALE.
Chanvre.			
1840	176,148	67,507,676 ^k	86,287,341 ^f
1852	123,357	64,173,200	49,654,983
1862	100,114	57,433,900	55,861,863
1871	96,395	46,097,400	49,558,057
Lin.			
1840	98,241	36,825,401	57,507,216
1852	80,336	33,649,900	31,755,065
1862	105,455	52,311,040	65,690,799
1871	79,721	41,697,500	53,925,374

On voit par là que, sauf en 1862, la culture du chanvre occupait toujours plus de terres ensemencées que la culture du lin. L'une et l'autre culture ont

toujours considérablement diminué. A quoi tient cette diminution ? nous n'avons pas à en étudier ici les causes, mais on voudra bien observer qu'elle ne tient nullement à la diminution de la consommation, puisque nos importations en lins bruts ont toujours été en augmentant (1).

Le lecteur a pu juger, par l'étude rapide que nous venons de faire de ces différentes industries, de quelle importance sont les arts textiles en France. Comme nous le disions en commençant, il est peu de départements qui n'aient à s'en préoccuper. On nous pardonnera d'avoir été un peu bref, dans le cours de nos observations, sur certains points d'une importance réelle, mais on comprendra aussi qu'il ne nous était guère possible de nous étendre plus longuement dans le cadre restreint qui nous était réservé, alors que nous n'avions principalement pour but que de rappeler les diverses phases de ces industries et leurs progrès depuis 1867.

Nous allons maintenant parcourir le palais de l'Exposition de 1878. Nous suivrons dans cette nouvelle étude, l'ordre que nous avons adopté jusqu'ici. Nous aurons pour objet d'indiquer les progrès accomplis et les perfectionnements atteints, et nous laisserons une grande place à la comparaison et à la critique.

Nous en avons la certitude, le lecteur préférera nous voir passer rapidement sur la description de quelques appareils de peu de valeur, plutôt que d'oublier de signaler des principes ignorés ou des idées nouvelles.

(1) Consulter le tome II de l'ouvrage de M. Renouard, pour le commerce des fils et tissus de lin. *Etudes sur le travail des lins*, 3 vol. gr. in-8°, 1875. Lille, imprimerie Robbe; Paris, librairie E. Lacroix. Prix : 35 fr.

LES ARTS TEXTILES ⁽¹⁾

DEUXIÈME PARTIE.

I. — MATIÈRES PREMIÈRES ⁽²⁾ (Exposition de 1878).

1° La soie.

Nous ne voulons ici parler que de la matière brute, c'est-à-dire du cocon, nous réservant de classer les soies gréges et ouvrées, ainsi que les étoffes, dans la partie de notre travail relative aux produits fabriqués (fils et tissus). Nous suivrons le même ordre pour ce qui concerne les autres textiles. Cependant, comme tout ce qui concerne le cocon sera amplement traité au chapitre *Sériciculture*, nous passerons rapidement sur l'exposition séricicole.

Notre tâche sera singulièrement facilitée en France, par la raison que nos exposants ont surtout exhibé des cocons comme spécimens de matière première, plutôt que comme type d'un progrès accompli. La plupart des cocons que nous avons remarqués dans les vitrines de nos exposants, figuraient à côté des produits filés et des étoffes, et c'est pour ces derniers seulement que l'on a voulu surtout, montrer les résultats acquis. Nous ajouterons même que les fabricants, qui à côté de leurs soieries façonnées et de leurs fils ont placé des cocons, ont pris soin, pour ce qui concerne le plus grand nombre, de choisir les plus beaux types classiques, mais sans y adjoindre aucune indication qui fût de nature à intéresser la technologie ou l'enseignement industriel. Nous ferons exception en faveur de l'intéressante magnanerie des Cévennes, où on peut suivre le ver à soie dans les différentes phases de sa métamorphose, et de M. Morand, de Lyon, qui nous donne une carte séricicole très-bien faite de la région italique, mais, en général, il n'y a guère de choses dans l'exposition française qui ne soient connues d'avance des sériciculteurs.

Nous rappellerons qu'il existe en France 500 établissements qui dévident le cocon. Ces 500 « filatures, » si on peut les appeler ainsi, comportent, d'après la statistique officielle, 28,000 bassines et 376,000 tavelles pour le moulinage. La bourre de soie est en outre filée par 75,000 broches; 25 peignages environ dans l'Ain et les Hautes-Alpes travaillent la ouate de soie, et 7 manufactures importantes repeignent et cardent le déchet de bourre de soie. Cette matière forme donc l'une des branches textiles les plus importantes de notre pays. On ne peut d'ailleurs mieux s'en rendre compte, qu'en considérant la quantité de soie filée, chez nous, dans la dernière année relevée 1876-1877, qui compte comme l'une des plus médiocres. Cette quantité s'est élevée, pour les cocons obtenus en France, à 2,400,000 kilogr.; pour les cocons importés de l'étranger à 1,800,000 kilogr., soit au total, 4,200,000 kilogs de soie filable. Il a été importé en outre 4,050,000 kilogs de soies gréges, qui ont été moulinées et tissées en France.

Dès l'Exposition universelle de 1867, on avait pu constater que déjà on s'occupait très-sérieusement en France de l'importation et de l'acclimatation de

(1) Voir page 1.

(2) Visite à l'Exposition de 1878.

plusieurs bombyx nouveaux, producteurs d'une soie applicable à l'industrie. Beaucoup de personnes pensaient à remplacer le ver à soie ordinaire; mais elles se sont rapidement convaincues qu'aucune autre espèce n'est capable de fournir une soie semblable, et de donner l'éclat que la soie du bombyx du mûrier seule possède. Ainsi, on a essayé avec des succès divers, la soie de plusieurs grands bombyx du Bengale et des provinces voisines, entre autres le bughy (*bombyx mylitta*) et l'arrindy (*bombyx arrindia*). Puis on a essayé encore le bombyx de l'ailante (*attacus cynthia*), dont on a obtenu des éducations assez grandes, et aussi le bombyx du chêne (*bombyx yamamaï*). On a fait de ce dernier de nombreuses éducations qui ont bien réussi. Cependant, il faut avouer que ces éducations ont été, non en augmentant, mais à peine en se soutenant, depuis une dizaine d'années, résultat qu'il faut attribuer à la terrible maladie qui, depuis tant d'années, désole et ruine les régions séricicoles. Ce n'est que depuis quelques années qu'on arrive à combattre cette maladie: les expériences de M. Pasteur remontent, comme on le sait, bien avant l'Exposition de 1867, mais ce n'est qu'en 1870 que ce savant formula les règles qui permettent de reconnaître, au moyen du microscope, les vers et les graines envahis par les corpuscules, et de mettre en œuvre un mode de sélection qui, depuis cette époque, donne de bons résultats.

C'est toujours cette même maladie qui a arrêté les progrès, déjà remarqués en 1867, de la sériciculture en Algérie. En 1875, le nombre des éducateurs algériens était réduit à 39, et la quantité de graines mise à éclosion, ne dépassait pas 4 kilogr. En 1876, le Gouverneur général fit accorder, pour une période de trois ans, des primes aux colons éducateurs, et une subvention aux filateurs de soie. Ces encouragements qui semblaient devoir être réduits à néant, (non plus cette fois à cause de la maladie du ver, car la mise en pratique des observations de M. Pasteur avait beaucoup amélioré la situation, mais à cause d'une maladie qui attaquait les feuilles mêmes du mûrier), finirent cependant par porter leurs fruits; à la fin de l'année 1876, le nombre des éducateurs était de 150, ils ont récolté 6,156 kilogr., de cocons dont 5,268 ont été vendus pour le filage à raison de 5^f,89 le kilo. Les cocons exposés par M. Perès, à Relizane (Oran), et par M. Visciano, à Birkadem (Alger), entre autres, de belle forme et de belle nuance, nous prouvent qu'on peut très-bien réussir à élever le ver à soie en Algérie.

L'Italie, pays privilégié pour la soie, puisque ce textile forme la branche la plus importante de son commerce extérieur (250 millions d'exportation, ne comportant en grande partie que de la matière brute, contre 112 composés principalement de tissus) n'a exposé rien de bien nouveau en fait de cocons. Elle s'est surtout attachée à la fabrication des étoffes. Citons parmi les exposants M. le chevalier Chicco, à Fossano, et M. Brancalari, à Chiavari (Gênes). Nous rappellerons qu'en Italie, c'est dans le Nord surtout que le ver à soie est élevé. Cette contrée a eu affaire non-seulement à la maladie signalée par M. Pasteur, mais encore à des maladies locales, et surtout à l'une d'entre elles, la *pebrina*, qui a attaqué la plupart des races indigènes. On a dû, dès lors, forcément songer quelque peu à l'élève de graines exotiques, et la production comme le commerce s'en sont ressentis. D'après une statistique approximative, la production totale de la sériciculture italienne qui était de 40 millions de kilogr., de cocons avant l'épidémie est tombée depuis, à 26 ou 30 millions. On estime en outre, que de 1876 à 1877, importation et exportation ont été chacune réduites de moitié.

Dans la Hongrie, où la production de la soie brute atteint, d'après la statistique, 3,000 quintaux métriques, il n'y a que des soies grêges et des tissus: pas de cocons.

En *Autriche*, il n'y a rien non plus de bien remarquable. L'industrie de la filature de soie ne semble pas d'ailleurs être bien prospère dans ce pays; car si nous nous en rapportons à une brochure imprimée en italien, qui se trouvait à l'Exposition spéciale de la Chambre de commerce de Rovereto (*la Trattura della seta nel Trentino*), il y avait dans le Tyrol en 1877, 90 filatures inactives, comprenant 59 bassines, et seulement 100 filatures actives avec 3,843 bassines.

En *Grèce*, se trouvent quelques jolies collections, parmi lesquelles celles de MM. Fels et C^{ie}, de Calamata, et de la filature de cocons de Kyriazopulos, à Sparte.

Dans l'exposition de la *Russie*, il y avait surtout à remarquer l'exposition de M. le prêtre N. Locoloff, de Moscou, et celle de MM. Loutshinsky, à Ouman, (Gouv. de Kiev).

Nous signalerons encore, en *Espagne* une jolie vitrine de cocons *yamamã*. Nous avons dit plus haut que le succès obtenu en France avec ce ver, qui vit sur le chêne et non sur le murier, n'avait été arrêté que par les progrès de la maladie. C'est sans doute le même essai qu'on a voulu faire en Espagne, essai qui, si nous en jugeons par les produits que nous avons eu sous les yeux, a amené un certain résultat. C'est presque un progrès, et nous ne nous attendions guère à le rencontrer dans un pays pour lequel la soie forme une branche de production secondaire. Mentionnons encore les soies exhibées dans l'exposition *indienne*, qui proviennent d'une étonnante variété de papillons. N'oublions pas enfin que le *Japon*, notre grand fournisseur de cocons, pendant la période aiguë de la maladie, est le seul pays que celle-ci ait épargné. Avouons toutefois que la vitrine de ce pays, qui nous a représentée plusieurs espèces de bombyx, sous leurs différents états, était bien peu garnie. Nous avons remarqué qu'à côté des cocons, on a eu soin de nous montrer l'*udji*, le grand ennemi des vers à soie au Japon: l'*udji* dépose ses œufs sur le ver, et de cette façon, les enferme avec lui dans son cocon, et, au moment de l'éclosion, l'insecte parfait ne peut sortir qu'en mettant la soie en lambeaux.

Ajoutons, que nous aurions voulu voir, pour un pays séricicole comme l'est le Japon, une classification bien établie des soies de ce pays. On a oublié ce côté utile dans l'exposition japonaise. Nul n'ignore que le nord, le centre et le sud du Japon forment trois régions séricicoles bien distinctes, et il eût été intéressant de comparer entre elles les différentes sortes d'Oshiu, de Mayébashî, de Sinsiu, etc, qui ne se ressemblent guère. C'est certainement une faute que de ne pas nous avoir indiqué la provenance des cocons exposés.

2° Le coton.

En *France*, nous ne cultivons pas le coton. Les quelques essais de culture qui avaient eu lieu en 1867 n'ont sans doute pas réussi, car il ne s'est pas trouvé de types à l'Exposition. Tout ce que nous consommons, nous est en grande partie importé de l'Amérique, de l'Égypte et de l'Inde, et nous en avons encore reçu en 1876 pour 90,000,000 de kilogrammes.

La France égrène cependant quelquefois le coton brut qui lui est envoyé, et elle a exposé dans ce genre (classe 56), une *machine à égrèner* du système Chaufourier. — L'égréneuse Chaufourier est déjà ancienne et bien connue; elle figurait avec succès à l'Exposition de 1867, et elle nous revient aujourd'hui notablement perfectionnée. On sait qu'elle se compose principalement de rouleaux en biais attirant le coton et rejetant la graine. De cette façon, le coton est égréné sans être déchiré, ni feutré, et la graine reste bien nette sans être en-

tourée de la moindre parcelle de textile. Ce fait est d'une importance capitale, car l'on sait que le coton, selon qu'il est plus ou moins bien égréné, acquiert une plus-value ou subit une dépréciation de 15 à 25 %. Jusqu'ici, l'égréneuse Chaufourier, comme toutes les machines de ce genre, (le Roller-gin par exemple), exigeaient une personne par machine. Dans l'appareil qui figurait à l'Exposition, grâce à un mode d'alimentation automatique, une seule personne suffit pour la conduite et la surveillance de plusieurs machines. Il n'y a qu'à jeter le coton brut dans un récipient *ad hoc*, d'où il tombe immédiatement entre les rouleaux, qui font le reste, sans qu'on soit obligé de compter avec l'habileté, l'intelligence ou l'attention de l'ouvrier. Ajoutons que ces machines ont été aussi réduites de volume, sur le modèle décrit en 1867 ; elles n'occupent plus maintenant que 20 cent., de surface travaillante, et ne pèsent plus que 150 kil., y compris le volant. Leur réglage, s'obtient au moyen de deux vis de pression placées à droite et à gauche du bâti. Leur rendement, qui est naturellement proportionnel avec la vitesse qu'on leur imprime, est en moyenne de 20 kil., de coton brut égréné par heure.

En Angleterre, pays qui moins encore que la France, ne peut songer à être producteur, deux constructeurs ont exposé des machines à égréner le coton ; MM. Platt, frères, d'Holdam, une égréneuse du système Mac-Carthy, et MM. Dobson et Barlow, de Bolton, une machine de leur système.

L'égréneuse Mac-Carthy est bien connue, elle figurait à l'Exposition de 1867, et a été alors suffisamment décrite. On reproche à cette machine d'arracher quelque peu le coton et par suite d'en diminuer la longueur ; d'un autre côté, la lame mobile vient heurter brusquement et excentrer le coton au point où il devrait être normalement entraîné par le cylindre en cuir, pour ne pas subir d'altération dans ses qualités essentielles. La machine construite par M. Platt, ne remédie à aucun de ces inconvénients. Le seul perfectionnement que ces constructeurs ont apporté à l'égréneuse Mac-Carthy, a consisté à attacher aux couteaux mobiles des grilles qui élèvent le coton au niveau du tranchant du couteau fixe et de la surface exposée des cylindres. Un système de grilles fixes et mobiles, dont les dents passent l'une sur l'autre environ 750 fois par minute, dégage les graines à la descente de chaque couteau mobile, et les lance dehors. Les constructeurs ont eu en vue dans ce changement, le nettoyage des cotons en graine à capsules couvertes de fibres courtes, dites *semences laineuses* qui ne pouvaient auparavant être traitées par cette machine.

L'égréneuse de MM. Dobson et Barlow est toute nouvelle. L'égrénage s'opère au moyen d'un fort cylindre de cuir et d'un certain nombre de disques montés obliquement sur un arbre en fer tournant d'un mouvement continu. Les disques font aller et venir les graines, tandis que le cylindre de cuir les dépouille du coton. Quand les graines sont dépouillées, elles tombent, sans avoir été brisées, dans un réservoir *ad hoc* et le coton est livré en nappe continue de l'autre côté de la machine. Si nous en croyons les inventeurs, une égréneuse de leur système, type de 40 pouces, fonctionnant à sa vitesse normale, pourrait produire par heure, depuis 140 kil., pour le Dhollerah jusqu'à 375 kil., pour le Native-Indes. La machine de l'Exposition nous a semblé donner de bons résultats, mais de tels chiffres nous semblent excessivement exagérés. Les machines à égréner de la France et de l'Angleterre ont été les seules exposées. Passons maintenant à l'examen des produits bruts exposés.

En première ligne, naturellement, nous devons mentionner les *États-Unis*. — En 1876, il y avait grand émoi à Liverpool : huit balles de coton étaient arrivées de New-York. Cette quantité avait semblé tellement exorbitante aux employés anglais, que ceux-ci en avaient référé à leur Gouvernement, et bientôt une dépêche spéciale les autorisait à tout confisquer sous prétexte qu'il était de toute impossibilité, qu'une telle quantité de ce textile, eût été produite en

Amérique. Il n'y a pas encore un siècle que ce fait s'est produit, et déjà quel chemin parcouru! D'après les derniers relevés du *Bureau d'agriculture* de Washington, la culture du coton en 1876, était évaluée à 3,800,000 balles, représentant une valeur de 256 millions de dollars, ou en monnaie française, 1 milliard 300 millions. C'est assez dire que le coton compte parmi les richesses naturelles les plus importantes des États-Unis.

Il ne faut pas s'étonner dès lors de la satisfaction avec laquelle les Américains ont fait occuper à ce textile la *master-place* de leur exposition. Non-seulement, ils ont mis à l'endroit le plus en vue, plusieurs balles de leur meilleur coton d'exportation, enveloppées de soie bleue et encadrées de bandes dorées, mais encore ils en avaient exposé partout, à côté des céréales, du tabac, des graines de toutes sortes. Les balles d'échantillons, éventrées avec intention, pour faire voir les produits qu'elles renfermaient, permettaient d'y admirer une ouate de toute beauté, joignant à la souplesse et à la douceur de main, tout l'éclat et la blancheur désirables. Nous signalerons, entre autres, la balle exposée par la Memphis Cotton Exchange, de Memphis (Tennessee), et par M. R. de Gas, à New-Orléans (Louisiane). A la partie médiane de cette exposition, était une vitrine divisée en nombreux compartiments et destinée à instruire le public, du nombre infini de variétés commerciales, qu'offre le coton des États-Unis, depuis les qualités les plus communes, jusqu'à celles qui sont les plus prisées. Là nous avons reconnu la classification adoptée à Liverpool par la *Cotton Brokers Liverpool Association*, c'est-à-dire la division en trois sortes principales: 1^o Sea Island et Florida Sea Island, 2^o Upland et Mobile, 3^o Texas et Orléans. Le premier genre comprenait à l'Exposition, six qualités: Ordinary, middling, fair, good fair, good et fine; pour les autres américains, il y avait les: Ordinary, good ordinary, low middling, middling, good middling et middling fair.

Nous venons de dire que si on remarquait dans l'exposition des Américains, les cotons les plus beaux, ceux-ci avaient eu soin d'exposer aussi leurs qualités les plus communes. Mais si nous avons dit *communes*, c'est bien par euphémisme. Que sont en effet les derniers types des États-Unis, à côté du coton *des Indes* qui figurait aussi par balles à l'Exposition. Certes, le coton est aussi pour les Indes une source de richesse, mais la qualité ne s'y trouve plus: ce n'est plus ni la même souplesse, ni le même éclat. C'est surtout à Londres que va ce coton; la *London Cotton Brokers Association*, les a rangées en classification spéciale: Surate, Madras, Scinde, Bengale, Rangoon, West India, du nom des lieux d'expédition. Il y a aussi des subdivisions pour les Surate, en Hingenhaut, Saw-ginned Dharwar, Machine-ginned Broach, Dhollerah, Oomrawattee, Mangarole, Comptah; et pour les Madras en Tinnively, Western, Northern, Coconada, Coimbatore, Salem, etc. Tous ces types figuraient à l'Exposition.

Le *Gouvernement d'Haïti*, a exposé trois types de coton, l'un nommé sur une étiquette spéciale « coton blanc » se rapproche beaucoup comme éclat et souplesse, des cotons des États-Unis, l'autre sorte, désignée sous le nom de « coton de Siam » est une sorte beaucoup plus jaune et plus commune, enfin, un troisième genre, sans aucune désignation spéciale, intermédiaire entre les deux, complète cette exhibition. N'oublions pas non plus, l'exposition du *Venezuela*. Les types qui ont été exposés sont beaux et brillants: on en exporte chaque année, pour plus de 2 millions de kilogrammes. Dans le *Japon*, le coton, n'était là que pour mémoire, car ce textile ne s'y exporte pas, et ne sert guère qu'aux vêtements grossiers, de la classe laborieuse. Dans l'exposition des *colonies portugaises*, nous avons trouvé une riche collection d'échantillons de cotons de l'Afrique et de l'Inde portugaise. Ce sont les types classiques et connus, rangés avec beaucoup d'ordre et par qualités, mais ne portant pas de désignations spéciales.

En dehors de l'Inde, les *colonies anglaises* faisaient bonne figure : *Ceylan* a un magnifique échantillon de Sea-Island, la *Jamaïque* : à côté d'une collection variée de textiles, nous a fait voir un type de coton du pays, propre et bien égréné ; le *Cap* récolte un coton courte-soie qui ne manque pas de valeur, enfin, nous avons vu en *Australie*, des spécimens de longue-soie qui méritent encore d'attirer l'attention.

Nous ne pouvons pas dire la même chose de la principale de nos *colonies françaises*, l'*Algérie*. Les cotons paraissent y avoir fini leur temps. Cette culture, offre dans ce pays certaines difficultés, et elle ne peut actuellement soutenir, sans le secours de l'administration, la concurrence des grands pays de production. Nous signalerons, cependant, en particulier, l'exposition du comice agricole de Relizane (Oran) qui nous prouve que du moins de bonnes qualités de coton peuvent être récoltées dans la contrée. En dehors de cela, nous citerons pour nos colonies, en *Guyane*, de bons cotons exposés par M. Wacongue, de Cayenne ; à la *Martinique*, un beau type envoyé par M. Bélanger, de Saint-Pierre ; à la *Guadeloupe*, la jolie collection de M. Saint-Germain Massieux, de Gourbeyre ; au *Sénégal*, le coton exposé par M^{me} Pelletier, de Saint-Louis ; enfin à la *Nouvelle-Calédonie*, les cotons égrénés et les cotons bruts exposés par MM. Robin et Martiny.

En Europe, nous ne trouvons guère de coton. Ainsi, nous comptons pour rien par exemple, les cotons bruts qui ont été exposés à côté de leurs tissus par MM. Van Heck frères, d'Euschédé, en *Hollande*, il est évident pour nous que ce textile n'a pu croître sous le climat humide et marécageux des Pays-Bas.

Le coton exposé en *Grèce* par MM. Kyriakos, Lyginos et C^{ie}, du Pirée, et par la filature Hongueu et Trianti, de Patras, provient-il aussi du pays lui-même ? nous l'ignorons, dans tous les cas c'est un beau type, et les Grecs ne pourraient que gagner à étendre cette culture, qui pourrait certainement s'améliorer sous certaines latitudes de leur pays. En *Suisse*, la filature Jacques Rieter et C^{ie}, de Wutherrhur, a cru devoir exposer quelques cotons, qui doivent être des Sea Island bien choisis, mais ne sont certainement pas des cotons suisses.

Enfin, la direction de l'agriculture en *Italie* a exposé quelques types de coton du pays : cotons jaunes, cotons blancs, coton de Castellamare, etc., assez jolis. La culture du cotonnier a-t-elle chance de réussir dans ce pays ? Depuis que la guerre d'Amérique, qui avait donné un si grand essor à l'élève de ces arbustes en Italie, n'est plus là pour stimuler le zèle des producteurs, beaucoup estiment que cette branche est appelée à s'éteindre d'un moment à l'autre. En 1864, la statistique évaluait à 88,000 le nombre d'hectares, plantés en cotonniers et la production à plus de 600,000 quintaux. Aujourd'hui, c'est-à-dire en 1877, les relevés de douane signalent à l'importation 241,000 quintaux, contre 7,990 seulement à l'exportation. On trouverait bien facilement, cependant, en Italie, de quoi alimenter le petit nombre de manufactures qu'elle renferme, ainsi que nous le verrons plus loin, sans avoir recours aux cotons exotiques, et le peuple italien devrait bien se rappeler ce que disait un jour Cobden à Massimo d'Azeglio qui lui parlait des fabriques et des machines de son pays : « La voilà, s'écriait-il, votre machine à vapeur ! » et il montrait le soleil. Certes, l'économiste anglais, toujours théoricien, tombait encore cette fois dans l'exagération, et dédaignait un peu trop les engins mécaniques, qui ne seraient pas plus mal placés en Italie qu'en d'autre lieu, mais il rappelait à bon droit que, puisque les cultivateurs italiens avaient chez eux une « machine à vapeur » dont tant d'autres se trouvaient sevrés, ils auraient dû en profiter plus qu'ils ne le faisaient et tourner de ce côté une partie de leurs efforts.

3° La laine.

Parmi les textiles, la laine a une importance exceptionnelle. Dans presque tous les pays, la fibre en est utilisée à l'emploi manufacturé, et il est très-peu de contrées qui n'élèvent pas le mouton, soit au point de vue de l'engraissement du bétail, soit pour l'amélioration des races et la production du textile. En France, c'est avec le lin, la fibre la plus ancienne, celle dont nos ancêtres se sont servi dans les temps les plus reculés. En 1874, la production des laines s'est élevée chez nous à 85,550,585 kilog., représentant une valeur de 96,921,467 fr. Pour alimenter nos filatures, nous avons importé en 1876, 127,083,771 kilog., valant 286,044,520 fr.; l'agriculture en a exporté pour 17,715,640 kilog., valant 36,513,554 fr.

C'est surtout par le croisement de nos races indigènes, avec les races étrangères, que la laine française s'est améliorée. Les spécimens de toison dishley-mérinos et métis-mérinos exposés dans la classe 76 par la Société libre d'agriculture de l'Eure, nous en montrent les types les plus parfaits. Ce n'est pas à dire cependant que la laine fournie par nos races indigènes, soit de beaucoup inférieure à celle de ces races croisées : les échantillons de laine cauchoise, exposés par la Société centrale d'agriculture de la Seine-Inférieure, de laine d'Artois et de laine de Picardie, exposés par M. Despretz, de Cappelle, de laine berrichonne, etc., les valent certainement, mais, en général, on préfère les toisons des races croisées. Nous élevons encore en France des races étrangères dont nous essayons de conserver le type intact et dont nous faisons encore un commerce assez lucratif. Telles sont les laines allemandes (grosse laine), exposées par M. Despretz et les laines belges (Sambre-et-Meuse) dont on voyait un grand nombre d'échantillons dans la section française.

L'Algérie, que nous pouvons considérer comme faisant partie de la France, a exposé quelques laines brutes. Nous citerons en particulier les vitrines de MM. Mayer-Kahn, à Bou-Saada et de MM. Masquelier et C^{ie}, à Saint-Denis du Sig. Depuis 1867, le commerce des laines a suivi dans notre colonie une progression réelle, malgré la concurrence qui provient de l'exportation toujours croissante des moutons destinés à la boucherie. En 1867, l'exportation des laines en masse était de 62,800 quintaux; elle a diminué pendant les années 1869, 1870 et 1871, pour se relever en 1872, à 80,000 quintaux, et atteindre en 1876 le chiffre de 100,000 quintaux, représentant 17,500,000 francs. De 1872 à 1876, la moyenne annuelle de l'exportation des laines algériennes a été de 85,000 quintaux, représentant une valeur de 15 millions. C'est dans l'immense région que l'on désigne sous le nom de *hauts plateaux* de l'Algérie que sont élevés les plus beaux types de la race ovine. La production de la laine est une source inépuisable de richesse pour les Arabes, mais elle est soumise à des irrégularités excessives et son développement est encore actuellement entravé par l'incurie des indigènes.

On sait que ce fut M. de la Tour-d'Aigues, qui, en 1758, introduisit en France la race mérinos qu'on n'élevait alors qu'en Espagne, et que l'essor de la laniculture française date du jour où l'Espagne, par un traité, nous concéda 367 brebis des plus beaux troupeaux de Léon et de Ségovie : ces animaux constituèrent la souche du magnifique troupeau de Rambouillet. Aussi était-ce avec un légitime sentiment de curiosité que nous nous dirigeons vers l'exposition d'Espagne, pour en admirer les produits. Nous avons eu le regret de constater que la laine brute y était très-peu et même tristement représentée. Nous pouvons dire de l'Espagne, ce que nous disions de l'Italie, au sujet des cotons : la nature y

est clémente, mais l'homme en profite mal. La laniculture y est en décadence. Dès le principe, les bergers y jouissaient du privilège, dit *de la mesta*, dont il reste encore aujourd'hui des traces, qui consistait à conduire leurs troupeaux sur les pâturages du pays et à les y nourrir gratis. Ils arrivèrent ainsi à former la fameuse race des moutons *tras humantes*, c'est-à-dire changeant de pâturages, avec lesquels ils peuplèrent de moutons mérinos non-seulement la France comme nous venons de le dire, mais encore la Saxe, la Russie, l'Australie et le Sud de l'Afrique. Aujourd'hui, l'incurie des bergers a abâtardi en partie la race, et les toisons des brebis, sales, chargées d'immondices, de boues, de plantes desséchées, couvertes de suc résineux provenant des arbustes contre lesquels les animaux se sont frottés, sont devenues rudes et grossières. Les laines d'Espagne livrées au commerce, exigent maintenant de grands lavages, et les toisons, tout en perdant dans l'eau un déchet considérable, retiennent toujours une partie des ordures dont elles étaient primitivement chargées. Partout les laines mérinos ont enrichi les pays où l'on a exporté les moutons d'Espagne, seule la mère patrie n'a pas su jouir des avantages que la nature lui avait donnés. Ajoutons, que si la laine a baissé de qualité, le nombre des animaux a aussi considérablement diminué.

Un petit pays qui touche à l'Espagne, mais qui est bien plus industriel que lui, le *Portugal*, a au contraire une exposition de laines remarquable, et l'on a pris soin de nous y montrer les trois types fondamentaux des laines portugaises. Ces trois types sont, en premier lieu le *bordelairo*, sorte de toison grossière où l'on rencontre un mélange de poils gros, allongés, semblables aux poils de chèvre, qui feutrent ça et là avec la laine proprement dite, dont les brins plus ou moins fins, courts et souples, sont irrégulièrement enchevêtrés; puis le *merino* qui se distingue par des toisons tout-à-fait dépourvues de poils et formées de laine fine et souple, à brins ondulés, réunis en mèches bouclées et arrondies, de petit diamètre d'épaisseur, ordinairement uniforme, variant entre 25 et 40 millim., de longueur; enfin l'*estambrino*, qui comprend les laines à longs brins, lisses et pendants, mêlés de beaucoup de poils, tantôt luisants, tantôt ternes et plus ou moins grossiers, et souvent enveloppés à leur base par un duvet feutré.

D'après le recensement de l'année 1870, le nombre de bêtes ovines existant en Portugal, était de 2,706,777 et leur valeur totale de 11,222,552^f,72, ce qui donne pour chaque tête en moyenne, la valeur de 4^f,14. On a en outre vérifié qu'il y avait 2,409,795 moutons et brebis produisant 4,757,509^k,345 de laine, d'une valeur de 5,293,330^f,22, soit par toison 1^k,976 et 2^f,19, et pour le kilogramme de laine 1^f,09. — Les 2,706,777 bêtes ovines, appartenaient à 120,812 possesseurs.

L'une des contrées dont l'exposition de laines brutes mérite aussi d'être particulièrement signalée, c'est la *Hongrie*. Cela est assez naturel pour un pays qui est avant tout une puissance agricole. — La Hongrie possède plus de 25 millions de moutons, et la laine y constitue l'une des branches principales, sinon la plus forte d'exportation: en 1874, il en a été envoyé en Autriche, en Allemagne et même en France pour une valeur de plus de 80 millions. Les bergers élèvent les moutons dans les landes encore trop nombreuses de ce pays, ainsi que dans les domaines des magnats. Ceux-ci ont voulu montrer à l'Exposition qu'ils s'occupaient volontiers de travaux agricoles, particulièrement le comte Fr. Erdody, qui nous a fait voir de splendides toisons mérinos; le comte Emeric Hunyadi, qui a eu en dehors de son exposition au Champ-de-Mars deux premiers prix à l'Exposition des animaux vivants, pour mérinos-négretti, et le comte Frédéric de Harkangi, mis hors concours. Nous ne pouvons parler de la Hongrie, sans citer l'*Autriche*, dont elle n'est qu'une vassale, mais ce ne

sera que pour mémoire, car l'on n'ignore pas que, si ce pays tient une place très-honorable pour ses manufactures de draperies, que nous retrouverons plus loin, il néglige complètement la production de la laine brute, et se fournit à l'étranger et principalement en Hongrie.

En *Russie*, les laines brutes exposées sont remarquablement belles, et il est difficile de trouver des laines plus soyeuses, plus fines et plus nerveuses, que celle des mérinos élevés en Crimée et en Tauride, dont les troupeaux sont en moyenne de 10,000 et 12,000 têtes.

Chose curieuse, l'exposition la plus remarquable était celle d'une maison d'origine française, celle de MM. Vassal frères. Ce sont là, les descendants de la maison Rouvier et Vassal qui, en 1809, est venue fonder un troupeau en Russie, sur une concession de 35,000 hectares, faite par le czar. MM. Rouvier et Vassal n'avaient alors que 500 béliers et 1,000 brebis portières provenant d'Espagne. Aujourd'hui, il y a 110,000 têtes de bétail dans leur exploitation, produisant 224,130 kilog., de laine en suint, soit 97,725 kilog., (38 à 40%), de laine lavée par un procédé de leur invention, aujourd'hui pratiqué couramment sous le nom de lavage Cherson. Tous ces produits sont pour la plupart expédiés au Havre et à Rouen, dans l'ancienne patrie de MM. Vassal. — On se rappelle, qu'il y a peu de temps est mort en Amérique, un fameux négociant en grains, Friedlander, qu'en raison de l'extension qu'il avait su donner à son commerce, les Américains avaient baptisé Grainking, roi du grain : nous ne doutons pas que si MM. Vassal habitaient l'Amérique, ils ne seraient pas longtemps à être appelés les Woolkings, rois de la laine, de la contrée.

L'exposition d'*Italie* était assez fournie. A côté d'une exposition de poils de chèvre, nous avons vu de nombreux échantillons de laines des races mérinos, bergamasque et Sopravissana. Ces laines sont jolies, sans avoir cependant rien de remarquable : les divers types se ressemblent beaucoup. Il faut croire que l'Italie n'est pas très-satisfaite de leur qualité, car, malgré le nombre assez grand de ses filatures de laine, elle en a encore reçue en 1877, de la Plata et des colonies anglaises plus de 80,000 quintaux de laine brute ; par contre, on ne lui en a demandé que 7,000. D'après le dernier recensement, il y aurait dans ce pays 7,000,000 de moutons et 1,500,000 chèvres.

Signalons en passant, l'exposition collective de la *République d'Andorre* dont les toisons, qui sont fort belles, servent à la fabrication d'un gros drap d'une extrême solidité analogue aux draps français de Lavelanet ; et dans celle de *Danemark*, les laines exposées par MM. Bloch et Behrens, de Copenhague, un peu grossières, il est vrai, mais fortes et chaudes ; les tissus qui en proviennent font d'excellents vêtements qui protègent les habitants contre l'âpreté du climat. Dans ce dernier pays, le tricotage des lainages à la main, forme surtout pour certains districts du Jutland, une industrie considérable : il y avait dans la classe 57, un grand nombre d'articles de bonneterie, lingerie, objets accessoires du vêtement, exclusivement fabriqués avec la laine danoise.

En sortant d'Europe, le premier pays que nous ayons eu à visiter, a été nécessairement l'*Australie*. Les laines de ce pays, longtemps délaissées, sont maintenant nos meilleures laines d'importation. Les produits qui ont été exposés au Champ-de-Mars étaient vraiment remarquables. On sait que, dans les Nouvelles-Galles du Sud, les *Squatters* possèdent des troupeaux de 20,000 à 1 million de moutons. Ce sont là, de ces chiffres colossaux dont on n'a pas d'idée dans nos peuplées contrées. Pour 600,000 habitants, la dernière statistique accuse 25,000,000 de moutons. Les béliers mérinos d'Australie, dont la généalogie est prouvée, valent actuellement de 500 à 2,500 francs, et les brebis de 500 à 5,000 francs. Un beau mouton australien, porteur d'une toison épaisse pèse 50 kilog., et la tonte annuelle des moutons de cette catégorie donne en

moyenne $31^k, \frac{1}{2}$ de laine lavée. Ces chiffres disent assez à quel degré de perfection s'est élevée la laniculture dans ce pays.

Après l'Australie, nous signalerons la *République argentine*, encore un pays qui, dans quelques années sera un des grands fournisseurs de laines du continent. Il n'y a pas bien longtemps d'ailleurs, que l'on s'occupe de laniculture dans cette contrée, qui élevait autrefois, avant tout, le mouton et le bœuf pour le cuir et pour la viande. Aujourd'hui on trouve plus lucratif d'avoir en même temps la viande et la laine, et l'élevage du mouton se substitue à celui du bœuf. Les laines de ce pays, dites *de la Plata*, sont aujourd'hui très-recherchées sur les marchés d'outremer et on les améliore de plus en plus. De 1867 à 1876, on a exporté de la République argentine 794,607,000 kilog., de laines et 237,197,090 kilog., de peaux de mouton, contre 24,831,000 kilog., seulement de cuir de bœuf et 312,462,000^k, de viande salée, y compris celle du mouton. Près de la République argentine, l'*Uruguay* fait bonne figure. Les troupeaux mérinos constituent, on le sait, une des principales richesses de ce pays, et les quelques échantillons de laines brutes, que nous avons vus à son exposition, nous sont un garant de leur bonne qualité. Rappelons aussi la *Perse* dont le shah a exposé dans la classe 46, quelques échantillons de laine lavée et non lavée, produits très-jolis, du reste, et dont nous connaissons déjà la réputation par les draps et les tapis que nous envoi ce pays et dont la qualité tient beaucoup à la souplesse naturelle et à l'éclat du produit brut, et terminons, en regrettant que notre rôle qui doit se borner à faire remarquer tout ce qu'il y avait de saillant et vraiment remarquable à l'exposition textile, nous force à signaler simplement les expositions de laines brutes du Pérou, de Guatemala, de Bolivie, du Maroc, de l'Empire d'Annam, etc., qui ont toutes quelque mérite, mais pas de caractère bien tranché.

4° Le lin.

On sait que les pays « liniers » par excellence, sont la France la Belgique, la Hollande et la Russie: les autres ne viennent qu'à une grande distance après eux.

En France, les départements du Nord, de la Normandie et de l'Ouest, sont ceux dont les expositions méritaient le plus d'attention. Voyons d'abord le Nord. On nous permettra de ne pas mentionner notre propre exposition, qu'il nous serait malséant de juger et à laquelle le jury vient d'ailleurs de décerner une médaille d'or. Nous trouvons, du reste, dans celle de M. Jean Dalle, de Bousbecques, et Porquet Lefebvre, de Petite Synthe, dont les vitrines étaient voisines de la nôtre, des échantillons de lins en tiges teillés et peignés à peu près semblables. Pour ce qui concerne les lins *en paille*, nous avons remarqués que les plus beaux types obtenus par ces exposants, avaient été récoltés à l'aide d'un engrais chimique, qui avait été recommandé par M. G. Ville, mais sur lequel nous avons été le premier en 1872, à attirer spécialement l'attention. Notre *Mémoire* sur diverses expériences remarquables, faites à l'aide de cet engrais, a été inséré à cette époque dans les *Annales du Génie civil*. Plus loin, quelques exposants de la Seine-Inférieure, entre autres, MM. Lacorne, de Goderville, et Ad. Vasse, d'Écramville, ont aussi signalé sur des étiquettes apposées sur leurs plus beaux produits, les bons effets de cet engrais. Celui-ci se formule par 200 kilog., de nitrate de potasse, 400 kilog., de superphosphate de chaux et 400 kilog., de sulfate de chaux, soit 1,000 kilog., par hectare. Nos études en ce moment si cet engrais qui est reconnu comme donnant d'excellents résultats pour une première année, ne pourrait être employé à nouveau, sinon pour une seconde

culture, du moins pour une culture de lin à 1 ou 2 ans d'intervalle de la première, si l'on pourrait en un mot, *rapprocher les rotations*, et ne pas éloigner les diverses cultures de lin, de trois ou sept ans, comme on le fait ordinairement. Les échantillons *teillés et peignés*, qui figurent toujours à côté des tiges brutes, témoignent d'un progrès réel depuis 1867. Nous avons surtout remarqué la filasse exposée par M. Jean Dalle, que nous avons déjà nommé plus haut. Celle-ci est d'une blancheur tellement éclatante que, si l'on négligeait la longueur des fibres, on la prendrait pour du coton. Cependant, nous nous permettrons ici une observation : généralement, dans le commerce, ce n'est pas la teinte que l'on préfère, on recherche plutôt les fibres jaunâtres et fauves, et nous voudrions savoir si les lins de M. Jean Dalle, ont été obtenus par la méthode classique à eau courante de rouissage, dite au ballon. Notre première idée a été que ces fibres avaient subi autre chose qu'une préparation agricole, et nous la maintenons, tout en exprimant notre regret qu'elle n'ait pas été signalée par son auteur.

Quelques cultivateurs ont eu l'heureuse idée, de nous montrer par des chiffres bien en vue, quel pouvait être le produit à l'hectare, obtenu par certains d'entre eux. M. Simon Legrand, de Bersée, par exemple, nous a dit que le lin haut et grainé qu'il a exposé, lui a donné à l'hectare 6,570 kilog., en tiges et 750 kilog., en grainé; par contre, M. Pouchèle-Romain, d'Armbouts Cappel, n'a obtenu que 1,200 kilog., de tiges et 450 kilogr., de graines, il est vrai qu'il a eu soin de nous faire remarquer que celui-ci a été récolté sur une terre médiocre, mais nous trouvons le produit bien médiocre aussi. Tout cela a été obtenu avec du *lin de mars*. M. Havet-Bonte, de Marchiennes-Campagne, a obtenu en *lin de mai*, pour 2 hectolitres de graines à l'hectare, 4,000 kilog., de tiges et 12 hecfol., de graines. On voit combien il peut y avoir de variété dans une seule et même culture. Nous avons passé rapidement devant l'échantillon de lin roui sur terre, exposé par la station agricole du *Pas-de-Calais*; cet échantillon est tout petit et perdu au milieu de la magnifique exhibition agricole de ce département. Nous pensons fort qu'il n'était là que pour mémoire et pour nous rappeler que le *Pas-de-Calais* récolte autre chose que la betterave et l'oëillette.

Après l'exposition du Nord, nous pouvons mentionner celle de la *Seine-Inférieure*. Dans l'exposition collective du département, nous signalerons principalement, M. Loisel Méry, de Goderville, qui avec l'engrais chimique cité plus haut a obtenu jusqu'à *trois* récoltes *successives* sur la même terre, M. Lesergeant d'Eslette qui sur une terre argileuse a récolté 5,000 kilog., de paille à l'hectare, et aussi M. Brayé, des Authieux, sur le port Saint-Ouen, qui a exhibé du lin dont il a obtenu à l'hectare, dans un sol sablo-argileux exposé à l'est, 4,200 kilog., de paille et 800 kilog., de graines.

Signalons aussi l'exposition du Comité Linier des *Côtes du Nord*, fondé spécialement pour l'encouragement de la culture du lin en Bretagne et représentant de 73 exposants de cette contrée. Parmi les produits exposés par ces cultivateurs, il y avait deux types bien tranchés : les lins rouis, d'après la méthode bretonne et les lins dits *flamandés*, tous deux teillés dans l'usine modèle de M. Legris, de Pontrioux. — L'ancienne méthode *bretonne* est tout simplement le rouissage en vert. — Quant à la méthode dite flamande, comme encore sous le nom de *procédé Homon*, et préconisée comme empruntée à la Flandre, elle consiste à modifier le double rouissage usité dans le Nord, en rouissant sur terre d'abord, pour rouir à l'eau ensuite. A notre avis, cette méthode est mauvaise et les produits qui ont été exposés nous en sont garants. Lorsqu'on assigne, en effet, un terme donné au rouissage sur terre, on relève trois sortes de lins, les uns tout à fait rouis, d'autres moins rouis, d'autres enfin qui ne le sont nullement. Qu'arrive-t-il dès lors, lorsqu'on rouit à l'eau ensuite? Les lins *tout*

à fait rouis, subissent un rouissage trop prolongé et donnent ensuite un déchet considérable; les lins *moins rouis*, terminent entièrement leur rouissage; enfin, les lins *non rouis*, ne peuvent jamais, même après le rouissage à l'eau, avoir le même aspect que les autres. Du reste, les lins de Bretagne rouis en vert et exposés à côté des lins flamandés leur sont de beaucoup supérieurs.

En France, nous signalerons encore, dans la *Seine-et-Marne*, M. Papillon-Bardin, de Fresne (par Claye), qui a exhibé de très-beau lin, récolté après avoine, et ayant donné 6,000 kilog., de paille à l'hectare (récolte 1878); dans la *Haute-Marne*, M. Perrin, de Boulancourt, qui a exposé du lin roui, peigné et en étoupes; dans l'*Oise*, M. Bataille, de Plessis-Belleville, dont les échantillons de lin brut, méritent certainement attention; dans l'*Isère*, les expositions de l'asile public d'aliénés, de Saint-Robert et de la Société d'agriculture de Grenoble; dans la *Vienne* et le *Cher*, aussi de beaux types de lin en paille. Comme on le voit, tous les principaux départements français, qui cultivent le lin, ont quelque peu exposé.

Tous ces lins ont été exposés comme rouis, d'après les méthodes classiques, à l'exception d'un échantillon de filasse très-blanche et très-fine qui figurait à côté d'un échantillon de tissu, dans la vitrine de M. Bayart, de Lille. Sans le vouloir, c'est nous-même qui avons été le promoteur de cette exposition. En effet, dans le tome 1^{er} de nos *Études sur le travail des Lins*, nous avons parlé longuement (p. 185 et suiv.), du procédé Bayart et nous terminions en émettant des doutes sur son application pratique, en raison de son prix de revient qui nous semblait devoir être élevé, et sur ce fait que l'auteur ne nous avait montré aucun tissu fait avec le lin traité par sa méthode. Dans une brochure qu'il a jointe à son exposition, l'auteur répond à nos objections. Comme il reste complètement muet sur la question du prix de revient, nous n'avons pas ici à revenir sur ce que nous avons déjà dit; pour le reste, M. Bayart se contente d'affirmer ses principes. Sa meilleure réponse, à notre sens, est la pièce de tissu qu'il a placée à côté de son exposition. Cependant, nous avouons que l'examen de ce tissu nous laisse complètement froid: en effet, le fil que nous avons vu tout d'abord à Lille était d'une finesse extrême, le linge en question exposé dans la vitrine de M. Bayart, était d'une propreté et d'une blancheur remarquable, mais c'est en quelque sorte, une belle toile de jute blanchie, un emballage très-net et sans paille, ce qui nous prouve que l'inventeur n'est pas lui-même bien rassuré sur la solidité d'util si fin qu'il avait d'abord obtenu, et qu'il a senti le besoin de réunir un grand nombre de ces fils ensemble pour en composer son tissu. Dans ces conditions, le problème résolu aurait consisté à faire, avec de mauvais lin, un tissu grossier, mais régulier: il resterait à connaître à quel prix ce tissu pourrait être vendu dans le commerce. Nous ne quitterons pas la section française sans signaler deux appareils à travailler le lin, le premier, une broyeuse, exposée dans la section des machines de filature par MM. Jean et Peyrusson, de Lille, le second, une machine à égréner le lin exposée dans la classe 76 (matériel agricole) par M. Ernest Legris, de Pontrioux (Côtes-du-Nord).

La *machine à broyer* de MM. Jean et Peyrusson date de plus de trente ans. C'est l'ancien système allemand Guild composé de 3 rouleaux fortement cannelés et animés d'un mouvement de va et vient. Il nous semble suranné de rappeler la description, très-simple d'ailleurs, d'une machine bien connue qui ne présente rien de nouveau. Nous ne pouvons dire la même chose de l'*égréneuse* exposée par M. Legris, machine très-ingénieuse et peu connue, très-utilité dans certaines exploitations agricoles où on ne peut songer à égréner au peigne la masse de tiges de lin, annuellement récoltée.

La fig. 43, nous représente la machine de M. Legris. Dans cette machine, les

tiges de lin L, sont étendues sur une table, les capsules tournées du côté des pilons B. Une fois placées, il suffit de les pousser un peu, et une chaîne sans fin, munie d'aspérités suit son parcours, les entraîne d'un mouvement lent et régulier sous les coups des battes B. Toutes les tiges reçoivent alors successivement la percussion des trois maillets, et arrivent, complètement égrénées, au bout de la machine, où elles glissent le long de la claie D, pour s'empiler régulièrement au bas. Il se trouve vers la fin des secoueurs élastiques R, qui agissent au moment où les balles se lèvent, de manière à imiter jusqu'au bout les

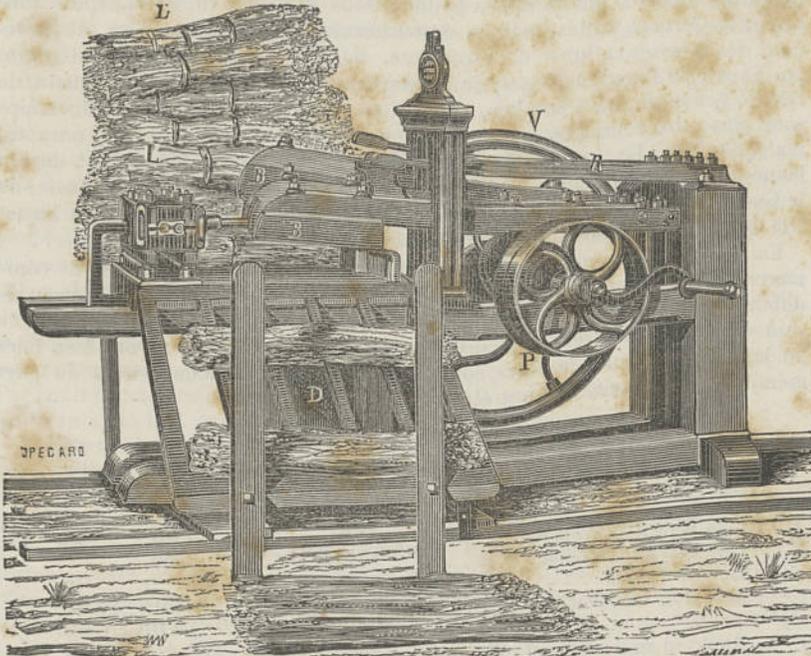


Fig. 13. — Machine à égréner le lin, exposée par M. Legris de Pontrieux.

secousses qu'on leur donnerait après le battage à la main. Les graines tombent dans une trémie disposée sous le bâti, et s'accumulent dans une corbeille disposée pour les recevoir. On voit en V un volant et en P la poulie pour la manœuvre de la machine, celle-ci n'exige que trois personnes, qui peuvent être une femme et deux enfants: un enfant apportant les bottes sur la table, un autre les étendant et les poussant sous la chaîne, une femme relevant les tiges qui descendent au pied de la claie et les remettant en bottes.

Passons à l'exposition de la *Belgique*. On exporte chaque année de ce pays plus de 60 millions de francs de lin, et la dernière statistique, qui remonte il est vrai à l'année 1866, accusait 37,046 hectares cultivés. Le rendement à l'hectare était évalué alors à 328 kilog., de filasse teillée, résultat magnifique et qui surpasse de beaucoup la moyenne de la plupart des autres contrées. On connaît la réputation des lins de Courtrai, rouis dans la Lys belge et qui sont ardemment recherchés de tous les filateurs de lin. Un exposant de ce pays, M. Leclercq, a tenu à nous montrer que la fibre n'avait pas dégénéré. Les échantillons qu'il a exposés, souples et brillants, n'ont d'égaux que les lins simi-

laires rouis dans la même rivière (rive française), et que nous avons vus dans l'exposition collective du département du Nord. Quelques lots de lins rouis à l'eau stagnante complètent l'exposition belge. Le pays de Waes est, comme on le sait, celui qui a fait le plus progresser le rouissage à l'eau stagnante : les lins traités par cette méthode, d'une belle couleur cendrée, à reflets très-brillants, sont gras au toucher et d'une extrême finesse. Si tous les lins rouis à l'eau stagnante ressemblaient à ceux de l'exposition belge, nous n'hésiterions pas à les préférer même aux lins de la Lys.

En *Hollande*, c'est surtout « la Société hollandaise pour l'encouragement de la culture du lin » qui mérite la palme. Nous y avons vu le lin exposé sous toutes les formes, bottes, pierres, émouchures, déchets, grains, etc., et provenant des diverses cultures de Groningue, de l'île Rozenburg, de Rotterdam (au Nord), de Pingjum (Frise), de Werkendam, de la Hollande méridionale, de l'île de Schouwen, etc. Ces lins, comme on le sait, sont la plupart du temps rouis dans des tourbières ou dans des rontoirs à eau quelque peu courante, mais jaunâtre. Le pays de Brielle, la Zélande et la Frise, fournissent du lin blanc-jaune, tandis qu'une partie des provinces de la Hollande méridionale, de la Gueldre et du Brabant septentrional, produisent des lins de nuance bleue. Ces deux types figuraient à l'Exposition.

En *Russie*, nous avons remarqué surtout l'exposition de la Chambre de commerce de Riga, qui classe comme on le sait les lins d'exportation au moyen de différentes lettres qui servent à distinguer les qualités et les couleurs. Elle a eu soin de nous y montrer ses principales « marques » et nous croyons bien faire de les rappeler à nos lecteurs, comme confirmation officielle, venant du pays même ; les types suivants, ont été exposés.

Lins couronne	WZK	GZK	HZK	ZK.
—	WSPK	GSPK	HSPK	SPK.
—	WPK	GPK	HPK	PK.
—	WK	GK	HK	K.
Lins Wrack et Dreiband	PW ₂	W ₂	PD ₃	D ₃ .
Lins Stanetz-Dreiband	PSD	SD	SDW ₄	
Lins de Pernau	R	HD	D	OD.
Lins Hoff de Livonie	WSFPHD	SFPHD	WFPHD	FPHD.
—	WPHD	PHD	WHD	HD.
Dreiband de Livonie et Wrack {	PLD ₃	LD ₃	DW ₄ .	
Dreiband }				

Après la Russie, nous n'avons plus guère de pays liniers proprement dits, et les lins qui ont été exposés appartiennent plus spécialement aux pays qui les cultivent, d'où ils ne sont guère exportés. Nous signalerons, parmi l'une des expositions les plus variées, celle de *Portugal*. Cette petite contrée a exposé en effet, tous les types qu'elle récolte. Il y a en Portugal quatre variétés de lins : le lin de Galice ou *gallego*, le lin mauresque ou *mourisco*, le lin de Coimbra, dit *coimbrao*, et le lin de Riga connu sous le nom de *lhino de fora* ou lin étranger.

Le *gallego* est un lin de printemps, extrêmement court mais très-fin. C'est lui qui sert à fabriquer la fine toile de Portugal, dite *cambrala* ou toile de Cambrai, ainsi que les dentelles et les broderies de Guamaraes. Le *mourisco* est plus long, mais beaucoup plus rustique et plus grossier que le lin gallego. On en emploie la filasse pour la confection des toiles grossières et des linges de bas prix. En culture, on en distingue deux variétés : l'*abertiço* et le *serrano*, l'un plus fin et plus long, l'autre plus commun et plus court. Le lin *coimbrao* n'est qu'une variété dégénérée de l'un des précédents. Sa filasse est plus fine

que le mourisco, mais moins blanche et pas aussi estimée que celle du gallego. Enfin, le lin de Riga ne réussit pas en Portugal. On en a fait de sérieux essais à Braga, il a toujours donné comme première culture 1^m,40 de hauteur et plus de lin, mais moins de graines que le gallego. Comme il est moins fin que ce dernier, il n'est guère prisé dans le pays. A notre avis, sa culture serait plus goûtée, si, au lieu de le semer avec du maïs et des haricots, on le semait tel quel comme dans nos contrées du Nord de la France.

L'Italie, qui cultive 84,000 hectares de lin, fournissant d'après la dernière statistique 230,000 quintaux de filasse, a exposé aussi quelques types. Les plus belles collections sont celles des Chambres de commerce d'Avellino, de Caltanissetta et de Trapani. On sait que plus de la moitié du lin qui est récolté dans ce pays, provient de la Lombardie.

On voyait aussi dans l'exposition d'Espagne, un grand nombre de types de lin brut. Nous citerons particulièrement les expositions de MM. Conde de Pallarès, à Lugo et de J. Fernandez à Neirade Juzà (Lugo). On sait qu'on cultive en Espagne, toutes les variétés de lins, mais particulièrement deux sortes spéciales : une variété à fleurs bleues qui donne une fibre fine et soyeuse, dont le prix est assez élevé, et une variété à fleurs blanches qui se vend moins cher, mais qui a généralement plus de nerf. Cette seconde espèce est toujours plus estimée que la première.

Il y avait peu de lins exposés en Autriche. La principale vitrine était celle de « l'Exposition corporative des établissements pour la préparation du lin de la Basse-Autriche » qui était vraiment remarquable. Nous avons été étonné de ne pas trouver dans la Grande Bretagne quelques échantillons de lin d'Irlande. Par contre, nous trouvons un grand nombre de types dans les colonies anglaises qui n'en exportent pas, particulièrement au Canada et à Victoria.

L'Algérie a exposé du lin et avec raison, car la culture de ce textile est appelée à prendre une grande extension dans ce pays. Le lin est en effet cultivé maintenant dans notre colonie sous ses deux espèces les plus recherchées : le lin de Sicile, qui fournit beaucoup de graines, et celui de Riga que l'on récolte surtout pour la filasse. Ce dernier commence à être apprécié depuis 1873, car il donne dans ce pays, d'excellents produits susceptibles des applications les plus diverses. C'est surtout dans le département d'Alger et de Constantine que la culture du lin a pris une sérieuse extension depuis 1867. La superficie totale cultivée en lin est d'environ 6,000 hectares; en 1876, ils ont fourni à l'exportation 32,000 quintaux de graines qui, au prix moyen de 35 francs le quintal, représente 1,120,000 fr.; en 1877, la récolte a donné 17,376 quintaux de paille, 87,000 quintaux de graines et 161 quintaux de filasse. On ne saurait trop encourager les Algériens à se préoccuper de la culture des tiges et de la production de la filasse. Dans nos autres colonies françaises, nous ne trouvons de lin qu'à la Nouvelle-Calédonie : M. C. Hoff, à Nakoutukouin, a exposé, seul, quelques types.

5° Le Chanvre.

D'après la dernière statistique, celle de 1871, les départements qui occupaient le premier rang au point de vue de la production du chanvre, se rangeaient dans l'ordre suivant : Sarthe, Maine-et-Loire, Isère, Indre-et-Loire, Lot-et-Garonne, Morbihan et Côtes-du-Nord. Il y avait en outre, une production constatée de 490,974 quintaux. Ce textile occupe donc en France une place très-importante.

C'est surtout par la longueur que se distinguent les chanvres bruts de l'Expo-

sition française. Les types qui ont été exposés par MM. Semeux, à Eu (Seine-Inférieure), Landry à Bourgneil (Indre-et-Loire) et Dubuc à Eu, atteignent parfois jusqu'à 5 mètres de hauteur. Il n'y a guère de *filasse* exposée; les collections de chanvres les plus remarquables, étaient celles de l'exposition collective de la Société d'agriculture d'Indre-et-Loire et celles du Comice agricole de Loudun. En somme, il est regrettable qu'un grand nombre de départements qui auraient pu exposer du chanvre ne l'ont pas fait et se soient surtout rejetés sur le lin, qui souvent est chez eux, la culture la moins importante.

Après la France, l'un des pays producteurs qui aient le plus droit à notre attention, c'est l'*Italie*, qui, d'après la dernière statistique, cultivait encore 133,000 hectares de chanvres, surtout dans la partie méridionale du versant méditerranéen. Ces 133,000 hectares produisaient 939,000 quintaux de filasse, dont 590,000 pour l'Émilie. Des échantillons exposés, sont magnifiques et pourraient à première vue et en raison de leur finesse plutôt être considérés comme du lin plutôt que comme du chanvre.

Enfin, parmi les pays producteurs, nous avons à signaler la *Russie*. La Bourse de commerce de Riga, a exposé ici, *par marques*, comme elle l'a fait pour le lin, les différents types de chanvre récoltés dans sa circonscription. Comme les marques de chanvre sont beaucoup moins connues que les marques de lin, nous avons cru nécessaire de les relever et d'en donner la signification :

KSPH Kurzer Schwarzer Pass hauf.	Chanvre pass noir.
LSPH Langer — — —	— long pass noir.
PPH Poln Pass hauf	— de Pologne pass.
PAH Poln Ausschuss hauf	— — outshott.
PRH Poln Rein hauf	— — net.
FPPH Fein Poln Pass hauf	— — fin pass.
FPAH — Ausschuss	— — fin outhsott.
FPRH — Rein hauf	— — fin net.
SFPPH Sup. Fein Poln Pass hauf	— — fin pass supérieur
SFPAH — Ausschuss —	— — fin outshott sup.
SFPRH — Rein	— — fin net supérieur.
MRH Marine Rein hauf.	Chanvre net de marine.

Nous n'avons plus guère, après la Russie, que des expositions de chanvre sans importance. Le *Japon* par exemple, nous donne quelques types de chanvre brut. Celui-ci est comme on le sait, bien souple et bien solide, il en vient de temps en temps en Europe, mais nous croyons que cette culture n'y est pas fort étendue. Il paraît qu'on s'en sert presque exclusivement pour la fabrication des câbles de marine: nous pouvons juger de leur emploi par les quelques spécimens qui étaient exposés dans la galerie des machines et qui proviennent de la corderie de l'arsenal de Yokoska. Une preuve d'ailleurs que les cordes de chanvre ne sont pas d'un usage commun au Japon, c'est que les cordes usuelles destinées à serrer les ballots de riz et autres sont toujours faites en paille de riz.

Le *Venezuela*, le *Canada*, le *royaume de Siam*, etc., ont aussi exposé du chanvre. Mais, il faut le dire, nous tombons, en dehors de l'Europe, dans ce genre d'exposition qui consiste à nous montrer des produits plutôt comme une curiosité que comme des textiles dont la préparation a été étudiée et soignée. Nous préférons les passer sous silence.

6° Autres textiles.

Ramie. — Dans l'annexe des classes 56 et 57. MM. Laberie et Berthet de Rouen ont exposé une machine à décortiquer la fibre de la ramie (*boehmeria candidicans*, *urticées*).

Il y a environ une dizaine d'années, que nous connaissions en France la ramie, qui nous a été signalée pour la première fois par le botaniste Decaisne. Depuis, on en a fait bon nombre d'essais de culture et on en a beaucoup étudié l'utilisation. Il faut dire cependant que ces essais n'ont bien réussi que dans les contrées méridionales, ce qui semblerait faire croire que nous aurions là un textile qui plus tard, dans les pays chauds, pourrait faire concurrence au coton; jusqu'ici toutefois, cette concurrence n'est pas à craindre. La culture de la ramie en France n'a jamais été faite à un point de vue bien pratique, et c'est seulement maintenant que la culture de cette plante commence à prendre un peu d'extension en Algérie, notre principale colonie. L'Angleterre est la contrée du continent européen où cette matière s'expédie le plus à l'état brut : la ramie est cotée sur les marchés anglais au même titre que les autres textiles, et c'est même actuellement le seul pays où, à notre connaissance, il s'en trouve des fabriques en pleine activité.

C'est justement le manque de machines propres à la décortication de cette fibre qui met un obstacle sérieux à la vulgarisation de son emploi. La culture de la ramie n'est pas en effet bien difficile et les expériences qui ont été tentées à ce sujet, ont largement prouvé que si la première année, on ne peut en faire qu'une seule coupe à l'automne, les coupes sont régulières la seconde année, et peuvent, selon les climats, aller jusqu'à cinq. Un champ de ramie en pleine production doit donner au-dessus de 100 tiges par mètre carré, et 600 tiges laissent environ un kilogramme de filasse.

Il y a quelques années, le Gouvernement anglais proposa un prix de 50 liv. st., soit 125,000 fr. environ, à celui qui aurait inventé une bonne machine à décortiquer la ramie. Le concours devait avoir lieu à Java. Soit qu'il y eût peu d'inventeurs qui fussent désireux d'aller jusqu'en Océanie pour concourir, soit qu'il n'y eût pas de machines inventées, un seul appareil envoyé par un français du nom de Rolland, arriva à l'époque indiquée. Bien que la machine Rolland ne pût être jugée digne du prix annoncé, l'inventeur n'en fut pas moins gratifié de 25,000 fr., comme encouragement, ce qui prouve que le déplacement est encore rémunéré chez nos industriels voisins. Aujourd'hui, le même concours recommence, et le prix dépasse 50 liv. st., il a été décerné en 1878.

La machine exposée par MM. Laberie et Berthet décortique la ramie à l'état vert. Elle est représentée pl. II. fig. 1. La poulie étant mise en mouvement dans la direction indiquée par la flèche, l'ouvrier qui manœuvre la machine se place à portée du point N. Il prend de chaque main les plantes textiles et les présente, la tête dirigée en bas, dans l'angle formé par la corde I, et le volant à gorge G, au point N, où elles sont soumises à l'étreinte de la corde. Les plantes ainsi engagées, dont les têtes sont rapprochées du cylindre concave F par la queue de rat en fer K, sont portées, grâce au volant, entre le cylindre B, armé de couteaux, et la partie du cylindre F, tangente aux couteaux B'; elles s'y débarrassent de toutes les matières ligneuses qui entouraient les fibres, et celles-ci sont finalement nettoyées, en N', où la corde I, quitte le volant G. Il y a toujours à l'extrémité des filaments une partie non décortiquée qui est constituée par les quelques centimètres de la plante engagée entre la corde et le volant comme point de saisie, et que l'on coupe habituellement.

Si cette partie n'était pas coupée, un second ouvrier placé en N', s'empare-

rait de cette extrémité, la laisserait prendre un peu en dehors du volant G, en faisant un tour avec leurs fibres autour des crochets G', tout en laissant à l'intérieur de ce volant les fibres mises à nu. La partie non décortiquée arriverait bientôt aux couteaux B, pour revenir complètement nettoyée au point N'.

Quelques types de cette machine fonctionnaient déjà en Algérie. D'après les renseignements que nous avons obtenus, cette machine décortiquerait de 75 à 80,000 tiges par jour. Comme ces tiges pèsent avec leurs feuilles vertes de 3500 à 4000 kil., on voit quelle quantité considérable de détritns on obtient après la décortication. — Pour bien se servir de cette machine, il est nécessaire avant de l'alimenter, de la faire marcher chaque fois pendant deux heures à vide, approcher les deux cylindres assez près l'un de l'autre pour que les couteaux touchent réciproquement chacun d'eux, etsi les couteaux sont trop vifs, les adoucir avec une brique ou une pierre meulière. Il faut aussi toujours tenir la corde bien tendue.

Nous avons donné la description de cette machine parce que bien qu'elle semble n'avoir qu'un intérêt secondaire pour l'Europe, elle a au contraire une grande importance pour les pays exotiques. La ramie a été exposée en effet dans plus de dix contrées différentes. En dehors de l'Algérie, nous citerons en particulier la Chine, la Guyane française, la Guadeloupe, le Sénégal, Mayotte, Sainte-Marie de Madagascar, Lagos, la Cochinchine, etc.

On conçoit d'ailleurs qu'un prix aussi élevé que celui proposé par l'Angleterre et dont il a été fait mention plus haut, doive signifier quelque chose, et que les Anglais qui ont la réputation d'être des hommes pratiques, n'aient pas inconsidérément proposé pour une chose futile une récompense aussi élevée. Outre la ramie, nous avons rencontré encore bon nombre de textiles dans le Palais de l'Exposition. L'Algérie, par exemple, a exposé encore du crin végétal, de l'alfa, du diss, et des fibres d'aloës.

Crin végétal. — Le *crin végétal* a été exposé par M. Averseng, d'El-Afroun (Alger) qui nous en a montré trois balles (crin blanc naturel, demi-blanc et noir teint). — Ce textile est un produit fabriqué avec les feuilles du palmier nain qui croit abondamment en Algérie, particulièrement dans le Tell et dans les provinces d'Alger et d'Oran, où les Arabes le désignent sous le nom de *duoms*. L'exportation qui en 1867 était de 22,000 quintaux de 100 kilogr. s'est élevée en 1876 au chiffre de 84,000 quintaux, représentant une valeur d'environ 1,500,000 fr. — En Algérie, le prix des feuilles sur pied est de 2 à 2^f,50 les 50 kil. et un homme peut en couper 200 kil. par jour. La préparation des feuilles est faite par des femmes et des enfants, qui séparent les fibres des côtes, les séchent et les frisent avant de les envoyer en fabrique. Ces fibres sont employées à l'état naturel ou bien elles sont teintées : dans ce dernier cas, elles sont passées dans plusieurs bains de sulfate de fer et de bois de campêche, puis frisées et replongées dans les bains. Dans le pays, qui contient déjà un certain nombre d'usines où cette fabrication est menée sur un grand pied, le crin végétal est livré au commerce de la literie sous deux qualités, le crin blanc qui vaut de 20 à 24 fr. les 100 kil. et le crin noir qui vaut de 25 à 38 fr. on s'en sert encore pour faire des paniers, des cordes, des nattes, etc.

Alfa. — Un autre exposant, M. Léo Hilaire, de Constantine, a exposé de l'*alfa* brut et des cordes d'alfa. — L'exploitation et l'exportation de cette matière textile a pris en Algérie, et surtout dans la province d'Oran, une extension très-considérable. Depuis longtemps l'usage de l'alfa est répandu chez les indigènes, qui en fabriquent des cordages, des nattes et des objets dits de sparterie. Ce n'est que depuis sept ou huit ans que l'élévation croissante du prix des chiffons a déter-

miné de grands industriels à employer l'alfa comme matière première pour la fabrication de la pâte à papier. Depuis lors, les alfas, qui couvrent en Algérie, sur les hauts plateaux, une surface de plus de 5 millions d'hectares, acquièrent une valeur énorme et donnèrent naissance à un commerce aussi important que régulier. Le droit de récolter cette plante dans les bois de l'Etat ou dans ceux des communes du département d'Oran, pendant 3, 6 ou 9 années, et sur une étendue de 236, 241 hectares vient d'être accordé dernièrement, moyennant un prix de fermage annuel de 73,595^f,70 soit à raison de 0^f,31 par hectare. Une tentative analogue a été faite dans le département de Constantine sur une étendue de 62,962 hectares, mais l'adjudication n'a encore réussi que pour 3,840 hectares au prix de 0^f,20 par hectare. L'industrie de l'alfa tend toujours d'ailleurs à se développer. Bientôt le chemin de fer d'Arzew à Saïda pénétrera au milieu de la plus grande zone de production. Des usines se créent sur plusieurs points pour traiter la plante et la livrer au commerce sous la forme de pâte à papier ou de filasse. On a exporté, en 1876, 58,789 tonnes de ce textile, à destination de l'Angleterre, de la France, de l'Espagne, du Portugal et de la Belgique, ce qui, au prix moyen de 133 fr. la tonne, représente une valeur de 7,932,461 fr. La plus grande partie de cette production s'est faite dans les subdivisions de Sidi-bel-Abès et de Mascara, et s'est écoulée par le port d'Oran où l'on a embarqué la presque totalité.

Diss. — M. Louzet, chef d'escadron à Sonk-Arras (Constantine) a envoyé à l'Exposition des échantillons de *diss*. Ce n'est autre chose que ce que les naturalistes désignent sous le nom d'*arundo festucoides*.

On a mis en amodiation les terrains à diss en Algérie, comme on l'avait fait pour les terrains à alfa. Pour alimenter son usine des Ouled-Rahmoun, M. de Montebello a obtenu dernièrement le droit de récolter pendant une période de 18 ans, le diss dans les forêts de Chettaba et de Guerioum, moyennant une redevance de 0^f,30 par hectare et par an.

Enfin, en Algérie nous signalerons encore M. Faga, d'Alger, qui a exposé des feuilles et de la filasse d'*aloës* (*bromelia ananas*).

Textiles secondaires. — Dans l'exposition de nos *comptoirs français de la Côte d'Or*, on voyait aussi quelques étoffes en *raphia*. Les filaments, ou comme on dit, la paille, servent à faire une espèce de madras à carreaux pour la coiffure, des tissus unis, à rayures, à carreaux, quelquefois mélangés de coton et même de soie pour *pagnes* et *rubans*. Notre colonie du *Sénégal* exposait encore des fibres de bananier (*musa paradisiaca*).

Dans l'exposition de la *Guyane*, nous remarquons encore l'*hibiscus*. Les habitants du pays le désignent encore sous le nom de *mahot à fleurs roses*. C'est lui qui fournit les rubans jaune orange qui servent à envelopper les paquets de cigares de la Belgique. La *Guadeloupe*, à son tour, a exposé de l'*abaca*, qui n'est autre que l'*aloës* de l'Algérie.

A l'*Ile Maurice*, au milieu de divers textiles de peu d'importance, nous remarquons le *fourcroya gigantea*, qui nous vient peu en Europe. Au Japon, on voit surtout le *broussonetia papii fera*, plutôt employé pour le papier du pays que comme textile.

L'exposition de textiles exotiques du *Vénézuëla* est très-variée. On y aperçoit d'abord un genre de textile qui paraît des plus solides et des plus tenaces, que l'étiquette désignait sous le nom de *coton de soie* et qui n'est autre que le *calotropis gigantea*. Plus loin, un autre genre de fibres, dont on fait paraît-il, dans le pays des cordages et des sacs, est désigné sous le nom de *cocuiza* et nous est représenté en feuilles : ce n'est autre que le *fourcroya* cité plus haut.

On y voit enfin un produit que sous le nom de *laine d'énea*, nous avons reconnu pour être le *thypha latifolia*. Le Nicaragua a exposé du *pite* (pite fin et pite ordinaire). Ce n'est guère là qu'une variété d'aloès. Plus loin, dans le même pays nous avons vu encore quelques fibres de *bananier*.

Le Mexique possédait dans sa collection deux textiles peu connus, l'un désigné sous le nom de *ixte*, l'autre sous celui de *henequen* (chanvre sisal). Enfin le Guatemala a exposé des cordes en *maguey*, qu'il aurait mieux fait de désigner sous le nom plus connu d'*agave cubensis*.

— Parmi tous ces textiles, il en est encore un que nous n'avons pas cru devoir signaler, parce que nous ne savons s'il entre dans notre cadre d'en parler, c'est l'*amiante*, minéral produit de la décomposition d'une roche, le plus souvent la serpentine. L'Italie en a exposé des types magnifiques qui se présentent sous l'aspect de filaments, tantôt longs et blancs comme la soie, tantôt gris et agglomérés ensemble, ce qui leur donne l'aspect de déchirures de bois. Pour prouver tout le parti qu'on pouvait tirer de cette fibre minérale, MM. Furse frères de Rome, en ont fait presque de la dentelle. C'est certainement là un résultat magnifique et que nous regretterions de n'avoir pas au moins mentionné dans les arts textiles.

II. — MATÉRIEL DES ARTS TEXTILES

1^o Matériel de la filature de coton.

Le filage de la soie, concernant exclusivement la sériciculture, nous n'avons pas à nous en préoccuper, et nous entrons de suite dans le domaine de la filature de coton. Nous rappellerons qu'en France les premiers établissements pour filer et tisser le coton ont été créés au commencement de ce siècle et ont reçu des développements continuels et des perfectionnements très-remarquables jusqu'en 1870. Depuis cette époque, il ne s'est créé que peu d'établissements nouveaux. — Les filatures et les tissages de coton se trouvent disséminés dans un grand nombre de départements de l'Ouest, du Nord, de l'Est et du centre. — Nos cotons bruts proviennent de l'Amérique, de l'Égypte et de l'Inde. Ils sont en partie importés directement par les filateurs. La quantité de coton brut consommée annuellement est d'environ 90,000,000 de kilogrammes. La transformation de ces matières en fils est faite par 4,610,000 broches. Ce matériel représente une valeur d'environ 200 millions de francs.

Tout cet outillage est en général dans de bonnes conditions. Depuis l'Exposition de 1867, la filature n'a pas eu de grands progrès mécaniques et techniques à réaliser. Les procédés, l'outillage, l'organisation du travail avaient, vers cette époque, atteint une telle perfection qu'il était presque impossible d'aller plus loin. Mais cette industrie a fait des efforts sérieux pour réaliser le dernier mot de l'économie et de la bonne fabrication. — Nous allons passer en revue les appareils les plus curieux exposés au Palais de l'Industrie.

Carde Plantrou. (fig. 14). — Cette carde, exposée par MM. Delamarre-Deboutteville, de Rouen, était certainement une des nouveautés de l'Exposition textile. Elle diffère essentiellement des anciennes cardes employées pour coton que les constructeurs perfectionnaient avec raison chaque année, puisque le cardage est l'une des opérations les plus importantes de la filature, mais dont ils ne changeaient nullement le principe. Voici comment elle est agencée :

Entraîné par le cannelé A, le coton est attiré par le *briseur* B, dont la vitesse de rotation est de 275 tours par minute. C'est un *cylindre* C, armé d'aiguilles inclinées en sens contraire, d'un plus grand diamètre que le briseur et tournant de 300 tours plus vite, qui dépouille entièrement celui-ci du coton dont il s'est

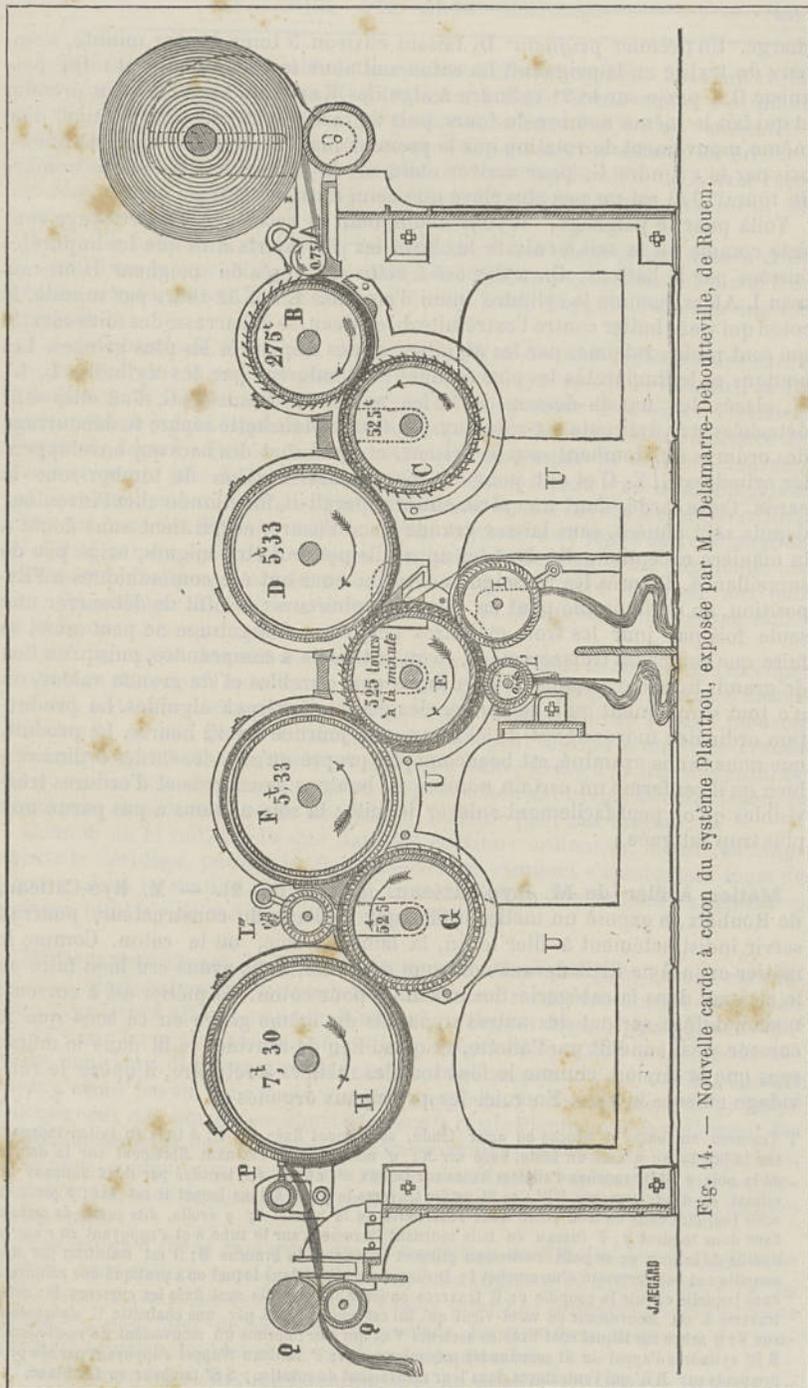


Fig. 14. — Nouvelle carte à coton du système Plantrou, exposée par M. Delamarre-Deboutteville, de Rouen.

chargé. Un premier *peigneur* D, faisant environ 5 tours $\frac{1}{2}$ par minute, s'empare du textile en le peignant. Le coton suit alors le chemin suivant : Du peigneur D il passe sur le 2^e cylindre à aiguilles E en tout semblable au premier et qui fait le même nombre de tours, puis de là sur le 2^e peigneur F animé d'un même mouvement de rotation que le premier mais en sens inverse; d'où il est pris par le cylindre G, pour arriver enfin sur le 3^e peigneur H dont le nombre de tours ($7\frac{1}{2}$) est un peu plus élevé que celui des deux autres.

Voilà pour le peignage, voyons maintenant le nettoyage. Ce nettoyage consiste comme on le sait à enlever les brins les plus courts ainsi que les impuretés laissées par le batteur. On a disposé à cette effet près du peigneur D un couteau I. Alors, comme le cylindre muni d'aiguilles E fait 52 tours par minute, le coton qui vient butter contre l'extrémité du couteau, se débarrasse des soies courtes qui sont moins retenues par les aiguilles, et des impuretés les plus grosses. Les boutons et les impuretés les plus menues sont enlevées par les cylindres L, L', L'', placés, les uns au-dessous de E, les autres au-dessus de G, d'où elles sont détachées par des couteaux spéciaux. En P une planchette sépare le débouillage des ordures qui tombent sous le briseur, et en V sont des bacs qui enveloppent les cylindres G, E, C et ont pour but d'empêcher le coton de tomber sous la carde. Cette carde, dont une série entière, paraît-il, fonctionne chez l'inventeur depuis sept années, sans laisser grande trace d'usure, ce qui tient sans doute à la manière exceptionnelle dont les appareils peuvent être soignés, exige peu de surveillance. D'après les renseignements qui nous ont été communiqués à l'Exposition, un seul homme peut en surveiller plusieurs : il suffit de débouiller une seule fois par jour les trois cylindres peigneurs. L'aiguisage ne peut aussi se faire que toutes les trois semaines, ce qui est facile à comprendre, puisqu'au lieu de grands tambours munis de garnitures peu durables et de grande valeur, on n'a tout simplement qu'à débouiller des petits cylindres à aiguilles. La production ordinaire moyenne est de 50 kilogs par journée de 12 heures. Le produit, que nous avons examiné, est beaucoup plus propre qu'avec les cardes ordinaires, bien qu'il renferme un certain nombre de boutons assez gros et d'ordures très-visibles qu'on peut facilement enlever de suite; la soie ne nous a pas paru non plus trop fatiguée.

Métier à filer de M. Ryo-Catteau. (pl. III, fig. 2). — M. Ryo-Catteau, de Roubaix, a exposé un métier à filer qui, de l'avis du constructeur, pourrait servir indistinctement à filer le lin, la laine, la soie, ou le coton. Comme le métier exposé ne filait devant nous que du coton, nous avons cru bien faire en le classant dans la catégorie des machines pour coton. Ce métier est à curseur, mais il diffère surtout des autres appareils du même genre en ce sens que le curseur y est conduit par l'ailette, et qu'au lieu de renvider le fil dans le même sens que la torsion, comme le font tous les métiers à retordre, il opère le renvidage en sens inverse. En voici les principaux organes :

T Traverse en fonte; A broche en acier fondu, solidement fixée sur T; h tube en laiton tournant sur la broche A; n noix en fonte, fixée sur h; n' noix en fer, tournant librement sur la douille de la noix n; BB branches d'ailettes fixées sur la noix n'; c fil de fer terminé par deux anneaux dd reliant les deux branches BB': ce fil de fer traverse le pivot h dans lequel il est fixé; p pivot en acier tournant dans un trou percé dans l'extrémité de la broche A; q crolle, dite *queue de cochon*, fixée dans le pivot p; F fuseau en bois tournant librement sur le tube h et s'appuyant en r sur la douille de la noix n; m petit confisseau glissant le long de la branche B; il est maintenu par une goupille c et est surmonté d'un crochet l; D disque circulaire dans lequel on a pratiqué une rainure x dans laquelle circule la goupille e; R traverse en fonte sur laquelle sont fixés les curseurs D: cette traverse a un mouvement de va-et-vient qui lui est communiqué par une chaînette C s'enroulant sur V; y arbre sur lequel sont fixés les secteurs V et qui leur imprime un mouvement de va-et-vient; RR' cylindres d'appel du fil commandés mécaniquement; P rouleau d'appel s'appuyant par son propre poids sur RR' qui l'entraînent dans leur mouvement de rotation; SS' tambour en fer blanc.

Voici maintenant comment fonctionnent ces différentes pièces: Le tube h reçoit, dans ce métier, son mouvement de rotation à l'aide d'une corde s'enroulant sur SS' et sur la noix n . Ce tube est garni par le bas à l'aide d'un entonnoir f contenant de l'huile, et par l'extrémité quand le pivot p est enlevé. La broche A est évidée de y en z pour éviter un frottement trop considérable. La noix n' reçoit son mouvement SS' et comme son diamètre est plus petit que celui de n , elle tourne plus vite.

Le fil des bobines L appelé par les rouleaux PRR' vient passer dans la crolle q , puis dans le crochet l , de là sur la bobine F . La noix n' , tournant à une très-grande vitesse, retord le fil débité par les rouleaux d'appel avant son enroulement sur F .

La plate-bande R , avant son mouvement de va-et-vient réglé par des excentriques, entraîne le petit coulisseau m dans son mouvement et fait ainsi la distribution du fil sur le fuseau F . Un trou d'huile s permet de graisser l'intérieur de la rainure x dans laquelle circule la goupille e . Par suite de la différence des diamètres des noix n, n' , les branches BB' , entraînées par la noix n' , tournent plus vite que le tube h . Le fil retors entraîne donc le fuseau F en le faisant glisser sur h et sur l'embase r d'un nombre de tours égal à la vitesse différentielle entre les branches BB' et le tube h , moins le nombre de tours de renvidage du fil débité par les cylindres d'appel. On voit ainsi qu'on peut augmenter ou diminuer le frottement à volonté suivant le diamètre qu'on donnera aux noix nn' . On peut par ce moyen arriver à donner au fil une tension presque nulle, ce qui évite la casse des fils.

Cette disposition des noix nn' superposées présente, dans le cas qui nous occupe, l'avantage d'assurer l'entraînement complet de BB' , puisque la fatigue d'entraînement se trouve décomposée et partagée par les deux cordes faisant mouvoir les noix n et n' . Quant à l'ailette $B B'$, elle peut tourner à une très-grande vitesse, puisqu'elle est fermée à ses deux extrémités grâce à la traverse en fil de fer c . — La branche B n'est pas ronde, sa section est ovale; de cette façon, le coulisseau m peut monter ou descendre, mais ne peut pas tourner.

Comme on le voit, tandis que dans les continus ordinaires, la torsion augmente le dévidage, puisque les tours d'envidage viennent s'ajouter aux tours de torsion, dans le continu de $M. Ryo$, la torsion doit être toujours augmentée, puisque le fil s'y détord de la même quantité.

Métiers renvideurs de MM. Dobson et Barlow. — Nous devons maintenant passer dans l'exposition anglaise pour rencontrer des machines à coton. Mais alors nous avons affaire, non plus à un seul métier sur lequel nous pouvons étudier à loisir les perfectionnements ou les changements, mais à des filatures entières pour ainsi dire, car pas un des métiers classiques n'a été oublié. Comme nous n'avons pas vu, dans tous ces métiers exposés, de changements de principe tels que ceux que nous avons constatés dans la cardé $Plantrou$, mais seulement des perfectionnements, dont quelques-uns très-ingénieux et vraiment remarquables, nous nous contenterons pour cette raison d'indiquer rapidement ces perfectionnements, sans donner à nouveau la description proprement dite des métiers eux-mêmes.

Nous avons d'abord remarqué dans l'exposition de $MM. Dobson$ et $Barlow$, de $Bolton$, deux métiers renvideurs, l'un pour gros numéros de 216 broches à $35 \frac{m}{m}$ d'écartement pour filer des n^{os} 1 à 45, l'autre pour fins numéros de 314 broches de $32 \frac{m}{m}$ pour filer de 45 à 200,000 mètres. Le renvideur en gros a des rouleaux de pression doubles et un ratelier à simple mèche.

Le métier en fin a des roulettes simples et un ratelier à double mèche. Il est muni d'une tétière à double vitesse et d'un étirage supplémentaire. Il est natu-

rellement agencé de façon que la relevée de la baguette se fasse plus lentement, afin d'éviter les vrilles, et il comporte aussi un mouvement spécial pour faire délivrer du fil pendant la torsion supplémentaire.

Comme il y a dans l'Exposition plusieurs métiers renvideurs et plusieurs métiers à anneau, on peut ici très-facilement en faire la comparaison et voir si les renvideurs qui occupent beaucoup de place et dont la production est restreinte grâce au temps qu'il faut pour la rentrée des chariots, *valent mieux* que les métiers à anneau qui occupent moins de place et produisent plus, mais sur lesquels il est impossible de faire des fils floches et de bien voir les défauts du fil en fabrication.

Le principal perfectionnement qui ait été apporté aux renvideurs par MM. Dobus et Barlow est le *balancier à changement*, qui remplace l'ancien arbre à cames, dit *arbre à deux temps*, auquel on reprochait tant d'inconvénients. Un long balancier est établi à l'intérieur du bâti de la tétière. Ce balancier fait trois changements. Au premier, il lève un crochet quand le chariot est sorti; puis il monte à un second cran et dégrène le mouvement de sortie quand le nombre de tours de torsion est accompli. Le dépointage commence alors et le levier de la baguette permet au balancier de monter encore pour dégrèner la friction du dépointage et engrèner le mouvement de rentrée. Enfin, le chariot, en rentrant, remet le balancier à sa position primitive en dégrénant le mouvement de rentrée et engrènant le mouvement de sortie. Ce balancier fonctionne sans vibrations, ni bruit, et les changements sont réguliers et rapides.

Voici encore un autre perfectionnement qui supprime la boîte à pignons différentiels, composée de neuf engrenages, qu'on employait précédemment. C'est celui qui consiste à faire commander la sortie du chariot pendant l'étirage supplémentaire, et l'étirage supplémentaire lui-même par les mêmes roues qui déjà commandent la sortie du chariot.

A cet effet, une communication directe est établie entre le mouvement des cannelés et l'étirage supplémentaire. Dès que les cannelés cessent de tourner, l'étirage supplémentaire commence à faire mouvoir le chariot lentement, sans aucun arrêt, ni secousse. La vitesse est simplement ralentie; on évite ainsi le repos du chariot, les pertes de temps, les vrilles, etc. La rentrée du chariot est effectuée par un cône. Signalons aussi un mouvement d'arrêt instantané, très-accessible, adapté à ce cône. En cas d'accident, le conducteur peut arrêter instantanément le métier, à quelque position que soit le chariot.

Enfin, n'oublions pas le manchon de sûreté, pour le mouvement de sortie du chariot. Cet appareil est véritablement efficace, car nous avons pu vérifier qu'au moindre obstacle (un arbre qui chauffe ou qui grippe, une corde qui casse, par exemple), le métier s'arrêtait instantanément, grâce à une friction combinée avec la boîte à encliquetage commandant la sortie du chariot.

Bancs à broches de MM. Platt frères. — La fameuse maison Platt, d'Oldham a dans son exposition quatre bancs à broches, un banc en gros, un autre intermédiaire, un troisième en fin et un quatrième en surfin.

Le mieux construit de ces métiers est le banc à broches en surfin de 112 broches et trois rangs de cylindres de $1\frac{1}{4}$, 1 et $\frac{1}{4}$ pouces de diamètre. La moitié du banc est garnie de cylindres de pression à bosses détachées sur la rangée de devant, et de cylindres de pression ordinaires sur les rangées du milieu et de derrière; l'autre moitié est garnie de cylindres de pression à bosses détachées sur la rangée de devant, de cylindres en plomb recouverts de laiton et revêtus du cuir sur la rangée du milieu, et de cylindres en fer de $1\frac{3}{4}$ pouces de diamètre, revêtus aussi de cuir, sur la rangée de derrière: ces derniers effectuent la pression par leur poids seul.

Il n'y a sur ces machines aucun perfectionnement de principe, mais un grand nombre d'améliorations de détail que nous ne pouvons que signaler. Nous citons entre autres la commande du mouvement de va-et-vient par le mouvement de relevage de l'élévateur; le mouvement pour arrêter le banc lorsque les bobines sont remplies, commandé par l'arbre du cônesupérieur, ce qui permet de rendre uniforme les longueurs envidées sur les bobines, etc. Ce banc est aussi muni de mouvement dit *locking motion*, servant à empêcher la mise en train avant que la courroie du cône n'ait été ramenée en arrière pour pouvoir commencer un nouvel assortiment. Tous les bancs à broches exposés étaient pourvus d'un cône arrangé d'une façon spéciale, imprimant à la courroie une plus grande vitesse et permettant de se servir de grandes roues de rechange et d'un moindre nombre de roues intermédiaires; par suite, l'ajustement du mouvement de renvidage était rendu plus assuré et plus précis, et l'on obtenait une bobine solidement renvidée, sans danger de tendre la mèche.

Nous avons remarqué que les ailettes de ces bancs sont en acier, et qu'elles sont par suite plus légères et plus fortes que les ailettes ordinaires que l'on construit presque toujours en fer.

Continus à anneaux de MM. Howard et Bullough, Platt, Dobson et Barlow, Ziffer et Walker, et Vimont. — A l'Exposition de 1878, six constructeurs exposaient des métiers à curseur, tout d'abord M. *Ryo*, dont nous avons examiné plus haut le métier exposé présentant une combinaison des plus ingénieuses du curseur avec l'ailette, MM. *Platt*, frères, avec une broche à collet long toute spéciale MM. *Dobson et Barlow* avec la broche Booth-Sawyer, qui date déjà de près de dix ans, M. *Vimont* avec une barette et deux curseurs combinés, MM. *Ziffer et Walker* avec une broche à collet long munie d'un chapeau en fonte et de petites vis qui permettent de bien placer la broche dans le centre de l'anneau, enfin MM. *Howard et Bullough* avec la broche Rabbeth. Le grand avantage de cette broche Rabbeth réside surtout dans l'économie de graissage qu'elle présente. Une fois que le collet, en forme de tube, est rempli d'huile et recouvert, le pied de broche et le coussinet supérieur de la broche en sont complètement immergés, et d'après ce que nous ont dit les inventeurs, la broche pourrait tourner *plusieurs mois* sans avoir besoin d'être graissée. Un gallon d'huile ($\frac{1}{2}$ lit. $\frac{1}{2}$) nous a-t-on affirmé, suffirait à 1000 broches pour une année. Nous ne savons ce qu'il faut penser d'une semblable affirmation, tout ce que nous pouvons dire c'est qu'un filateur de coton qui a employé ce métier, nous a certifié avoir pu le faire marcher sans graissage pendant cinq semaines, ce qui est un avantage marqué, particulièrement sur les métiers à anneaux du système Sawyer, exposé par MM. Dobson et Barlow, où l'huile se verse au pied du collet.

C'est toujours une grande question que de savoir lequel des deux sera supplanté par l'autre, du métier à anneau ou du self-acting-mull. Le prix de revient sera toujours dans tous les cas, un grand obstacle à la rapide propagation des métiers à anneaux. De deux machines, en effet, l'une à anneaux, ayant 300 broches dont les prix varient de 10 fr. à 14^f,25 la broche, l'autre self-acting-mull ayant 800 broches (distance $1\frac{3}{8}$) à 5 fr. la broche, 1000 broches anneau reviennent à 10,625 fr. et 100 broches self-acting-mull ne coûtent que 5000 fr. En Amérique, c'est le métier à anneaux qui est le plus employé.

D'après un tableau d'expériences dynamométriques qui nous a été communiqué à l'Exposition, et que nous ne voulons pas reproduire ici parce qu'il ne porte aucun nom d'ingénieur et qu'il n'a pas été corroboré par des expériences faites par les concurrents de MM. Howard et Bullough., le métier à curseur de leur invention absorberait moitié moins de force que pour les continus à ailettes

qui sont directement en concurrence avec eux et 28^o/_o moins qu'un continu à anneaux d'un autre système.

2^o Matériel de la filature de laine.

La filature de la laine se divise comme on le sait déjà, en deux branches : laine peignée et laine cardée : nous avons indiqué dans notre exposé général les machines usuellement employées dans l'un et l'autre genres de filage.

La filature de la laine peignée emploie des machines et des procédés différents en certains points, suivant qu'il s'agit de travailler des laines dures comme les laines anglaises, ou des laines douces comme les laines mérinos.

La filature de la laine cardée utilise beaucoup les *blousses* ou déchets du peignage, composés toujours de filaments courts, et emploie aussi un grand nombre de laines mères ; elle travaille, en les mélangeant, même les déchets provenant des chiffons de laine qu'on effiloche, pour faire de la *renaissance*.

Nous rappellerons que la laine est travaillée presque partout en France et donne lieu à des fabrications d'emplois très-différents, tels que mérinos, draps, couvertures, flanelles, articles de bonneterie ; en résumé, elle sert au vêtement de l'homme, à celui de la femme, à l'habitation et même à l'ameublement.

Le travail des laines est surtout centralisé en France à Reims, Fourmies, Roubaix, Saint-Quentin, Le Cateau, Amiens, Rethel et Guise pour la laine *peignée* ; à Eibeuf, Sedan, Reims, Louviers, Lisieux, Tourcoing, Vienne, Mazamet, Castres, Châteauroux, Vire, pour la filature, le tissage et les autres opérations de la laine *cardée*.

Le travail de la laine est une des plus anciennes industries du monde. La France occupe dans cette industrie un rang très-honorable ; elle possède 2,648,000 broches de filature.

L'industrie de la laine, tout en utilisant largement les grandes inventions de ce siècle, a conservé son caractère propre, qui est la division industrielle du travail. Dans la laine cardée, une grande partie des filatures travaillent à *façon*, presque tous les apprêts sont aussi des industries *façonnistes* ; les usines groupant l'ensemble des travaux sont restées une exception, et l'industrie divisée soutient utilement la lutte contre elles.

Les laines employées en France viennent du monde entier, de France d'abord, de l'Australie, de l'Afrique, de l'Orient.

Les procédés sont peu variés depuis l'Exposition de 1867 ; il y a peu de perfectionnements généraux à signaler, mais une bonne fabrication, soignée, consciencieuse, et maintenant à la hauteur acquise cette grande industrie nationale. Nous allons examiner rapidement quelles sont les principales machines pour le travail de la laine exposées en 1878. La France et la Belgique prennent ici leur revanche sur le coton.

Métier renvideur de MM. Pierrard-Parpaite et fils. (pl. II, fig. 2). — La pièce principale et nouvelle de ce métier renvideur est un système de chariot métallique avec commande spéciale de l'arbre longitudinal qui transmet la vitesse aux broches.

L'intention de MM. Pierrard-Parpaite a été de combiner un chariot, dont la dilatation de tous les organes fût uniforme, dont la position respective des différentes pièces fût immuable, pour éviter le dénivèlement dans le système des broches, et dont les éléments, sans en augmenter le poids, fussent de fabrication courante. Il leur suffisait pour cela de se reporter aux agencements si résistants des organes des ponts composés de fer cornière, tôle et supports bou-

lonnés et rivés, mais en tenant compte du mouvement de va-et-vient du chariot dont la rentrée donne des chocs, qui doivent être amortis par des corps mous. Ils ont été amenés naturellement à prendre pour le fond de leur chariot (pl. II, fig. 2 bis) des panneaux de petite longueur en sapin F, lesquels se réunissent entre eux par des emmanchements libres à tenons J, ayant un peu de jeu entre leur jonction. Sur ce fond sont posés les supports destinés à recevoir le système de porte broche et sa commande, ils y sont boulonnés à la partie inférieure avec des bandelettes en fer croisées B, qui les rendent solidaires tout en empêchant l'écrasement des bois.

Les côtés et le dessus du chariot sont formés par des bandes de tôles minces boulonnées avec du fer cornière sur les parties correspondantes des supports. Cet assemblage, dont le poids n'excède point celui des chariots en cuir, présente une énorme résistance à la flexion. Sur les supports viennent se boulonner des cavaliers mobiles dont la partie inférieure repose et peut osciller autour d'axes fixés sur la cornière supérieure par des douilles. Des tirants de rappel permettent de régler l'inclinaison de ces cavaliers et par conséquent des broches, de leurs crapaudines, ainsi que l'arbre de commande des broches, qui est solidaire à tout le système. Les porte-collets des broches, ainsi que les crapaudines, ont une position inaltérable, lorsque les tirants, boulons et vis de réglage, sont serrés; et l'on conçoit l'importance de cette stabilité qui, ne donnant aucun jeu gauche dans les collets et crapaudines, laisse aux broches leur constante légèreté, ainsi qu'à l'arbre recevant les petits engrenages coniques. Tous les organes étant métalliques, le chariot subit la même dilatation que l'arbre de commande des broches. Les effets vibratoires sont complètement amortis par l'interposition de bandelettes de cuir entre les supports et la tôle, enfin le peu de jeu qui existe entre les jonctions J du fond en bois n'entrave en aucune façon les effets de la dilatation de tout le chariot.

MM. Pierrard-Parpaite ont profité de la création de ce nouveau chariot pour introduire un notable perfectionnement dans la position de l'arbre longitudinal qui commande les broches par engrenage. — En effet, dans tous les chariots avec broches commandées par engrenage, l'arbre A qui reçoit les petites roues d'angle, est placé à l'intérieur du chariot, de sorte que, lorsqu'il est nécessaire de remplacer une roue cassée ou qu'il arrive tout autre accident, le démontage de cet arbre est très-laborieux. La nouvelle combinaison du métier renvideur de l'Exposition réalise sa position avant les broches; il suffit donc, pour le retirer, de rabattre les couvercles en fer blanc et de déboulonner les chapeaux des coussinets : les supports de baguettes, étant fixés solidement au cavalier, laissent le devant du chariot complètement libre.

Enfin, il y a encore dans ce métier renvideur une combinaison spéciale pour la commande de l'arbre longitudinal, qui est obligé de tourner avec une grande vitesse pour transmettre le mouvement aux broches. Il faut ordinairement que le volant de la tétière, auquel on ne peut donner un diamètre exagéré, commande une poulie à gorge P d'assez petit diamètre calée sur l'arbre des broches; mais pour éviter les glissements sur cette poulie, on doit, au moyen de poulies intermédiaires de renvoi, faire passer quatre fois la corde sur les gorges, ce qui oblige d'en augmenter considérablement la longueur et les chances d'allongement. MM. Pierrard-Parpaite obtiennent le résultat voulu avec deux passages de corde seulement, grâce à la combinaison de l'arbre longitudinal A avec une transmission intermédiaire placée dans le chariot parallèlement à cet arbre, et recevant l'un et l'autre un engrenage et une poulie à deux gorges calés dessus en exhaussement.

Appareil brise-mariages de MM. Dauphinot, Martin et Desquilbet.

(pl. II, fig. 3). — Sur un métier à filer self-acting, de MM. Pierrard-Parpaite, de Reims, il existe un petit appareil qui est, à vrai dire, la curiosité principale de ce métier, qui fonctionne automatiquement comme lui, et qui est mentionné comme exposé spécialement par les inventeurs MM. Dauphinot, Martin et Desquilbet, de Reims. Il a pour objet d'enlever sur le métier à filer les fils accidentellement doublés qui, sous le nom de *mariage*, constituent un grave défaut et occasionnent plus tard dans les tissus des fils de chaîne ou de trame deux fois plus gros que les autres, le plus mauvais effet et par suite enlève à l'étoffe une partie de sa valeur.

Voici comment fonctionne ce petit appareil, qui consiste spécialement à avoir des aiguilles avec un double crochet, montées sur une barre entre les broches et à des intervalles réguliers. Cette barre a un mouvement de va-et-vient de haut en bas, en sorte que, si un mariage se produit, une aiguille devra nécessairement s'introduire entre les deux fils et l'arrêter immédiatement. — Dans la fig. 3, les crochets *m o* sont ouverts de 25 à 26 millimètres, c'est-à-dire suffisamment pour qu'aucun mariage des fils voisins *m, n* ne puisse passer au delà de la ligne droite *m o*. Supposons un mariage en *m'* ou *n'*, l'appareil H descendant le fait glisser sur les revers *m, n*, d'où il passe par l'ouverture *n* et gagne le creux *p*. A ce moment, le crochet se relève vivement, le fil marié tombe perpendiculairement en *r*, d'où il glisse dans la cavité S.

L'avantage le plus sérieux que nous trouvons à ce brise-mariage, c'est que son mouvement s'effectue juste au premier temps du renvidage, qu'il n'empêche pas par conséquent de rattacher, et qu'il permet de lever aisément les rouleaux pour casser les barbes, nettoyer et passer les bouts, lors des changements de parties.

Cardes pour laine peignée et pour laine cardée de M. Duesberg-Bosson. — L'exposition belge renferme un grand nombre de machines pour laines, et en particulier des cardes. Entre trois ou quatre constructeurs exposant tous les mêmes appareils, nous nous sommes arrêtés aux machines de M. Duesberg-Bosson, de Verviers, comme présentant l'ensemble le plus complet, que nous pouvions étudier plus à loisir.

M. Duesberg a exposé entre autres, une grande carde double pour laine peignée de 1^m,500 d'arasement, et en outre un assortiment complet de troiscardes pour laine cardée, aussi de 1^m,500 d'arasement. Ces appareils ne comportent que des perfectionnements de détail, qui, dans l'ensemble, ont encore une certaine importance. Nous allons en rappeler quelques-uns, au risque d'être accusé de tomber dans des détails puérils.

De toutes ces cardes, par exemple, on a rejeté les cylindres en bois, en carton ou en plâtre, sur lesquels l'état hygrométrique de l'atmosphère avait parfois trop d'influence et qui souvent devaient être débarrassés de leur carderie pour être redressés. Il est de règle d'ailleurs que, dans les machines actuelles, ces cylindres soient rapprochés de façon à laisser entre eux l'épaisseur d'une feuille de papier, et cela n'est véritablement possible qu'avec des matières qui ne puissent subir aucune variation.

D'après ce que nous a expliqué le constructeur lui-même, tous les tambours et les peigneurs sont en fonte, et leurs axes en acier. Pour obtenir une sphéricité mathématique, on les a tournés au tour sur leurs propres axes, puis on les a achevés en les aiguillant à l'émeri au moyen du cylindre voyageur.

On a aussi supprimé les travailleurs en fonte, qui toujours pèsent au minimum 70 kilogrammes, ce qui est un grand défaut, puisque ces rouleaux doivent être souvent déplacés, et on les a remplacés par d'autres cylindres faits d'un alliage de zinc, ayant une épaisseur maxima de 4 millimètres et pesant de 35 à

40 kilog. seulement. Il paraît que ces travailleurs, malgré leur petite épaisseur, sont encore plus solides que les travailleurs en fonte qui se brisent presque toujours lorsqu'ils tombent : ceux-ci peuvent recevoir un choc très-considérable sans avoir la moindre altération. Les axes de ces travailleurs sont en acier.

La grande carte double, *pour laine peignée*, exposée par M. Duesberg se compose d'une table d'entrée, de trois roule-ta-bosse garnis à dents de scie ayant chacun leur cylindre échardeur, d'un tambour de 0^m,900 avec trois couples travailleurs, et enfin de deux gros tambours de 1^m,200 diamètre, munis chacun de quatre couples de gros travailleurs métalliques de 0^m,240 de diamètre. La sortie se fait sur un appareil à bobines.

Dans cette carte, un mouvement automatique permet de séparer les deux gros tambours; un mouvement de vis sans fin commandé par une courroie venant du premier tambour fait marcher deux vis à filet carré, et les deux tambours se séparent sans secousse. Pour les rapprocher, il suffit de croiser la même courroie et la carte mobile revient à sa place parfaitement de niveau et d'équerre, glissant sur les rails. — Cette disposition pour séparer les cartes est très-importante; sans cela, il est très-difficile de nettoyer parfaitement tous les organes, et ce nettoyage est très-fréquent et très-important. Il faut, pour le faire bien, qu'un homme puisse se placer entre les deux gros tambours.

Voyons maintenant les trois cartes *pour laine cardée* qui forment un assortiment complet.

La première carte, ou *carte briseuse*, est, outre son appareil échardeur, munie d'un avant-train spécial composé d'un tambour et de deux couples de travailleurs, tous ces cylindres étant garnis à dents de scie. — Cet avant-train est précieux pour les filateurs, surtout lorsqu'il faut carder des laines difficiles à ouvrir : la garniture métallique en acier, dont tous les cylindres sont recouverts, reçoit toute la fatigue et livre au tambour principal une laine déjà ouverte. Cet avant-train donne une durée presque double aux garnitures. La sortie de cette première carte se fait sur un simple tambour à matelas. La *seconde carte* ne présente guère de particularité. Les cylindres en sont bien construits : toutes les règles en bois sont fixées sur des joues en fer, ce qui doit leur donner une très-grande durée. La sortie se fait sur une nappe sans fin formant un matelas de 12 mètres de longueur.

La sortie de la troisième carte, ou *carte boudineuse*, se fait sur un seul peigneur de fort diamètre et à deux prises, 80 bons fils et 2 faux fils à 4 cannelures de 20 fils chacune. Nous y avons remarqué principalement la commande de l'appareil continu au moyen d'une corde de cuir venant du bout du tambour; cette corde s'allonge très-fréquemment et produit l'arrêt ou le ralentissement des *rota-flotteurs*. La tension de cette corde est ici régularisée au moyen d'un appareil spécial : un petit volant à la main donne cette tension pendant la marche de la machine. On sait qu'auparavant il fallait arrêter la carte et raccourcir la corde de cuir; c'est donc là un perfectionnement louable.

3^e Matériel de la filature de lin, chanvre, jute, etc.

Jusqu'au commencement du siècle, tous les fils étaient fabriqués à la main; mais en 1810, un Français, Philippe de Girard, inventa la filature mécanique qui ne s'implanta véritablement en France qu'en 1833 et qui, depuis cette époque, a pris une telle importance que, non-seulement elle s'est complètement substituée à la filature à la main, mais qu'elle tient aujourd'hui une des premières places parmi les grandes industries. En 1871, d'après la statistique *officielle*, il existait en France 181 filatures simples, 43 filatures et tissages réunis, soit en tout 226

établissements dans lesquels on comptait environ 663,000 broches actives et 53,000 broches inactives, ce qui donne un total de 716,000 broches. Ils utilisaient une force de 21,205 chevaux (19,706 chevaux-vapeur et 1,499 chevaux hydrauliques). Le nombre des ouvriers employés était de 62,083, dont 26, 332 hommes, 24,246 femmes et 11,507 enfants.

Pendant la période décennale 1867-1876, la consommation moyenne en France a été de 183,801,621 kilogrammes de lin, représentant une valeur de 202,912,993 fr. Les principales filatures sont situées dans les départements du Nord et de la Somme et dans la Normandie pour le lin, ou dans l'Anjou pour le chanvre, et dans la Picardie et les environs de Dunkerque pour le jute.

Nous allons examiner rapidement les quelques machines à lin exposées.

Repassseuse-étaleuse de M. Masurel jeune. (fig. 15) — La repasseuse-étaleuse de M. Masurel jeune, directeur de la filature La Gantoise à Gand, est construite par MM. Walker et C^{ie}, constructeurs à Lille, et se trouve par suite dans l'exposition française. Cette machine a pour effet de combler une lacune existant entre le peignage et la préparation; elle repasse et étale *mécaniquement*, et fait à l'aide d'une machine un travail qui, jusqu'à ce jour, se faisait entièrement à la main. Il ne s'agit pas ici d'un perfectionnement dans la construction d'une machine connue, mais bien d'un principe nouveau et d'une manière de travailler nouvelle. Aussi, comme généralement, tous les appareils actuellement employés par la filature de lin sont des machines plus ou moins transformées mais toujours basées sur les principes indiqués par Philippe de Girard son inventeur, sommes-nous heureux de constater que cette *nouvelle* machine a été encore inventée par un français.

Cette machine se compose de deux chaînes sans fin BB, formées de presses se fermant ou s'ouvrant seules. A gauche et à droite des chaînes de presses se trouvent quatre nappes horizontales de peignes H, puis sur une portion de ces nappes à l'extrémité deux autres petites nappes supérieures pouvant se lever ou s'abaisser pour obtenir un repassage plus ou moins complet. Les nappes de peignes sont dans une position oblique par rapport aux chaînes de presses, de manière à obtenir par leur rotation un développement en hélice entraînant les poignées de lin dans une position perpendiculaire aux chaînes de presses. Cette position oblique des nappes de peignes a encore pour effet de commencer le repassage par les extrémités du cordon pour arriver progressivement jusque vers le cœur de la poignée, comme le ferait un repasseur.

À la sortie de la repasseuse, le cordon est saisi par deux rateaux EF qui le conduisent sur les cuirs d'une table à étaler ordinaire. Il peut n'y avoir qu'un seul cuir; sans doublage, ou deux cuirs, pour doubler ensuite.

La machine que nous venons de décrire est la machine simple, c'est-à-dire qu'elle ne comporte qu'une repasseuse, placée à angle droit sur le côté d'une étaleuse, et l'alimentant. Mais on emploie encore en filature des machines doubles, composées de deux repasseuses placées de chaque côté d'une étaleuse, mais alors l'étaleuse a quatre cuirs.

Le réglage de cette machine est simple, il n'y a guère à déterminer que la vitesse et celle-ci est en raison inverse de la grosseur des cordons. Une machine simple exige trois ouvriers. Sa production par jour est de 28 à 30,000 yards de ruban pesant, suivant les besoins du travail et la volonté du filateur, de 2 à 3 kilog. par 100 yards: cette production peut donc varier entre 600 et 900 kilog. par jour. — Une machine double exige cinq ouvriers, et sa production varie entre 1,500 et 2,000 kilog. de lin repassé et étalé par jour.

Machine à peigner de MM. Fairbairn, Kennedy et Naylor. — Le but

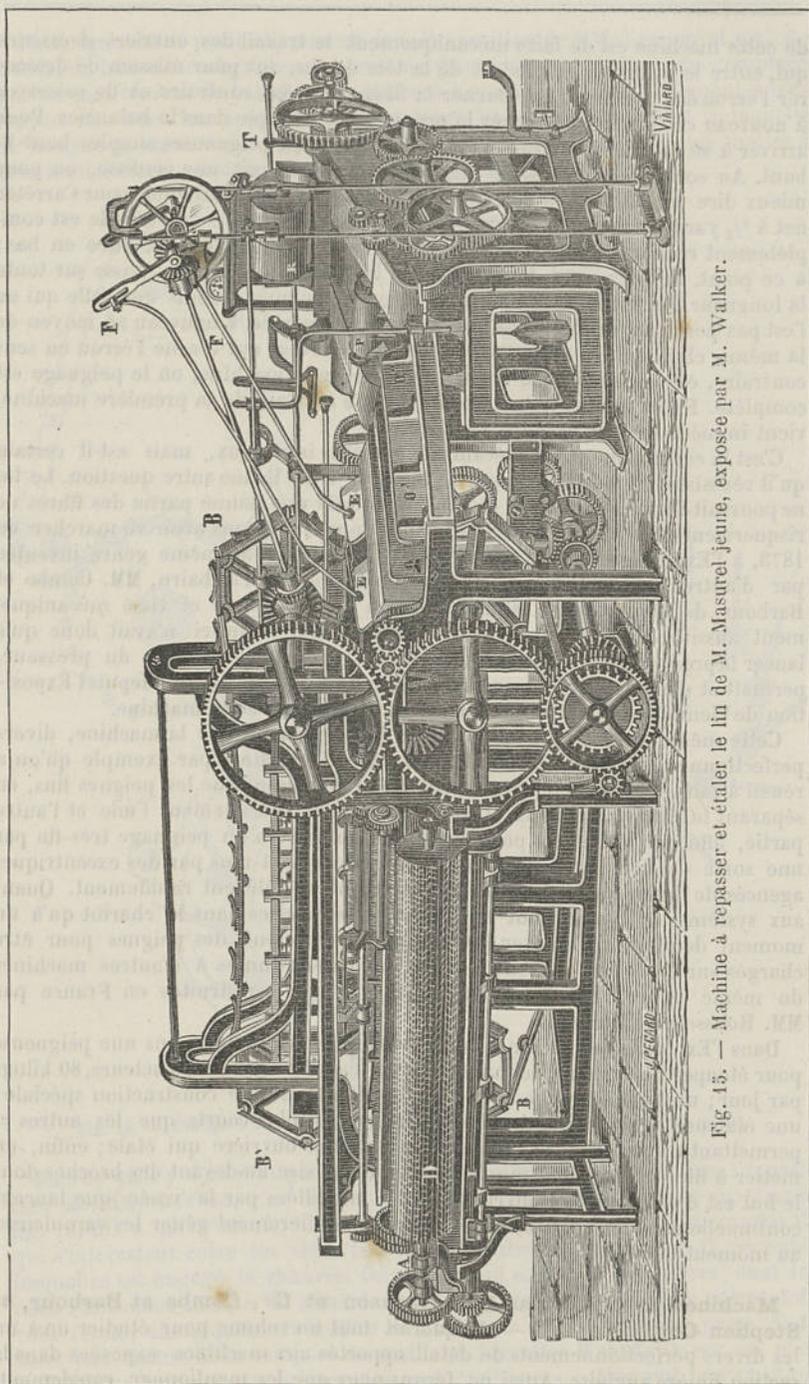


Fig. 15. — Machine à repasser et étaler le lin de M. Masurel jeune, exposée par M. Walker.

de cette machine est de faire mécaniquement le travail des ouvriers *dresseurs* qui, entre le peignage du pied et de la tête du lin, ont pour mission de desserrer l'écrou des presses, de retourner la filasse en sens contraire et de resserrer à nouveau cet écrou pour lancer la presse toute chargée dans le balancier. Pour arriver à ce but, les constructeurs ont installé deux peigneuses simples bout-à-bout. Au sortir de la première peigneuse, la presse suit une coulisse, ou pour mieux dire un *chemin de fer* suivant la désignation habituelle, pour s'arrêter net à $\frac{1}{2}$ yard du chariot dans ce qu'on appelle le *turn over box* où elle est complètement renversée, la partie peignée en haut, la partie non peignée en bas; à ce point, la presse qui tient enserrée la filasse se desserre, glisse sur toute la longueur des fibres pour enfermer la partie peignée, tandis que celle qui ne l'est pas pend au dehors. Une fois la presse resserrée à nouveau au moyen de la même clef, qui l'avait desserrée tout à l'heure et qui tourne l'écrou en sens contraire, elle passe dans le chariot de la seconde machine, où le peignage est complété. En ce moment, une seconde presse arrivant de la première machine, vient immédiatement prendre sa place.

C'est là certainement un mécanisme des plus ingénieux, mais est-il certain qu'il réussisse et soit adopté par la filature. C'est là une autre question. Le lin ne pourrait-il pas s'emmêler? et par conséquent une bonne partie des fibres ne risqueraient-elles pas d'être brisées. Nous nous rappelons avoir vu marcher en 1873, à l'Exposition de Vienne, une nouvelle machine du même genre inventée par d'autres constructeurs aussi renommés que M. Fairbairn, MM. Combe et Barbour, de Belfast, dans laquelle l'écrou était desserré et vissé mécaniquement aussitôt que le gamin y avait placé la filasse; celui-ci n'avait donc qu'à lancer la presse dans le chariot: une pédale, placée sous la table du presseur, permettait d'arriver rapidement à l'accélération du travail. Or, depuis l'Exposition de Vienne, nous n'avons jamais entendu parler de cette machine.

Cette même peigneuse contient, dans le corps même de la machine, divers perfectionnements plus ou moins importants. C'est ainsi par exemple qu'on a réussi à faire marcher plus lentement les gros peignes que les peignes fins, en séparant le tablier en deux et en commandant spécialement l'une et l'autre partie, afin que le lin soit pour ainsi dire préparé à un peignage très-fin par une sorte de démêlage. De même les chariots sont mus par des excentriques agencés de façon qu'ils descendent lentement et s'élèvent rapidement. Quant aux systèmes qui permettent de ne lancer les presses dans le chariot qu'à un moment donné, ou d'enlever les étoupes directement des peignes pour être chargés sur le doffer, ils sont plus ou moins empruntés à d'autres machines du même genre, notamment à celles qui sont construites en France par MM. Rousselle et Dosche.

Dans l'Exposition des mêmes constructeurs, nous remarquons une peigneuse pour étoupes du système Heimann, donnant au dire des constructeurs, 80 kilogs par jour; un banc à broches, avec ailettes et sellettes de construction spéciale; une étaleuse à six cuirs, dont quatre cuirs sont plus courts que les autres et permettant de placer plus facilement la troisième ouvrière qui étale; enfin, un métier à filer au mouillé, muni d'une planche sise au-devant des broches dont le but est d'empêcher les ouvrières d'être mouillées par la rosée que lancent continuellement les ailettes, mais qui doit singulièrement gêner les varouleuses au moment des levées.

Machines exposées par MM. Lawson et C^{ie}, Combe et Barbour, et Stephen Cotton et C^{ie}. — Il faudrait tout un volume pour étudier un à un les divers perfectionnements de détail apportés aux machines exposées dans la section linière anglaise. Aussi ne ferons-nous que les mentionner rapidement.

Nous signalerons particulièrement dans l'exposition de MM. Lawson et C^{ie}, de Leeds, un banc à broches avec suppression du mouvement de lanterne remplacé par un mouvement de bascule; une étaleuse à quatre cuirs complètement enveloppée de tous les appareils préservateurs pour engrenages, et à laquelle M. Lawson a su donner l'aspect d'une véritable machine-outil; un métier à filer à ailettes renversées, pour la plus grande facilité des levées.

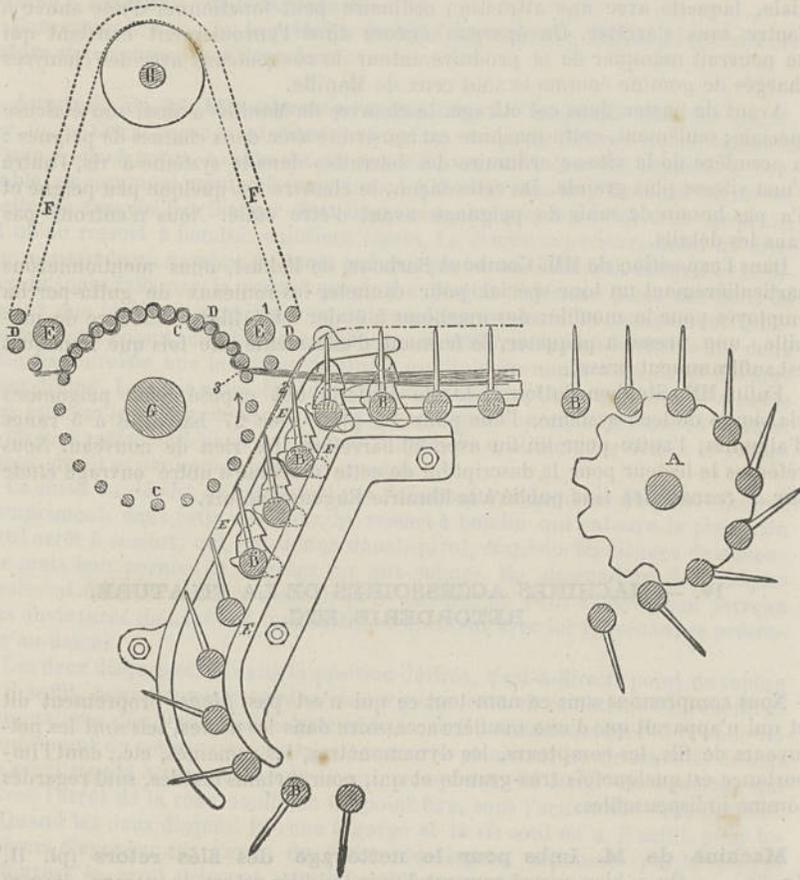


Fig. 16. — Étirage à tête radiale pour chanvre de Manille, de MM. Lawson et Co.

Mais ce qu'il y a de plus particulier et de réellement nouveau dans l'exposition de MM. Lawson, c'est son étirage pour chanvre de manille représenté fig. 16, dit à *tête radiale*. Cette tête radiale se compose de barres rondes C, qui s'intercalent entre les vides laissés par d'autres barres rondes D, et entre lesquelles est engagé le chanvre. On comprend combien ces barres dont les unes s'insinuent comme un relief dans les creux ménagés par deux autres doivent retenir énergiquement la fibre si longue de manille. Celle-ci passe de là dans une chaîne-Gills composé de maillons barrettes B conduits sur un plan incliné E de façon que les pointes, qui sont très-élevées, conservent leur position

verticale. Un cylindre cannelé A fait mouvoir constamment cette chaîne-gills. Grâce au système de tête radiale usité dans cette machine, on évite les rouleaux en bois ou autres qui sont coûteux, ainsi que le système compliqué de leviers et de poids qu'ils comportent. On évite également la fatigue constante de ces cylindres presseurs, le mauvais travail qu'ils font dès qu'ils sont dérangés, la peine ou la perte de temps qu'ils occasionnent pour être changés ou retournés, comme il ne se produit jamais d'enroulement dans les barres de la tête radiale, laquelle avec une attraction ordinaire peut fonctionner d'une année à l'autre sans s'arrêter. On épargne encore ainsi l'enroulement constant qui ne pourrait manquer de se produire autour de ces rouleaux avec des chanvres chargés de gomme comme le sont ceux de Manille.

Avant de passer dans cet étirage, le chanvre de Manille a aussi son étaleuse spéciale; seulement, cette machine est construite avec deux chaînes de peignes: la première de la vitesse ordinaire des barrettes dans le système à vis, l'autre d'une vitesse plus grande. De cette façon, le chanvre est quelque peu peigné et n'a pas besoin de subir de peignage avant d'être étalé. Nous n'entrons pas dans les détails.

Dans l'exposition de MM. Combe et Barbour, de Belfast, nous mentionnerons particulièrement un tour spécial pour canneler les rouleaux de gutta-percha employés pour le mouillage; des machines à étaler et à filer le chanvre de manille, une presse à paqueter, se fermant d'elle-même une fois que le paquet est suffisamment pressé.

Enfin, MM. Stephen Cotton et C^{ie} de Belfast, ont exposé deux peigneuses classiques de leur système, l'une pour lin gros avec 27 barrettes à 3 rangs d'aiguilles, l'autre pour lin fin avec 30 barrettes. Ici, rien de nouveau. Nous référons le lecteur pour la description de cette machine à notre ouvrage *étude sur le travail des lins* publié à la librairie Eugène Lacroix.

IV. — MACHINES ACCESSOIRES DE LA FILATURE, RETORDERIE, ETC.

Nous comprenons sous ce nom tout ce qui n'est pas *filage* proprement dit et qui n'apparaît que d'une manière accessoire dans les usines, tels sont les nettoyeurs de fils, les compteurs, les dynamomètres, les romaines, etc., dont l'importance est quelquefois très-grande et qui, pour certains textiles, sont regardés comme indispensables.

Machine de M. Imbs pour le nettoyage des filés retors (pl. II, fig. 5). — On a bien essayé souvent d'unir les filés retors, le gazage, l'usure forcée, les tondages ont souvent été employés dans ce but avec plus ou moins de succès. La machine de M. Imbs réussit-elle mieux que les autres; c'est ce qu'il est difficile de dire exactement. Nous pouvons affirmer toutefois que, si nous en jugeons par les résultats que nous avons vus à l'Exposition, elle donne des résultats satisfaisants.

Notre dessin (pl. II) représente cette machine en coupe verticale.

Les fils partent du ratelier A qui reçoit les bobines, avec une certaine tension, et passent dans le guide B, formé comme la moitié d'un peigne de métier à tisser, pour obliger les fils à venir se juxtaposer comme une chaîne de tissage. Ils vont ainsi sur un rouleau D, et reçoivent l'action de la brosse C qui soulève le duvet et les corps saillants. Ainsi préparés, ils se présentent sous

une lame métallique F sur laquelle fonctionnent des lames hélicoïdales. La tondeuse tombe dans une auge CC' destinée à la recevoir.

Bien que les fils soient à peu près nettoyés de cette façon, ils vont encore subir la même opération au rouleau D', qui est entouré des mêmes organes que le rouleau D, puis ils vont de là dans les fentes du guide B' qui les écarte encore les uns des autres à une faible distance. Les fils s'enroulent un certain nombre à la fois, et à quelques millimètres d'écartement, sur une grosse bobine F entraînée par le rouleau H.

Comme on le voit, c'est le principe du tondage à simple effet appliqué aux fils retors et recommençant deux fois.

Appareil de M. Mousserau pour mesurer la longueur des fils (pl. II, fig. 6). — Cet appareil n'est autre chose qu'un compteur linéaire qui se compose d'une poulie à gorge *c* calée sur un arbre A, tournant dans un support convenable, et communiquant son mouvement à une vis sans fin *f* fixée sur cet arbre. Cette vis sans fin fait tourner deux disques dentés *g* et *h* montés tous sur pivot, et qu'un ressort à boudin maintient élevés. Le disque supérieur, muni de divisions, possède un nombre de dents qui marque les unités et qui désigne le nombre de tours faits par la roue à gorge. Le disque inférieur porte une dent de moins que le disque supérieur, ce qui constitue un genre de mouvement différentiel bien connu, constitué de façon que la différence entre la vitesse des deux disques fournisse une longueur décimale multiple du nombre de dents du premier disque. La dent en moins, du deuxième disque sert à actionner une aiguille qui marque les dizaines, en supposant que le disque supérieur mesure 10 mètres.

Le fil à métrer est passé sur la poulie à gorge *c*, striée pour éviter le glissement du fil et par conséquent les erreurs.

La mise au départ en *o* s'obtient par l'abaissement des deux disques. Ceux-ci compriment, dans cette descente, le ressort à boudin qui entoure le pivot. Un petit arrêt à ressort, qui fonctionne dans le pivot, empêche les disques de remonter mais leur permet de tourner sur eux-mêmes. En descendant, les disques abaissent un petit piston à ressort, et ce dernier ne peut s'élever que lorsque des ouvertures ménagées à leur surface coïncident avec lui en venant se présenter au-dessus.

Les deux disques étant dans la position désirée, c'est-à-dire au point de repère *o*, il suffit, pour y amener aussi la roue à gorge et sa vis et obtenir l'égrènement automatique des dents, des disques et de la vis, de communiquer à la roue un mouvement de rotation qui amène une encoche placée sur un de ses côtés devant un arrêt monté à ressort sur un levier en équerre. Ce levier en équerre, qui forme l'arrêt de la roue oscille en un point fixe, sous l'action des deux disques.

Quand les deux disques, la roue à gorge et la vis sont en *o*, il suffit, pour les libérer, d'appuyer sur l'arrêt du pivot. Les disques, repoussés par le ressort entourant le pivot s'élèvent, et viennent engrener à nouveau avec la vis sans fin, le tout au point de départ. On peut alors faire marcher le compteur comme précédemment.

Cet appareil peut encore servir à mesurer des rubans, des étoffes, des papiers dits sans fin, à condition de remplacer la roue *c* par un tambour. — Il va sans dire aussi que l'unité de mesure du compteur peut varier, et ce, par des intermédiaires multiples ou sous-multiples en connexion avec la roue.

V. — MATÉRIEL DE TISSAGE ET D'APPRÊT.

Les machines qui servent à transformer les fils en tissus, se divisent : 1° en *machines préparatoires*, bobinoirs et ourdissoirs pour les chaînes, machines à encoller les fils, machines à parer les chaînes, machines à canneter les trames, machines à lire et à piquer les cartons; 2° en *métiers à tisser* proprement dits, métiers à bras ou métiers mécaniques, métiers de toutes sortes à tisser avec mécanique Jacquard, métiers de bonneterie, métiers à tulle, métiers de passementerie, métiers à espouliner; 3° en *machines destinées à apprêter les tissus*, machines à fouler la draperie, machines à presser, machines à étendre en long ou en large les tissus, à gratter, à tondre, à griller, à battre les étoffes.

L'industrie du tissage est très-ancienne en France comme dans tous les pays; sauf les métiers à espouliner, qui ont été importés d'Asie, et le métier à navette connu de toute antiquité, presque tous les autres métiers et les appareils qui s'y adaptent sont d'*invention française*.

La fabrication des métiers à tisser à la main et de leurs accessoires se fait dans beaucoup de parties de la France, mais surtout à Paris, Louviers, Sedan, Roubaix, Lyon, Troyes, et dans les départements de l'Aube, de la Somme et de l'Oise; la plupart des métiers mécaniques, sauf les métiers à draps, sont importés d'Alsace et d'Angleterre.

La matière dominante dans les premiers est le bois; dans les seconds, c'est la fonte. La fabrication des métiers à bras et de leurs accessoires est faite en France dans un grand nombre de petits ateliers qui ont généralement leurs débouchés sur place.

Depuis plusieurs années, la mode, en adoptant pour le costume des femmes l'étoffe unie, a contribué au développement du tissage mécanique; néanmoins le nombre des métiers à bras en activité est encore très-considérable.

La statistique de tous ces métiers peut être établie pour la France de la manière suivante :

MATIÈRES.	MÉTIER mécaniques.	MÉTIER à la main.
Coton.	68,000	»
Lin, chanvre et jute.	23,037	54,460
Laine.	27,557	»

outre cela, on compte encore 1,500 à 1,800 métiers pour les châles brochés et lamés, 1,600 pour les châles unis et brodés, 500 pour les châles tartans, et un grand nombre de métiers spéciaux pour la dentelle, la passementerie, les articles de bonneterie et de linge, etc. On estime pour toutes les industries textiles qu'il existe en France :

Métiers à bras.	328,334
Métiers mécaniques.	121,338
Soit en tout	449,672

Le tissage à bras est en général fait à la campagne, au domicile de l'ouvrier, et s'y combine très-heureusement avec les travaux des champs. Les articles façonnés, qui exigent la direction de dessinateurs et de monteurs habiles, se

font en ateliers et à domicile. La grande division du tissage à bras et la simplicité du genre de machines que nécessite ce travail, expliquent comment la construction des métiers ne constitue pas une industrie exportée dans de grandes usines.

Nous n'avons pas à nous occuper ici des métiers de bonneterie, à tulle, à passementerie, à espouliner, etc., qui doivent être étudiés dans un travail spécial. Nous rappellerons simplement que, dans ce tissage très-délicat, le tissu n'est plus le résultat du croisement à angles droits de plusieurs séries de fils, mais le résultat de l'entrelacement d'une seule série de fils se repliant sur eux-mêmes et se bouclant de proche en proche. Il en est de même dans les métiers à passementerie (métiers à la barre, métiers à tresser, métiers à fabriquer les ganses, les cordons, la chenille, etc.), qui se composent d'une série de machines absolument différentes les unes des autres. Quant aux métiers à espouliner, à hautes ou à basses lisses, ils laissent à l'ouvrier tout le travail d'exécution et ne présentent guère de complication.

Les apprêts des tissus constituent à eux seuls toute une industrie; dans bien des cas, et dans la draperie notamment, le tissu est transformé par ce travail qui par des moyens très-divers permet d'obtenir des effets très-variés. Tantôt il s'agit de rendre absolument lisse le tissu, et dans ce cas, les grillages, les ton-dages, les pressages sont employés; tantôt il faut au contraire lui donner un aspect velouté, alors on a recours au battage; ou bien il faut faire ressortir les fils de chaîne ou de trame, et alors le tissu est séché sous tension; tantôt enfin on se contente de donner une apparence particulière au tissu au moyen de pressage ou de gaufrage, etc. Tous ces apprêts, qui sont des opérations délicates, sont généralement exécutés à façon dans des usines bien outillées, et placées, ou dans les grands centres de production, comme à Lille, Roubaix, etc., ou dans les centres de consommation comme à Cambrai.

En ce qui concerne le progrès accompli, nous dirons que, sauf les métiers mécaniques qui ne représentent que le quart des métiers à tisser existant en France, et sauf les machines de la bonneterie, du tulle (qui n'ont pu être représentés à l'Exposition à cause de leurs dimensions, du temps nécessaire pour leur montage et leur réglage et des frais qu'aurait occasionnés ce travail) et les machines d'apprêt, tout le reste de l'outillage du tissage consiste en métiers dont on doit louer les dispositions ingénieuses et la bonne exécution, mais qui n'ont pu, en raison de l'avancement industriel antérieur à l'Exposition de 1867, donner lieu depuis à des modifications fondamentales.

1° — Machines préparatoires.

Machines à encoller de MM. Tulpin frères (pl. II, fig. 4). — Cette machine qui occupe en longueur, avec six ensouples à l'avant, 11^m,50, et en largeur, pour des tissus de 1^m,40, 2^m,60, se compose, comme tous les appareils de ce genre, de trois parties : 1° la boîte à colle A avec les rouleaux ourdissoirs B; 2° l'appareil sécheur C; 3° le mécanisme encolleur D.

Les fils passent des rouleaux ourdisseurs dans la boîte à colle, pour de là être exprimée par des rouleaux presseurs, et enfin se sécher pour s'enrouler en D.

La *boîte à colle* contient d'abord à son intérieur deux arbres animés d'un mouvement rotatif en sens inverse, armés d'ailettes qui obliquent les unes à droite, les autres à gauche. Ces ailettes, assez rapprochées pour passer l'une dans l'autre, sont destinées à mélanger la colle plus uniformément en l'agitant

sans cesse. — Au-dessus de la boîte à colle sont les rouleaux presseurs FF' en cuivre rouge, et au fond de la bêche et sur le même plan que les arbres à ailettes, deux tuyaux de vapeur.

L'appareil sécheur est enveloppé de panneaux hermétiquement clos, et assez vastes pour que la chaîne puisse y avoir un parcours de 25 mètres. Celle-ci entre par le haut d'un côté et en sort par le bas de l'autre. Elle est tendue sur tout son parcours par des cylindres unis à froid. Il y a sept passages; chacun d'eux est séparé du suivant par deux plaques de tôle, rivées sur un cadre de fer et espacées de 25 millimètres, entre lesquelles il y a un passage de vapeur. Ce sont en somme ces plaques qui constituent le principe de l'appareil sécheur. Un ventilateur H est placé à l'entrée, et aspire 5000 mètres cubes d'air par heure.

Enfin, le mécanisme enrouleuse se compose de trois rouleaux, dont l'un en caoutchouc. Nous y avons remarqué un système de friction à double frein pour la commande du manchon de l'ensouple; un système d'appel qui permet de livrer les fils aux ensouples régulièrement et sans étirages, enfin un mouvement de ralentissement qui permet, sans arrêter, de remplacer les ensouples et de réparer les accidents. La vitesse de ces rouleaux varie de 1 à 2 1/2 suivant le numéro d'encollage et le numéro de fil, grâce à l'emploi de tambours coniques.

L'encolleuse de MM. Tulpin constitue un véritable progrès sur les anciennes machines à cylindres dans lesquelles le fil, appliqué sur des cylindres chauffés à la vapeur à une température de 110 à 120 degrés, se séchait trop rapidement à la surface, s'aplatissait et se couvrait de bavures de colle. Ajoutons qu'on y augmente aussi considérablement la surface de chauffe. Bien que sa construction soit de date récente, elle fonctionne déjà dans quelques tissages de Rouen. D'après les chiffres qui nous ont été communiqués par des industriels, la production de cette machine serait :

Pour chaînes n° 12 à 2,500 fils.	7,000 m. par jour.
— n° 30 } 3,500 à 4,000.	9,000 —
— n° 28 }	12,000 —

Canetières de MM. Hacking et C^e. — Dans l'exposition anglaise, MM. Hacking, de Bury, près Manchester, exposent une canetière d'un système entièrement nouveau. La canette s'y forme au moyen de son contact roulant avec un plateau ou disque conique, animé d'un mouvement de rotation variable. Elle est disposée pour dévider des écheveaux ou des bobines, soit sur canettes en bois, soit sur tubes en papier. Un côté de la machine exposée est arrangée spécialement pour dévider des trames de lin, et l'autre côté pour trames de coton ou de laine. Cette machine a l'avantage d'occasionner peu ou point de friction au fil pendant le dévidage, point très-important pour les fils faibles ou de nuances délicates.

2°. — Machines à tisser les étoffes.

Métier Jacquard de M. Grange, avec substitution du papier au carton (pl. III, fig. 1). — Le papier continu en remplacement du carton pour les métiers Jacquard n'avait été employé que sur des cylindres réellement cylindriques à 6 ou 8 pans, mais point sur des cylindres carrés. Dans le métier à tisser exposé par MM. Grange et C^e, de Paris, on est arrivé à employer du papier continu sur les cylindres carrés au moyen de la disposition suivante (pl. III, fig. 1):

On a fixé au battant *b* deux petits cylindres *a* et *a'* mobiles sur leur axe; puis, un ou plusieurs ressorts *d* sur le cylindre *c'*, et on a ajouté aux angles de ce cylindre quatre repères supplémentaires *c*². D'après ladisposition du

cylindre *a*, quand le cylindre *c* fait un quart de tour, le papier *e* n'est plus attaqué brusquement et ne vient pas porter avec brutalité sur l'angle. Les repères du cylindre viennent s'engager simultanément dans les trous qui y correspondent sur le papier, les repères *c*² étant destinés à l'entraînement de ce dernier. Puisqu'il y a huit points d'attaque au lieu de quatre sur la circonférence, les angles seront nécessairement divisés. Lorsqu'on fait faire au cylindre *c* un quart de tour et par conséquent qu'un des repères *c*² est à son plus grand développement, les ressorts *d* sont à leur maximum.

A mesure qu'il est déroulé, le papier vient s'enrouler sur une lanterne *f*, à laquelle on donne un mouvement d'entraînement au moyen d'une corde *f*, actionnée par un crochet *g*, qui communique au rochet *h*. Comme il se trouve aussi une même roue à rochet *i* sur la lanterne *f*, à chaque mouvement du métier la roue à rochet est actionnée, elle entraîne la lanterne *f*, d'une même quantité et aide au développement du papier.

Cependant, à mesure que cet enroulement se produit sur la lanterne *f*, il donne une augmentation de diamètre, et comme il arriverait toujours un moment où le papier serait tellement tendu que cela nuirait au bon fonctionnement du métier, on a disposé un levier *j*' sur le papier *e*; lorsque ce dernier se trouve tendu par le tirage, ce levier est actionné, oscille sur son centre, et le petit bras *j*² est mis en communication avec la branche *g'* du crochet *g*. Le bras *j*² est donc en communication avec le crochet *h* et, par l'intermédiaire du crochet *g*, l'entraînement de la lanterne *f* est suspendu.

Ce métier contient encore un autre perfectionnement applicable à tous les métiers, système Jacquard à papier ou à carton, il se rapporte au *dégriffage*, opération toujours difficile, car le ressort employé donne une pression au battant pendant toute la durée de son fonctionnement, ce qui est vicieux. Dans le métier exposé, les galets *k* et *l* sont disposés de telle façon que, pendant son fonctionnement, *k* est éloigné de *l* de la quantité AB; la pression d'un galet sur l'autre s'exerce en montant, et en descendant elle est annulée, le galet *k* glissant sur le plan incliné *l* et le galet *l* s'abaissant naturellement par son propre poids, puisque la partie supérieure est supprimée. On voit dès lors que les changements reposent sur l'adjonction d'un deuxième galet *l*, employé dans les ressorts existant jusqu'à ce jour, avec quelques modifications. Dans cette nouvelle modification, la pression n'existe qu'au moment précis où elle est nécessaire, c'est-à-dire quand tous les crochets sont reposés sur la planchette, sans usure, contrairement à ce qui a été fait jusqu'à présent.

Mécanique Jacquard de M. Gadel. — Cet appareil est dû à M. Gadel, mécanicien à Bohain. C'est une application de pression aux mécaniques Jacquard, qui atténue l'usure des aiguilles et des crochets et réduit l'épaisseur du carton. Le système de l'inventeur consiste en une lame qui conduit un galet enfermé entre des parois courbes.

Le galet communique le mouvement produit aux supports du cylindre qui porte le carton. Un appareil semblable est adapté sur chacune des faces extérieures des deux jumelles. Par ce système, quand le crochet vient de faire son ascension et redescend sur la planche à collets, il n'a à subir aucune pression de la part des aiguilles, car arrivé au point le plus bas de sa course, le carton se trouve encore à une certaine distance du bout des aiguilles et n'a pas pu, par conséquent, leur communiquer aucune pression. A la seconde période de la marche, au moment où les crochets remontent, le galet passe à l'extrémité de la lame présentant un angle aigu, le cylindre se rapproche, et à ce moment pour ainsi dire instantané, les aiguilles qui n'ont pas rencontré de trou dans le carton décrochent les crochets qui ne doivent pas travailler, sans pression ni effort

pour ainsi dire de la part du carton; le dégriffage se fait tout naturellement puisque, à ce moment, les lames ne retiennent plus les crochets, et ce travail instantané ne produit son effet que quand il est nécessaire.

Métier Gillet. — Au premier abord ce métier ressemble à tous les métiers mécaniques à fouets horizontaux. Les modifications apportées par le constructeur, M. Joseph Gillet, à Castres (Tarn), consistent principalement dans le mode de commande et le mode d'enroulement du tissu.

La commande du métier qui se fait ordinairement par l'arbre à bielles (vibrequin), se fait ici par l'arbre inférieur. Pour cela, dans la traverse inférieure du devant, qui présente à cet effet une partie coudée, s'engage un arbre à doubles bielles : ces bielles sont munies de deux étriers sur lesquels viennent appuyer les pieds de l'ouvrier. L'extrémité de cet arbre porte une poulie qui est reliée par une courroie à une autre poulie fixée sur l'arbre inférieur, lequel porte les excentriques du chasse-navette. C'est à l'extrémité de ce dernier arbre que se trouve la roue qui commande l'arbre à bielles. — Celui-ci est muni à chaque extrémité de volants assez lourds pour obtenir une certaine force de rotation, et diminuer l'effort de l'ouvrier pour l'entretien du mouvement.

L'enroulement du tissu au fur et à mesure de la confection s'opère au moyen d'un régulateur des plus simples, muni d'un contre-régulateur qui permet d'éviter les feintes quand on tisse des articles légers. Voici comment ce régulateur est construit : sur l'arbre ensouple est une roue dentée, qui engrène avec un pignon faisant corps avec une roue à rochets. Autour de l'axe de cette roue à rochets, oscille un levier qui porte un cliquet et une coulisse reliée au bras de chasse. Le rochet est maintenu par un contre-cliquet et on règle la tension de l'ensouple, qui porte la chaîne au moyen d'un contre-point attaché au levier.

Il résulte d'expériences qui ont été faites sur ce métier par M. Alfred Armbruster à l'École industrielle de Flers, que l'on est arrivé à une production moyenne de 9 mètres en 4 heures, en tissant de l'oxford avec $\frac{16}{17}$ duites au centimètre en trame n° 12 et en 1 mètre de large.

Pendant la manœuvre le tisserand est assis assez commodément sur le devant du métier et peut facilement s'appuyer sur la barre, au lieu de s'appuyer contre la poitrine, comme dans le métier ordinaire. Il peut de cette façon éprouver son tissu et avoir toujours avec lui une navette de rechange garnie, ce qui diminue les arrêts du métier.

En somme la production de ce métier paraît être de près d'un tiers en plus que celle des métiers ordinaires; avec le régulateur tel qu'il est composé, on obtient aussi un tissu plus régulier. Cependant grâce à sa disposition, on ne peut y tisser des chaînes qui n'auraient pas été suffisamment enroulées au préalable,

Métiers à tisser exposés par MM. Hacking et Co. — MM. Hacking et Co, de Bury, près Manchester, exposent six métiers à tisser, tous différents les uns des autres, et dont quelques-uns présentent de notables perfectionnements. Comme nous ne pouvons décrire ces diverses machines, en raison du grand nombre de mécanismes de détail qu'elles renferment, nous ne ferons qu'en signaler deux principales, le métier pour toile de lin et le métier à six navettes.

Le *métier pour toile de lin*, propre aussi pour lourds tissus de coton, à 46 pouces, soit 1^m,17 de rot. Dans ce métier, le mouvement de chasse fonctionne sur le côté. Le talon du levier sur le côté travaille sur un coussinet en fonte qu'on peut faire monter ou baisser dans la rainure pratiquée dans le côté du métier, au moyen d'une vis : de cette façon, la puissance de la chasse est très-facilement réglée. Les diverses marches sous le métier y sont aussi très-rapidement dans leur agencement, de sorte que le changement d'un genre de croisure à un autre s'effectue avec beaucoup de facilité et très-rapidement.

Le métier à six navettes, avec cinq marches sur le côté, à 40 pouces, soit 1^m,015 de rot. Là, les boîtes mobiles sont équilibrées par un contre-poids, et la force nécessaire à les actionner est ainsi réduite à un minimum. L'arbre coudé, ou bric à brac, est en fer étiré, mais le support de chaque extrémité est garni d'une chemise en fonte, qui travaillant dans un support également en fonte, fonctionne à frottement doux et évite toute usure. Le métier posé possède un mouvement régulateur négatif à vis sans fin, mais un mouvement positif peut y être substitué au besoin. On peut y appliquer des tambours à sections jusqu'à 16 marches, ou une armure mécanique jusqu'à 30 marches.

Ces métiers nous ont paru parfaitement agencés.

3°. — Machines destinées à l'apprêt des tissus.

Machines à cylindrer, apprêter, élargir et sécher de MM. Tulpin frères. — MM. Tulpin frères, de Rouen, ont exposé, dans l'annexe de la classe 56, une machine à cylindrer. — Cette machine est une nouveauté en ce sens qu'elle peut indistinctement ou cylindrer ou calandrer. Dans les appareils ordinaires, le cylindrage, c'est-à-dire le lustrage d'un seul côté du tissu, se produit au moyen d'un canon à froid et d'un cylindre métallique chauffé, le calandrage se produit soit au moyen de la calandreuse à crémaillère où le tissu est écrasé sous une masse de pierre, soit au moyen de trois cylindres en fonte (calandre Deblon) qui appuient fortement sur le tissu placé entre eux.

La machine de MM. Tulpin se compose de deux cylindres métalliques chauffés. Dès lors, lorsqu'on ne se sert que d'un rouleau seulement, l'appareil est à simple effet; lorsqu'on se sert des deux il est à double effet. Par suite de sa robuste construction, on peut donner à ces rouleaux une pression considérable sans crainte d'accident et allonger le tissu comme dans les calandres classiques. Elle est en outre construite de façon à pouvoir être actionnée par un moteur à vapeur à deux cylindres d'angle, permettant de travailler isolément à toutes vitesses et à toutes pressions, sans nuire à la marche régulière d'une usine.

— Nous signalerons encore, dans l'exposition de MM. Tulpin, une machine qui permet simultanément l'apprêt, l'élargissement et le séchage des tissus. Ce que cet appareil possède surtout de remarquable, c'est son système de pinces qui saisissent les lisières et dont le serrage augmente en raison de la tension exercée sur lui, en même temps que la manière dont elle est disposée.

Machine à velouter de MM. Delamare et Chandelier. — Le principe de cette machine est celui-ci : étant donné un tissu tendu, animé d'un mouvement de translation entre deux rouleaux, si on fait tourner dans un sens perpendiculaire à celui du mouvement de translation, sur la partie tendue du tissu, un rouleau garni de pointes de cardes, ce rouleau tirera à poil le tissu suivant la génératrice de contact.

Dans la machine de MM. Delamare et Chandelier (fig. 17), le tissu T est attiré par un rouleau cardeur *h* dans un sens et retenu tendu par le rouleau cardeur *b* qui tourne en sens contraire, passe par une série de petits cylindres *a, b, c, d, e, f, g, h*. Alors dans les parties tendues du tissu comprises entre *g* et *f*, *d* et *c*, les appareils C, C, viennent s'appliquer. Comme on le voit, il y a aussi deux tirages à poils successifs, dans deux sens différents, et le travail fait est double. Il va sans dire que, suivant la nature du veloutage que l'on veut obtenir, les vitesses des différents éléments de la machine sont des plus variables. La vitesse de sortie du tissu varie en moyenne entre 8 et 9 mètres par minute.

Machine à fouler les draps de M. Desplas fils. (pl. III, fig. 3). — Toutes les machines à fouler à cylindres, de quelque construction qu'elles soient, sont de deux espèces. Dans les unes, la pression est obtenue à l'aide de ressorts, dans les autres à l'aide de contre-poids. La pression par le contre-poids présentant au travail plus de dureté que la pression par le ressort, on est géné-

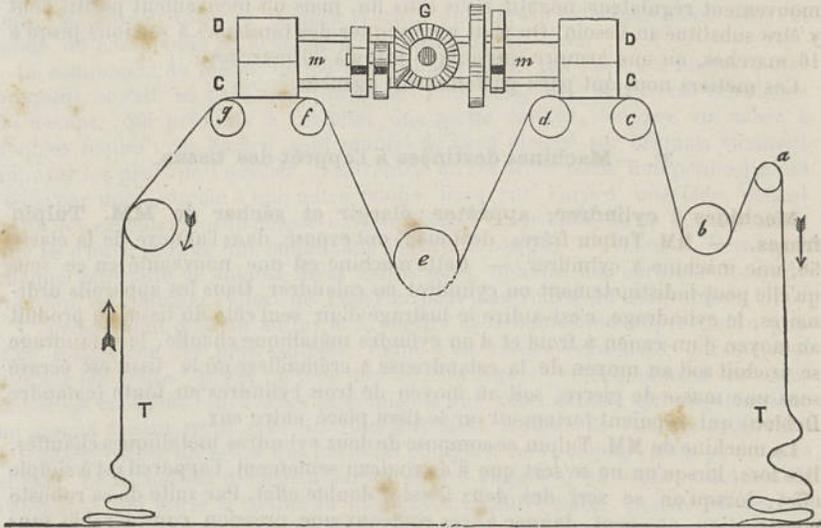


Fig. 17. — Machine à velouter, de MM. Delamare et Chandelier.

ralement obligé jusqu'ici, dans tous les ateliers de foulage, d'employer les deux systèmes à la fois, pour répondre au travail varié que l'on peut avoir à faire.

M. H. Desplas, constructeur à Elbeuf, a exposé une machine à fouler dans laquelle un mécanisme spécial permet de transformer n'importe quelle machine à fouler, en machine à ressorts ou à contre-poids, à volonté.

La légende suivante permettra de saisir facilement le mécanisme de cette fouleuse :

A, contre-poids fixé à l'extrémité d'un levier à l'aide d'une vis à béquille; B, levier calé sur un arbre horizontal; C, arbre horizontal porté par deux paliers fixés au bâti; D, palier supportant l'arbre C; E, manivelle courbe; F, axe en fer muni d'oreilles à l'extrémité. Ces axes peuvent être facilement enlevés; G, bielle en fonte articulée en F et en H; I, support en fonte portant la bielle H. Ce support est fixé par deux boulons au-dessus des ressorts au palier L; K, ressort; L, palier mobile pouvant monter ou descendre, guidé par le support M; M, support-guide fixé au bâti de la machine; N, tiges verticales articulées aux extrémités des ressorts; P, oreilles en fonte du bâti; Q, écrous permettant de tendre le ressort en K.

Si l'on a bien suivi cette légende, on comprendra facilement comment on peut transformer la machine, très-rapidement, en machine à ressort ou à contre-poids.

Veut-on une machine à ressorts ? — On retire l'axe F, la bielle G devient libre à sa partie supérieure, on la rabat sur le ressort autour de l'axe H et l'on ramène le contre-poids A vers l'arbre horizontal C. Le contre-poids n'agit donc aucunement. On serre alors les écrous Q', et l'on donne ainsi une pression sur le palier L', à l'aide seulement des ressorts K.

Vent-on au contraire une machine à contre-poids? — On desserre les écrous Q de deux centimètres environ, de façon à ne produire aucune pression par les reports, puis on relève la bielle G. On l'approche de la manivelle E, et on les réunit par l'axe F. On ramène ensuite le contre-poids A vers l'extrémité du levier. On voit alors que la pression sur le palier L, qui porte le rouleau supérieur, n'est obtenue que par le contre-poids A.

Comme on le voit, on a ainsi sur la même machine les deux systèmes. Cette combinaison nous a semblé des plus ingénieuses.

Machines à ramer et à sécher les draps de M. Duesberg-Bosson.

— Dans la construction de ce genre de machines, le problème à résoudre consiste à donner mécaniquement à tous les genres de draps, en les séchant complètement, dans le plus petit espace donné, avec le moins de dépense de vapeur, une longueur et une largeur parfaitement déterminées.

La machine exposée par M. Duesberg, de Verviers, remplit certainement un grand nombre de ces conditions. Tout d'abord, elle prend assez peu de place; 4^m,75 de hauteur, 2^m,75 de profondeur et 4 mètres de largeur. Comme le système employé est le système vertical, il y a aussi un cube d'air à chauffer beaucoup moindre. Enfin, pour avoir le moins de dépense de vapeur possible, la machine comporte une disposition spéciale, qui permet d'employer la vapeur de décharge des machines à vapeur sans condensation. Cette vapeur s'introduit à l'intérieur dans une grande quantité de tubes diversement aménagés.

La marche verticale même du drap permet le dégagement continu de la vapeur d'eau : une simple ouverture, à la partie supérieure de la machine, donne un courant d'air que l'on règle à volonté, pour permettre le dégagement complet de la vapeur d'eau, sans trop de perte de chaleur et sans force motrice. On sait que, dans le système horizontal, l'humidité se dégage du parcours inférieur, et qu'il est nécessaire de l'entraîner au moyen d'un ventilateur, ce qui est une source de perte énorme de chaleur, et exige l'emploi d'une force motrice relativement considérable.

Un appareil spécial, placé à l'entrée de la machine, permet de juger exactement de la *longueur* dont la pièce est étirée. Un dynamomètre, placé aussi à l'entrée, sert de guide à l'ouvrier qui est chargé de le régler, et est muni d'un indicateur spécial qui indique l'étirage exact. Quant à la *largeur*, elle est réglée exactement par un mouvement automatique de la machine à un millimètre près.

La température est donc réglée automatiquement par un instrument spécial à condensation, muni d'un cadran. Si l'ouvrier veut sécher une étoffe à un nombre de degrés de chaleur voulus, 60 par exemple, il lui suffit de mettre l'aiguille du cadran sur le nombre 60. — Un appareil de dilatation ferme en outre le robinet d'admission de vapeur, si la chaleur dépasse la température déterminée, et ouvre ce même robinet, si la température est en dessous de celle marquée par l'aiguille du cadran. — Grâce à ces appareils, on peut dès lors sécher à toutes les températures. Il y a des étoffes qui, pour rester parfaitement souples, demandent à sécher à une douce chaleur; il en est d'autres dont les couleurs pourraient être altérées par une température trop élevée. Le patron, s'il n'a pas confiance en l'ouvrier qui manœuvre la machine, peut régler lui-même la température au moyen de l'aiguille du cadran, et fermer ensuite celui-ci à clef: il sera dès lors certain du résultat.

Machine à assouplir et élargir les tissus de laine et de coton de M. Devilder. — Cette machine, construite par M. Julien Devilder, de Cambrai, présente certains points nouveaux sur lesquels nous croyons nécessaire d'attirer

l'attention. Le tissu y passe d'abord sur un rouleau en zinc, tournant dans une bassine pleine d'eau; il s'y mouille très-légèrement et uniformément, et de là sur le rouleau, où il doit subir l'élargissement avant d'y arriver; il rencontre un cylindre tendeur facile à déplacer, et qui, permettant à l'étoffe d'arriver plus tôt ou plus tard pour cet élargissement, en règle ainsi le degré de tension.

Le rouleau d'élargissement est la pièce principale de la machine. Il se compose de seize lames en cuivre qui s'entre-croisent deux à deux, et qui, pendant que le rouleau fait un demi-tour, s'écartent et élargissent le-tissu, et se rapprochent ensuite pendant l'autre demi-tour. Ce rouleau lisse et tend convenablement le tissu sans le fatiguer, et celui-ci conserve sa largeur après être enroulé; tous les plis qui peuvent s'y trouver disparaissent complètement. Les lames qui s'entre-croisaient vers le milieu du rouleau sont actionnées directement par la machine, et ce n'est pas, comme dans certains cylindres extenseurs, le tissu lui-même qui est obligé de les faire tourner: — L'axe du rouleau d'élargissement est fixe; à chaque extrémité de cet axe sont deux plateaux, actionnés par la machine, et réunis entre eux par huit tringles en fer de 12 millimètres, chacune d'elle portant deux lames qu'elle conduit circulairement en passant dans deux petites douilles, faisant corps avec les lames. La course de chaque lame est de 25 millimètres, ce qui produit entre deux lames opposées un écartement de 50 millimètres. — Par sa disposition, la machine permet à l'ouvrier qui la surveille d'épingler et d'enlever les boutons qui peuvent apparaître sur le tissu.

III. — LE PRODUIT MANUFACTURÉ.

Il nous reste maintenant à étudier la partie la plus étendue de l'exposition textile, celle qui concerne les fils et les tissus. Cette partie occupait à elle seule le cinquième de toute l'exposition française, et dans les sections étrangères une place considérable lui était réservée. Il nous semblerait assez aride d'examiner vitrine par vitrine une exhibition de ce genre; non-seulement nous serions forcés de tomber dans des répétitions, parce qu'un grand nombre de produits manufacturés de même genre sont plusieurs fois exposés par chacune des contrées de fabrication, mais il nous faudrait nécessairement arriver à des longueurs inévitables et fatiguer notre lecteur.

Nous croyons donc indispensable, pour donner plus d'intérêt à notre étude, en même temps et pour initier notre lecteur à des faits qui sont généralement peu étudiés, de retracer à grands traits la manière dont on est arrivé à connaître, dans les différents pays et particulièrement en France, l'emploi et la fabrication des fils et tissus en général.

Historique.

La soie. — S'il faut en croire les Chinois, ce seraient eux qui, deux mille ans avant J.-C., auraient les premiers connu la manière d'élever le ver à soie et d'en filer le cocon. En dépit de leurs affirmations, cependant, nous croyons cette date trop éloignée, car il nous semble difficile qu'ils aient pu jouir si longtemps de ce monopole sans que les peuples voisins en aient eu la moindre notion. Les Romains en effet qui, après les Chinois ont eu les premières connaissances de cet art, n'ont guère connu la soie qu'au siècle d'Auguste, et, comme un produit tellement rare, que les empereurs romains eux-mêmes dont le luxe était pro-

*impératrice - Si-ling-tchi
 femme de l'empereur Hoang-ti
 (Esprit du même ver à soie)*

verbial ne s'en revêtissaient point; Héliogabale est le premier qui en l'an 220 porta une robe faite toute de soie.

Ce ne fut qu'au VI^e siècle, sous le règne de l'empereur Justinien que l'on connut plus amplement la soie. On ignorait, encore jusque-là, l'art d'élever le ver à soie. Des caravanes de négociants perses apportaient de Chine, de temps en temps, quelques ballots de soie filée, et la vendaient au poids de l'or. Ce furent deux moines persans qui, après avoir longtemps voyagé en Chine, s'y étaient instruits dans l'art d'élever le ver à soie et d'en retirer le fil qu'il produisait, qui, un beau jour, vinrent confier à l'empereur que le fameux textile, qui se vendait si cher, était produit par un ver que vraisemblablement on pourrait élever dans l'empire. L'empereur leur promit de grandes récompenses s'ils voulaient entreprendre à nouveau le voyage, et lui rapporter ce ver; grandement, alléchés par ces promesses, ceux-ci partirent et revinrent bientôt avec des graines de ver à soie renfermées dans un bambou. Arrivés à Constantinople ils les firent éclore dans du fumier, et enseignèrent à ceux qui voulaient les entendre la manière d'élever le ver et d'en retirer le textile. Ils dotèrent ainsi l'empire grec et principalement le Péloponèse, d'une industrie qui devint bientôt très-considérable.

Les Grecs furent longtemps seuls à avoir le monopole de la soie, et il n'y eut que la guerre qui put le leur retirer. Ce furent en effet des habitants de Céphalonie, Athènes, Thèbes et Corinthe, qui, amenés prisonniers à Palerme en 1187, par le comte Roger, premier roi de Sicile, enseignèrent aux habitants de cette ville à élever le ver à soie. L'Italie ne fut pas longtemps à profiter de cette découverte, et bientôt Lucques, Florence, Bologne, Milan, Venise, acquirent une grande réputation pour la fabrication de leurs soieries.

Au XIII^e siècle, les papes, qui possédaient le comtat d'Avignon, y introduisirent le mûrier et le ver à soie, et c'est à partir de cette époque que les tissus de soie furent connus en France. Il se monta quelques tissages là où on pouvait espérer avoir du fil, mais l'industrie proprement dite prit bien peu d'extension. Louis XI, en 1480, comprit que ce n'était qu'avec des maîtres que l'on pourrait acquérir une certaine vogue dans la fabrication, et il fit venir de Grèce et d'Italie des ouvriers spéciaux, auxquels il donna de grands privilèges: ceux-ci s'établirent particulièrement à Tours. Cette ville fut longtemps le centre de la fabrication des soieries. Sous François I^{er}, en 1520, les guerres des Gueules et des Gibelins nous envoyèrent d'Italie bon nombre d'ouvriers sans travail qui vinrent s'établir à Lyon. Ce fut là le commencement de la prospérité de cette ville au point de vue industriel et du monopole qu'elle devait plus tard s'acquérir dans l'industrie des soieries. Mais ce ne fut que sous Henri IV qu'on commença véritablement à planter le mûrier, et à élever le ver à soie dans les parties méridionales de la France; on connaissait alors en fait de soieries les *doucettes*, les *marcelines*, les *gros de Tours*, les *brocarts*, et les tissus consistants ne vinrent que plus tard. Sully voyait alors de mauvais œil l'usage des soieries se répandre dans les classes élevées, il préférait, disait-il « de vaillants et laborieux soldats à tous ces petits marjolets de cour et de ville, revêtus d'or et de pourpre » Olivier de Serres cependant n'était pas du même avis et croyait avec raison que la soie pouvait devenir une source de profits pour l'agriculture. Colbert en 1666 pensait de même, et plus tard accordait à tout agriculteur qui plantait un mûrier dans ses possessions une prime de 20 sols par arbre. Cette dernière mesure porta ses fruits: avant la révocation de l'édit de Nantes, Lyon comptait environ 40,000 métiers à soie; la révocation de l'édit de Nantes en fit disparaître quelques-uns, mais en 1789 il y en avait 48,000.

A cette époque les tissus de soie étaient encore d'un prix inabordable, et seuls les grands de la cour et les riches bourgeois pouvaient en posséder. Le désir que beaucoup avaient de se procurer des étoffes « façonnées » et la difficulté de

tisser ces étoffes en élevait encore le prix. Les machines qui servaient à les tisser étaient alors d'une complication extrême, et d'un maniement des plus difficiles, on n'y voyait que cordes et pédales, et plusieurs ouvriers étaient nécessaires pour la manœuvre de ces instruments. On y employait particulièrement des jeunes filles dites *tireuses de lacs* et des ouvriers dits *canuls*, qui étaient obligés de conserver toute la journée des positions fatigantes et peu naturelles, qui déformaient leurs membres et abrégeaient leur vie. Ce fut Jacquard qui, en 1800, par l'invention de son métier, vint mettre un terme à cette situation. Aujourd'hui le métier Jacquard est répandu partout, mais alors il arriva de son appareil ce qu'il advient des meilleures inventions, le jury de l'exposition de 1801 lui donna comme encouragement une médaille de bronze « comme inventeur, dit le rapport, d'un mécanisme qui supprime un ouvrier dans la fabrication des tissus brochés » Le célèbre inventeur ne pouvait faire mentir le proverbe : nul n'est prophète en son pays.

Aujourd'hui, la diversité des tissus de soie est grande. On peut les diviser en trois catégories :

1° *Les soieries*, fabriquées à Lyon et dans un rayon assez étendu autour de cette ville, et accessoirement celles fabriquées à Tours et à Nîmes;

2° *Les rubans*, fabriqués spécialement à Saint-Etienne;

3° *Les étoffes mélangées*, fabriquées à Lyon, Paris et ses environs, Roubaix et la Picardie.

La production de ces divers tissus était estimée en 1872 :

Pour les foulards à	50,000,000	de francs.
— crêpes, à	8,000,000	—
— tulles, à	14,000,000	—
— velours, à	30,000,000	—
— satins, à	25,000,000	—
— l'étoffe noire pour robes, à	165,000,000	—
— l'étoffe couleur pour robes, à	120,000,000	—
Autres tissus brochés ou unis, à	28,000,000	—
Pour les rubans, à	80,000,000	—
— étoffes mélangées, à	40,000,000	—
	<hr/>	
	540,000,000	

sans comprendre les tissus d'ameublement qui figuraient à la classe 21. Une très-forte proportion de ces tissus est exportée en Angleterre et en Amérique.

La fabrication de ces étoffes est faite tantôt en petits ateliers, tantôt dans de grandes fabriques parfaitement outillées. Depuis 1867, l'industrie de la soie, arrivée déjà à un haut degré de perfection, a eu peu de chose à changer à ses procédés; il n'y a pas de progrès généraux à signaler. Il est juste de noter un abaissement dans les prix de revient de certains tissus, et de sérieuses améliorations dans les apprêts qui terminent la fabrication des fils de déchets de soie.

Le coton. — Le filage du coton commença naturellement comme bien d'autres par la quenouille et le fuseau.

Ce ne fut qu'au XVIII^e siècle qu'un mécanicien anglais, *Thomas Highs*, inventa la *Jenny*. Highs n'était qu'un pauvre ouvrier qui fabriquait des peignes à tisser à Leigh, dans le Lancashire, et c'est en voyant un jour un de ses voisins, malheureux ouvrier fatigué et harassé, qui avait toute la journée cherché de la trame sans en trouver, que l'idée lui vint qu'on pourrait bien fabriquer cette trame mécaniquement. Il fit part de son projet à un horloger de sa connaissance du nom de Kay, et tous deux, retirés dans un grenier, construisirent rouages sur rouages pour arriver à l'appareil projeté. Ils ne réussirent point tout d'abord,

Wyatt

Kay se rebuta et abandonna Highs; celui-ci se remit seul à l'œuvre. A force de recherches, il parvint à construire sa machine, et lui donnant le nom d'une de ses filles qui s'appelait Jenny, il la nomma *spinning Jenny* ou Jenny la fileuse. La première machine avait six broches et une aune carrée.

Trois ans plus tard, un autre mécanicien anglais; fileur à Stanhill, dans le comté de Lancastre, *James Hargreaves*, qui avait déjà inventé en 1760 une espèce de cardé dite cardé à bloc (*stock-card*), apporta en 1768 quelques modifications à la pince de la Jenny. Le résultat fut magnifique. à tel point, qu'Hargreaves se rendit plus tard à Nottingham, et trouva bientôt des capitaux pour monter une fabrique.

On ne pouvait cependant avec cette machine que fabriquer de la trame, la chaîne étant toujours constituée dans les tissus par un fil de lin. Highs essaya alors de perfectionner ses inventions premières et inventa le métier continu ou *throstle*, dont le nom signifie machine hydraulique, sans doute parce qu'elle ne pouvait marcher qu'à l'aide d'un moteur mécanique, et où l'on voit employés pour la première fois les cylindres étireurs qui sont la base de la filature moderne.

Sur ces entrefaites, un barbier de Preston, *Richard Arkwright*, arrivait à Leeds. Actif et entreprenant, désireux de réussir à tout prix, il essaya, en entendant parler de l'invention de Highs, de s'approprier sa machine. Il alla trouver Kay, l'horloger avec lequel Highs avait primitivement travaillé, et il obtint par son intermédiaire les modèles et dessins qui lui étaient nécessaires pour construire ses métiers. Puis, se rendant à Nottingham, il trouva un capitaliste qu'il intéressa à son œuvre en lui montrant les ingénieux appareils de Highs, et en 1768 il prit en son nom un brevet pour les machines continues à filer le coton, déjà inventées avant lui. Un beau jour, Kay voulut le dénoncer, mais il le séduisit à prix d'or et l'apaisa en lui confiant exclusivement la construction des cylindres de ses machines; Kay se tût alors. Arkwright, pour mieux cacher sa fourberie, lança dans le public de nombreux prospectus dans lesquels il disait qu'il avait perfectionné la machine Jenny inventée par Hargreaves. De la sorte, en attribuant à ce dernier une invention qu'il n'avait pas faite, mais seulement améliorée, il achetait son silence, et répandait dans le public une opinion qui prévaut encore aujourd'hui. Il eut cependant plusieurs procès et bien qu'il les perdit, il n'en continua pas moins son œuvre audacieuse. Bientôt tout fut oublié; et le 22 décembre 1786, les notables de Wirkworth adressèrent au roi d'Angleterre une pétition pour le prier de récompenser un de ses plus dévoués serviteurs: Arkwright fut créé chevalier. Il mourut le 5 août 1792 à Crumford, dans le Derbyshire, comblé d'honneurs et laissant une fortune évaluée à plus de 12 millions.

Pendant ce temps, Hargreaves éprouvait un tel chagrin de l'invention et des progrès du métier continu qu'il mourait bientôt dans la misère. Highs, de son côté, végétait inconnu et misérable, mais il s'occupait encore de ses machines en 1773, époque à laquelle nous le voyons encore ajouter un nouveau perfectionnement au métier continu en collaboration avec Wood. A partir de ce moment, on n'entend plus parler de lui.

En 1775, *Samuel Crompton* de Bolton-le-Moors, avait combiné les deux machines anciennes pour en faire la *mull-Jenny*, ainsi nommée ou parce qu'elle n'était qu'une jenny abâtardie ou parce qu'elle était primitivement mue par un mulet. Cet appareil ne fut bien employé que plus de vingt ans après son invention. — De nos jours, le métier *self-acting* est venu réaliser le mouvement automatique de la mull-jenny.

Aujourd'hui, la filature et le tissage du coton en France ont une très-grande importance. Nos fils de coton se classent en sortes nombreuses et différentes

*à la fois merveilleuse
W. G. J. W.
1775*

non-seulement quant à la finesse des fils qui varie depuis 2000 mètres jusqu'à 600,000 mètres de longueur par kilogramme de fil, mais aussi quant aux matières employées et même au mode de préparation (peignage ou cardage). D'après les dernières statistiques officielles, nous comptons en France 4,916,775 broches. Le tissage serait représenté par 68,000 métiers mécaniques environ, comme nous l'avons déjà dit.

La laine. — Ce n'est que du commencement du XVIII^e siècle que date l'introduction en France de la laine mérinos, alors la plus estimée pour le filage. A cette époque, le roi Louis XVI obtint du roi d'Espagne, à titre de grande faveur, d'extraire un troupeau de 200 bêtes de ses plus belles *cavagnes*. Ces moutons, qui provenaient des plus belles races de Léon et de Ségovie, furent parqués à Rambouillet dans une bergerie spéciale, et la direction en fut confiée au naturaliste Daubenton. En 1786, le roi obtint encore 350 moutons de même race qu'il ajouta aux premiers. On sait que le gouvernement retira longtemps de cette institution un revenu des plus lucratifs : les laines étaient vendues au double de ce qu'elles valent aujourd'hui, et les moutons du troupeau de l'État étaient tellement recherchés, qu'on vit vendre quelques têtes de bétail jusqu'à 8,000 fr. pièce.

Onze ans plus tard, par suite du traité de Bâle, l'Espagne se vit encore forcée de céder à la France 5,500 moutons et béliers des plus beaux troupeaux de Castille, et le gouvernement d'alors en profita pour fonder six établissements semblables à celui de Rambouillet.

L'Angleterre ne voulait pas, pendant ce temps, se laisser distancer par la France. A l'exemple de Louis XVI, Georges III avait à la même époque fait venir d'Espagne un grand nombre de moutons mérinos, qu'après un grand nombre d'essais, il finit par élever sur ses propres terres. De là, date la grande puissance agricole de l'Angleterre, au point de vue de l'élevage du mouton. Ce n'est pas qu'il y ait actuellement dans ce pays beaucoup de mérinos, ceux-ci n'existent au contraire qu'à titre de curiosité chez certains amateurs, mais dès que l'anglais, homme pratique par excellence, s'aperçut qu'il tirerait plus de profit d'un mouton élevé pour la viande et la laine que de moutons dont il ne retirait que la toison, il acclimata chez lui des races qu'il regardait comme plus lucratives; le célèbre Bakewell créa le *dishley*, type du mouton de plaine, d'où est dérivé le *south-down*, race des coteaux et des dunes.

La laine se file comme le coton sur les continus et les self-acting, aussi l'histoire de la filature de laine se confond-elle avec celle de ce dernier textile. Elle ne prit guère d'extension que lorsque l'invention du peignage mécanique vint remplacer les anciennes méthodes de peignage à la main. Ce fut en 1842, à Reims, que l'on essaya pour la première fois de se servir de peigneuses mécaniques. La machine dont on usait alors avait été inventée en 1825 par un sieur Godart, d'Amiens, lequel en 1827 avait cédé la propriété de son brevet à un sieur J. Collier. Mais ces appareils étaient imparfaits; seule l'apparition de la peigneuse Heilmann vint donner un essor considérable à l'industrie lainière.

J. Heilmann était le fils d'un modeste commerçant qui ne lui donna qu'une instruction des plus élémentaires. En 1815, ses parents montèrent une petite filature de coton à la main, et l'envoyèrent à Paris comme apprenti dans une manufacture similaire. Là, il put suivre les cours du Conservatoire : ce fut ce qui décida de sa vocation. Il n'avait que 21 ans lorsqu'il fut appelé peu de temps après pour diriger un établissement au Vieux-Thann : au bout de deux ans, la filature qu'il dirigeait et qui était toute mesquine comptait dix mille broches. Ce fut lui qui décida dès lors de l'essor de l'industrie cotonnière en Alsace. Malgré son peu de fortune, il devint bientôt le gendre de M. J. Kœchlin, l'un

des manufacturiers les plus importants du pays, et on le vit alors l'un des fondateurs et l'un des membres les plus actifs de la Société industrielle de Mulhouse. Ce ne fut seulement qu'à la fin de sa vie, en 1845, qu'il inventa la fameuse peigneuse, qui d'un seul coup substitua partout au travail à la main le travail automatique. Cette machine ne figura pour la première fois à une exposition qu'en 1855, et le jury la proclama, comme l'invention la plus importante qui depuis quarante années avait été faite en filature. Plus tard, la Société d'Encouragement pour l'industrie nationale lui décerna le prix d'Argenteuil de 12,000 fr., destiné à récompenser la découverte la plus importante faite dans toute industrie, de six ans en six ans.

La filature de la laine peignée est donc d'invention toute récente. La filature de la laine cardée est plus nouvelle encore, elle nous fut importée d'Angleterre de 1809 à 1815 par John Cockerill, Douglas et Lasgorsain. Actuellement nous l'avons vu, nous possédons en laine 2,898,829 broches et 27,000 métiers mécaniques à tisser environ. C'est donc une industrie qui a rapidement marché.

Le lin. — On sait que c'est Napoléon I^{er} qui fut le promoteur de l'invention de la filature de lin en France. Étonné des prodiges d'activité et des sources de richesses qu'engendrait chez nos voisins l'industrie de la filature de coton, il pensa que, de préférence au blocus continental, le meilleur moyen de faire concurrence à ce produit exotique était de filer un textile indigène, et il choisit le lin, matière filamenteuse d'un usage alors universel. — Le 12 mai 1810, un décret daté de Bois-le-Duc parut dans le *Moniteur*, promettant un million de récompense à l'inventeur de la filature de lin. Chacun en connaît le texte.

Deux mois après, le 18 juillet 1810, un premier brevet était pris pour cette invention, il contenait tous les principes fondamentaux du filage mécanique, *Philippe de Girard* avait résolu le problème, la France comptait une gloire de plus.

Quelques jours après la publication du décret impérial, dit M. Ampère, Philippe de Girard, alors âgé de 35 ans, était chez son père à Lourmarin. Pendant le déjeuner de famille, on apporta le journal qui contenait ce défi magnifique jeté à l'esprit d'invention, sans exclure aucun peuple, et comme avec la confiance que l'universalité du concours n'empêcherait pas cette récompense d'être remportée par un Français. En effet c'est un français qui a eu, sinon le bonheur de l'obtenir, du moins la gloire de l'avoir méritée. Philippe de Girard passe le journal à son fils en lui disant : « Philippe, voilà qui te regarde » Après le déjeuner, celui-ci se promenait seul, décidé à résoudre le problème. Jamais il ne s'était occupé de rien qui eût rapport à l'industrie dont il s'agissait. Il se demanda s'il ne devait pas étudier tout ce qui avait été tenté sur le sujet proposé ; mais bientôt il se dit que l'offre d'un million prouvait qu'on n'était arrivé à rien de satisfaisant. Il voulut tout ignorer pour mieux conserver l'indépendance de son esprit. Il rentra, fit porter dans sa chambre du lin, du fil, de l'eau, une loupe, et regardant tour à tour le lin et le fil, il se dit : « Avec ceci, il faut que je fasse cela ». Après avoir examiné le lin à la loupe, il le détrempe dans l'eau, l'examina à nouveau, et le lendemain à déjeuner il disait à son père « le million est à moi ! » Puis il prit quelques brins de lin, les décomposa par l'action de l'eau, de manière à en séparer les fibres élémentaires, les fit glisser l'une sur l'autre, en forma un fil d'une finesse extrême et ajouta : « Il me reste à faire avec une machine ce que je fais avec nos doigts et la machine est trouvée ». Il avait effectivement trouvé le principe de la filature à l'eau chaude, et pour lui, du principe à l'application, il n'y avait qu'un pas.

Certain du succès de ses œuvres, il voulut toutefois les mettre en pratique, afin de présenter au concours proposé une méthode logique et assurée, associé

avec ses frères et quelques amis, il convertit en appareils de tout genre et en constructions, l'héritage paternel (700,000 fr.) et monta bientôt rue Meslay, à Paris, la première filature de lin. Sous l'influence de Constant Prévost, un second établissement fut bientôt créé rue de Charonne, et Girard se trouva bientôt à la tête de deux fabriques modèles. Le moment étant venu de faire connaître son invention, Philippe de Girard en fit part à l'empereur, accompagné de Chaptal, celui-ci examina toutes les machines et les produits fabriqués. Son approbation fut complète. Aussitôt après cette visite, il écrivit lui-même au Ministère le 22 mai, pour donner l'ordre de convoquer le jury de concours. Les événements politiques en décidèrent autrement.

La Restauration lui succéda. Peu soucieux de payer les dettes de Bonaparte, ce gouvernement ne donna aucune suite au concours provoqué par Napoléon I^{er}. Avec les Cent-jours, Philippe de Girard reprit espoir. Il avait, pour soutenir son industrie, grevé d'hypothèques ses propriétés et celles de ses frères, et comme, grâce à ces sacrifices, il avait pu soutenir sa réputation d'inventeur, il écrivit à l'administration pour qu'elle donnât suite aux promesses de 1810. Le directeur du Conservatoire lui écrivit le 11 juin que sa demande était agréée. Mais peu de jours après Waterloo vint nous perdre, Napoléon tomba et avec lui son protégé.

Philippe de Girard ferma d'abord sa filature de la rue Meslay. Il ne conserva celle de la rue de Charonne que dans l'espoir de relever son crédit, refusant malgré tout de céder aux conseils de ses amis qui l'invitaient à déposer son bilan. Un créancier impitoyable le fit arrêter et conduire à Sainte-Pélagie. — En ce moment critique, il offrit au gouvernement, par l'intermédiaire de M. de Bevière, de vendre ses machines à des conditions exceptionnellement avantageuses. Le Ministre de l'intérieur, M. de la Branche, jugea d'abord plus digne de ne pas donner suite à ces propositions et se décida ensuite, à bout de sollicitations, à donner à Philippe un léger secours. Napoléon n'avait pas reculé devant l'offre d'un million pour l'invention de la filature mécanique, celui-ci finit, après maintes demandes, par accorder une simple subvention de 8,000 fr., et encore, en prenant pour garantie un matériel qui en valait plus de 30,000.

Ce fut alors qu'exaspéré par ces revers et sollicité par François d'Autriche, Philippe de Girard alla construire une filature mécanique à Hirttenberg, près Vienne. Il laissait cependant à Paris, sous la direction de ses frères, un *assortiment* complet, pour perpétuer dans sa patrie le souvenir de ses inventions.

A la même époque, un brevet était pris en Angleterre, par M. *Horace Hall*, en société avec MM. *Lanthois* et *Cachard*, employés de Philippe de Girard qui, profitant de la confusion des événements, avaient eu l'impudence d'enlever clandestinement les dessins du maître et de se les approprier. Chose singulière, tandis qu'en France le gouvernement refusait tout secours à Girard, de l'autre côté du détroit on donnait à Lanthois et Cachard, pour prix de leur abus de confiance, 2,000 liv. st. comptant. Pendant ce temps, l'établissement créé à Paris, par Philippe de Girard était loin de prospérer. Abreuvé de revers et désespéré du peu de sympathies qu'il rencontrait en France, Frédéric de Girard qui le dirigeait mourut en 1820. Il était le seul survivant des frères de l'inventeur dont l'usine fut aussitôt fermée. — Plusieurs français essayèrent après Philippe de Girard de monter des établissements sur ses modèles, mais la plupart, peu encouragés, succombèrent.

En 1824, on vit venir en France un anglais, homme obscur jusque-là et inconnu de tous, mais qui était poussé par une idée fixe : dérober à la France le secret de la filature mécanique et l'importer en Angleterre. Il se nommait *Marshall*. — Après un court séjour parmi nous, il retourna dans sa patrie,

muni des renseignements qui lui étaient nécessaires, et bientôt fonda à Leeds la première filature anglaise.

A ne considérer cette industrie que par ses résultats financiers, elle date vraiment de cette époque, car Marshall réalisa bientôt des bénéfices incroyables. Il engagea comme contre-maître, avec un salaire élevé, Lanthois, employé de Girard, dont nous avons parlé plus haut. Quant à Cachard, largement aidé, il fit bientôt concurrence à son ancien complice, sous la raison sociale de ses deux commanditaires *Hives et Atkinson*. — L'essor une fois donné à l'Angleterre, la filature de lin s'y transforma bientôt. Exploitées par nos voisins, les idées ingénieuses de Philippe de Girard, considérées chez nous comme peu pratiques, furent aussitôt appliquées et vulgarisées.

Nous ne pouvions avec nos machines primitives, lutter avec les appareils anglais que nos voisins perfectionnaient sans cesse. — Ce fut en 1825 que commença la grande importation des fils d'Angleterre en France, ce fut en 1830 qu'elle prit une véritable extension. Les fils anglais entrés en France en 1825, pour 161 kilog., y entraient en 1825 pour 418,383 kil.

De cette inondation de produits anglais résultait évidemment pour la filature de lin une chute inévitable. Dans son *Dictionnaire du commerce*, publié en 1832, M. Hautrive de Lille évaluait à 37 le nombre de filatures de lin qui fonctionnaient en France en 1831. Situées au centre de la production de la matière première, ces filatures donnaient des résultats sinon brillants, du moins satisfaisants. Mais peu à peu l'invasion des fils anglais les fit tomber. En 1836, 15 à 16 de ces établissements subsistaient à peine dans toute la France, à Lille il en restait 8.

En présence de cette situation précaire, une idée vint alors à deux de nos industriels, celle de dérober le secret de la filature de lin à l'Angleterre comme l'avait fait Marshall quelques années auparavant. Parmi eux, nous sommes heureux de citer un Lillois, M. *Scrive Labbe*, l'autre était M. *Féray* d'Essonnes, aujourd'hui Sénateur.

Les difficultés cependant semblaient insurmontables. A peine eut-on connaissance en Angleterre des tentatives de M. Scrive, que tous les filateurs anglais se réunirent d'un commun accord pour former à leurs frais une contre-ligne de douane, destinée à fortifier le service du gouvernement, qui punissait d'une amende de 5,000 fr. tout exportateur de métier à lin. — Or, ce fut en 1833 que MM. Scrive et Féray commencèrent leurs démarches. Ce ne fut qu'en 1835 qu'ils purent monter leurs filatures. Après des peines inouïes, avec une patience infatigable, ils finirent par tromper la surveillance anglaise et parvinrent à triompher de tous les obstacles, M. Scrive monta à Lille une filature de 2,500 broches, M. Féray une autre à Essonnes de 1,800. Il leur avait fallu faire expédier les métiers pièce à pièce dans autant de ports différents, sous de fausses dénominations, le plus souvent dans des cornues à gaz, et en payant des primes de contrebande qui s'élevaient souvent à plus de 80 %. M. Scrive, qui était entré le premier en possession de ses métiers reçut à titre de premier importateur l'exemption des droits à l'entrée. M. Féray, une fois son premier écheveau fabriqué, l'envoya au Ministre du commerce, M. Duchatel, il reçut la croix de la légion d'honneur par retour du courrier.

Mais après tous leurs exploits, nos premiers importateurs n'admirent malheureusement personne au partage de leurs conquêtes. MM. Scrive et Féray ajoutèrent même à leurs établissements des ateliers de construction où ils essayèrent de construire ces machines pour leur usage particulier, afin de s'en réserver le monopole. Il fallut qu'un français se dévouât à nouveau pour faire connaître à tous et construire enfin, lui-même, les machines à lin. Ce fut M. *Decoster* qui voulut remplir cette noble mission.

En 1834, il partit en Angleterre, faisant dire bien haut qu'il n'avait d'autres intentions que de faire employer dans ce pays la peigneuse Girard qu'il ne pouvait propager en France. L'Angleterre se montra comme toujours hospitalière et bienveillante envers les industriels sérieux, et, sous les auspices d'un riche négociant anglais, Decoster put bientôt, malgré son titre de français, visiter à loisir les principales filatures de Leeds. Il analysa toutes les machines, les étudia, les compara à celles de Girard, se rendant compte de tout ce qui pouvait l'instruire et être utile au bien de son pays. — Il rentra en France en 1835, non-seulement muni de tous les dessins des machines anglaises, mais initié à tous les mystères de la fabrication. Il commença alors à Paris la construction d'un atelier spécial qu'il ne put ouvrir qu'en 1837. Grâce à son initiative, on comptait en France, vers la fin de 1839, le chiffre respectable de 37 filatures de lin, il avait fourni le matériel des 3/4 d'entre-elles.

Telles sont les origines en France de l'industrie nationale du lin. Aujourd'hui après mille et une péripéties, la dernière statistique, qui est évidemment exagérée constate chez nous 716,490 broches.

Statistique textile. — Nous avons déjà donné plus haut la statistique officielle du tissage, laquelle peut difficilement être dressée, en raison du grand nombre de métiers à bras dont le total ne peut guère être relevé. En résumant pour ce qui concerne la filature seulement, les chiffres fournis par la statistique nous aurons pour l'ensemble : plus 26,000 bassines pour la soie et 942,000 tavelles ou fuseaux répartis en 1684 établissements.

Lins, chanvres, jute, etc	716,490 broches.	
Coton	4,916,775	—
Laine, alpaga, etc.	2,898,929	—
Bourre de soie, déchets.	419,553	—
Mélanges.	536,301	—
	<u>9,571,848</u>	—
En tout.	9,571,848	—

La force motrice employée pour l'industrie textile mécanique en général est :

Lin et chanvre.	21,519 chevaux-vapeur	
Coton	34,398	—
Laine	29,414	—
Soie.	—	—
Mélanges	2,584	—

répartis en un nombre de fabriques :

Pour le lin	714 établissements.	
— le coton.	1048	—
— la laine	2520	—
— la soie	3528	—
— les mélanges	249	—
	<u>8059</u>	
Soit au total.	8059	

Quant au travail de la corderie, dont nous n'avons pas ici à nous préoccuper, rappelons qu'en raison de sa nature, de la grosseur de la plupart des objets fabriqués et de la facile production, il est et restera encore, en grande partie, un travail à la main. Toutefois, il y a sur plusieurs points en France, et notamment à Angers, des corderies entièrement mécaniques très-bien outillées. — Dans leur ensemble, les industries textiles emploient plus d'un million de travailleurs et font vivre près de deux millions d'individus.

1° Fils et tissus de soie.

La section des fils et tissus de l'exposition française a été, cette fois, agencée avec art. Les négociants et les industriels étaient, en 1867, les seuls qui la visitaient, en 1878 les simples consommateurs ont pu y faire une promenade instructive et intéressante.

Ce qui lassait trop souvent le visiteur en 1867, c'était le double emploi. Telle ville, qui comprenait par exemple vingt-cinq manufacturiers, filateurs ou tisseurs du même textile, se croyait obligée d'offrir au public l'exhibition certainement peu intéressante de vingt-cinq vitrines semblables, et composées des mêmes spécialités. Les chambres de commerce de nos grands centres manufacturiers ont aujourd'hui remédié en partie à cet état de choses, et les expositions particulières de Paris, Lyon, Saint-Étienne, Rouen, Tarare et Epinal, ont eu le rare mérite d'offrir à notre vue, dans des groupes collectifs, des expositions de fils et tissus dont le caractère général présente un grand intérêt, et qui n'en réservent pas moins pour chacune d'elles une place distincte et remarquée.

En outre, le groupement des fils et tissus de tous genres en un seul espace, qui avait déjà été essayé en 1867, a ici pleinement réussi. Le visiteur qui entrait dans la section française par la galerie de l'habillement, qui donnait sur le vestibule d'honneur, en face de la grande vitrine de Sévres et des Gobelins, trouvait à sa droite, après avoir traversé la section très-restreinte des armes à feu et de l'art militaire, la galerie des fils et tissus de lin; puis, à gauche de la galerie de l'habillement, et tout en entrant, les fils et tissus de coton; un peu plus loin, dans des salons qui se suivent les uns les autres, étaient disposés, à droite et à gauche, les fils et tissus de soie, les fils et tissus de laine, les laines peignées et cardées; enfin, le long de la seconde galerie transversale, la passementerie et les dentelles. Tout cela ne formait qu'un bloc, et la disposition en était si heureuse qu'on pouvait facilement en une journée se faire une idée générale de l'ensemble de l'exposition textile, pour se réserver de l'examiner en détail les jours suivants. Pareille chose ne pourrait être affirmée d'autres expositions, sur lesquelles il faut si souvent revenir pour saisir le progrès accompli.

Dans les soieries, l'exposition collective de la *Chambre de commerce de Lyon* doit être placée au premier rang. Les produits exposés ne le cédaient en rien aux autres sous le rapport de la qualité et du goût, et les industriels français, malgré la situation mauvaise des affaires ont voulu montrer que, puisqu'ils prenaient part à la grande lutte engagée à Paris avec la fabrication étrangère, ils savaient quand ils le voulaient, ne pas rester au-dessous de leurs concurrents. Il n'est que trop vrai que notre pays, en soieries comme en tout autre genre de tissus, traverse une crise véritable. Nous n'en voulons pour preuve que la diminution de nos exportations en ce genre qu'on évaluait à 477,688,000 fr. en 1873, à 818,909,000 fr. en 1874; et qui sont tombées à 376,665,000 fr. en 1875, et à 296,818,000 fr. en 1876. Pour lutter contre la concurrence étrangère, la Chambre de commerce de Lyon a fait de grands efforts; on se rappelle qu'elle a organisé, il y a six années, une exposition faite exclusivement à ses frais; aujourd'hui elle a convié le plus grand nombre des fabricants qu'elle représente, à exhiber leurs meilleurs produits à l'Exposition de Paris.

On se représente d'ailleurs facilement ce que peut être une exposition collective de ce genre, où l'on rencontre des fabricants tels que M. L. Payen, qui, rien qu'au Bengale, possède, pour son propre compte, 19 filatures comprenant 2,815 bassines et utilisant 5,080 ouvriers, et qui tisse les fils qu'il fabrique sur 1,500 métiers exigeant 3,000 ouvriers; tels encore que M. Arlès Dufour, dont les filatures et moulins en France et en Italie, produisent jusque 103,000 kilogr. de

fil. Nous n'en finirions pas si nous voulions citer tous les fabricants qui ont répondu à l'appel de la chambre de commerce, il y en a 178; ici ce sont les soies jaunes 12 deniers cocons de Saint-Vallier de M. Aimé Barboin, que nous admirons, les soies gréges bleues, noires, vertes et rouges, teintes à la bassine par le procédé Gachon, les organsins 2 bouts apprêts satin et les organsins 3 bouts apprêts velours de M. Payen, la trame tsatlée à tours comptés 44 deniers de MM. Blachner frères, de Sorgues (Vaucluse), la faille extra et le drap de soie de M. Guinet, les tentures jaunes pour rideaux de lit de MM. L. et A. Emery, les foulards avec impressions photographiques de MM. Janard et Guillot, etc.

L'exposition collective des fabricants de rubans et de velours de soie de Saint-Étienne n'est pas moins remarquable. Il y avait là 26 exposants qui tous rivalisaient par leur bon goût et le fini des produits qu'ils exposaient. — On sait que c'est Saint-Chamond qui tout d'abord au ^x^e siècle avait la spécialité de la rubannerie, mais aujourd'hui c'est Saint-Étienne surtout, qui a concentré cette industrie et qui l'a emportée sur Saint-Chamond, dès qu'un certain nombre de ses ouvriers habitués à manier le fer et le bois dans les fabriques d'armes, ont bien voulu fabriquer le métier à la zurichoise, lorsqu'il fut importé en France, et plus tard la mécanique Jacquard. Saint-Étienne tient à conserver le monopole qu'elle s'est acquis car outre le ruban commun et classique qui forme les trois quarts de sa production totale, elle fabrique encore beaucoup le ruban nouveauté qui ne relève que de la mode, et dont l'écoulement dépend avant tout du bon goût et des soins multiples du fabricant. A l'Exposition, les rubans nouveauté, rubans unis, rubans velours et passementerie exposés dans les vitrines pouvaient défier toute concurrence étrangère.

Enfin nous signalerons encore dans la section française, l'exposition de soies moulinées, retorses, écrues et teintes, organisée par le *syndicat des fabricants de soie à coudre* de Paris (28 exposants).

Parmi les autres pays d'Europe, nous citerons la Suisse dans laquelle l'industrie de la soierie forme deux branches très-importantes, les rubans et les tissus. Les rubans se fabriquent à Bâle, les tissus spécialement à Zurich et à Winthertur. — Il est regrettable qu'à l'Exposition la rubannerie de Bâle n'ait pas été représentée : nous l'aurions volontiers comparée à celle de Saint-Étienne et de Saint-Chamond. — Par contre, les soieries proprement dites ont leur salle à part. Les tissus de soie fabriqués à Zurich, d'après les spécimens que nous avons sous les yeux, sont principalement des étoffes à bon marché, gazes, marcelines, taffetas pour parapluies, etc; il en est de même pour la fabrique de Winthertur. Le travail de la soie, répandu sur les deux rives du lac de Zurich, s'étend jusque Zug.

L'Italie a exposé quelques tissus de soie, de la soie grége, de la filloselle, des organsins, quelques belles pièces de taffetas, de velours et de rubans dans quatre vitrines seulement. Ces soieries proviennent pour la plupart de la ville de Côme, le grand centre de tissage de la soie qui occupe à lui seul 3 à 6000 métiers et 10,000 ouvriers. Le velours se fabrique à Gênes.

L'exposition des soieries du Portugal était assez bien réussie. Il y avait là quelques belles pièces de taffetas dont les couleurs n'étaient pas cependant toujours très-heureuses.

L'Autriche a exposé quelques rubans de soie pure et mélangée, des gazes à bluter et des tissus de soie mélangés d'or et d'argent qui n'étaient pas sans mérite. Il y a dans ce pays, d'après la dernière statistique, 700 métiers mécaniques seulement pour le tissage de la soie, et 7,800 à la main : c'est donc la petite industrie qui domine.

Enfin la Chine et le Japon, ces deux grands producteurs de soie, ont pris

soin de nous montrer comment ils savaient utiliser la matière première qu'ils ont chez eux en si grande abondance. En Chine, il y eut peu de chose, quelques tissus unis et quelques soies brochées peu réussies; mais au Japon, l'exposition fut vraiment imposante et nous montra que ce pays, entré si rapidement dans la voie du progrès, a bien peu d'efforts à faire pour arriver à faire concurrence aux tissus du même genre exposés en Europe.

2° Fils et tissus de coton.

L'industrie de la filature en général traverse en ce moment une crise qu'il serait puéril de nier; mais la filature de coton pâtit plus que toutes les autres de cette situation. Ainsi que nous l'avons montré plus haut, à propos du commerce de ce textile, les importations augmentent annuellement outre mesure, et bon nombre de broches sont arrêtées.

Malgré cet état précaire, nos filateurs et nos fabricants ont essayé de faire bonne figure à notre exposition, et bon nombre d'entre eux avaient vraiment des vitrines remarquables. L'une des expositions qui méritaient le plus d'attirer l'attention, celle de MM. *Thiriez* père et fils, de Loos, brillait à l'un des premiers rangs. La fabrication de la filature *Thiriez* est très-complexe; nous y avons vu tout d'abord des fils simples, des n^{os} 40 à 250, pour gazes et mousselines; d'autres, blancs laminés, des n^{os} 16 à 300 pour tulles et dentelles; d'autres encore des n^{os} 20 à 170 glacés satinés pour rubans, galons, et robes nouveautés; enfin des fils noirs pour velours, taffetas, grenadines, passementeries, et des fils spéciaux pour la couture des gants, la broderie mécanique et le tricot. Mais à côté des produits de leur filature, MM. *Thiriez* ont aussi exposé ceux de leur retorderie: nous notons entre autres des retors des n^{os} 10 à 250 pour tulles et rideaux; des n^{os} 20 à 210 retors extra pour salins, velours, rubans et tissus mélangés; des fils câblés 6, 9, 12, 15 et 24 bouts pour lissures et filets en n^{os} 16 à 160; des fils perses brillantés pour bonneterie et ganterie de 30 à 150; des fils imitation soie pour bonneterie et nouveautés en n^{os} 50 à 100; enfin des fils quadrillés, chinés, ondes pour fantaisie et tissus nouveautés. Comme on le voit, rien n'y manquait, et nous avions là affaire à une filature modèle. Ajoutons que tous ces produits, d'un fini parfait, étaient rangés intelligemment avec un ordre et une symétrie qui décélait la main d'un homme du métier.

Non loin de là M. *Dolfus-Miag*, un industriel alsacien qui figurait parmi nos exposants en raison de la succursale qu'il possède à Paris, exposait des cotons filés pour crochet et des fils de même genre pour pointer les pièces, repriser, marquer, tricoter, etc. C'est dans son genre une vitrine qui méritait d'être remarquée.

M. *Sapin* fils, de Lille, nous a montré des fils simples et retors pour la fabrication des articles de bonneterie. Ces produits étaient de bonne fabrication, ils nous ont semblé bien réguliers.

Les cotons filés spéciaux pour peluches, exposés par M. *Feray*, d'Essonnes (Seine et Oise), avaient aussi beaucoup de mérite. Cet exposant a compris que sa situation au milieu d'un département où il se trouve être à peu près le seul filateur de coton ne lui permettait pas de faire autre chose que des articles tout spéciaux. Il a exposé à côté de ses autres produits des trames et chaînes extra fortes pour tissage: il y avait là, entre autres, des chaînes en 50 égyptien et du 60 mélangé peigné vraiment remarquable.

Un filateur de Bragelu (Seine et Oise) M. *Léger* fils, qui fabrique particulièrement des cotons en mèches tressées pour chandelles, a eu la singulière idée de

nous tresser un spécimen réduit de son établissement avec ses produits. Cela fait diversion avec le reste.

Signalons encore, parmi nos meilleurs exposants, M. G. Barrois de Lille, qui avait des fils simples de 90 à 250 et des retors et cablés de numéros divers filés sur le continu à retordre du système Taylor, qu'il a eu l'honneur d'introduire en France, MM. L. et E. Crepy de la même ville, qui ont eu l'heureuse idée, à côté de leurs fils, d'exposer un foulard fabriqué exclusivement avec ces produits, par MM. Lévy frères de Lyon, et M. H. Loyer dans l'exposition duquel nous remarquons une mousseline extra fine fabriquée par M. Ledoux, de Saint-Quentin, avec le n° 350 anglais filé par lui.

Enfin, nous remarquons dans la section française, la vitrine de MM. Wallaert frères, de Lille, qui possédaient à eux seuls 50,000 broches en coton simple et 18,000 en retors, et dont l'exposition, qui figurait un trophée central bordée de pyramides de pelotes, était agencée avec un goût tout particulier.

Après les fils, les tissus de coton tenaient une grande place dans la section française.

Avant tout, nous devons y mentionner l'exposition collective de la ville de Flers, qui comprend 35 fabricants. — C'est vers 1770 que la fabrication du coutil-coton a commencé à Flers; on y fabriquait à cette époque quelques pièces de fil en petites barres, bleues et blanches, pour literie. Vers 1800, cette industrie avait déjà pris de l'extension, lorsque la paix de 1814, en permettant de développer les filatures de coton, a permis aux fabricants de Flers de produire des tissus nouveaux et convenant parfaitement à la consommation, et par suite d'augmenter leur production; mais ce n'est qu'après 1821 que les coutils de coton ont été produits sur une grande échelle. — En 1839, une enquête industrielle fut ouverte par l'association normande, et il fut constaté que la production du coutil, à Flers et aux environs, était de 2,000 pièces par semaine, d'une valeur de 100 fr. à la pièce, soit une production annuelle de plus de 10 millions. En 1852, la même association procéda à une nouvelle enquête, et il fut établi que la fabrique de Flers produisait 492,000 pièces par an, pesant 3,600,000 kil. d'une valeur de 17 millions de francs. — Les traités de commerce et la concurrence des tissus anglais, qui en a été la conséquence, forcèrent les fabricants de Flers à perfectionner leur outillage et à monter des métiers mécaniques. — En 1868, dans la session de l'association normande, il a été constaté que le nombre des maîtres fabricants était de 302, celui des métiers répandus dans la campagne de 15,000, des métiers mécaniques de 400, et le nombre d'ouvriers occupés de 23,000, produisant annuellement 250,000 pièces pesant 4,500,000 kil. d'une valeur de 28 millions de francs. — Aujourd'hui, le nombre des fabricants de Flers est de 175 occupant 40,457 métiers à la main; il existe sept tissages mécaniques avec 1080 métiers; le nombre d'ouvriers occupés est de 2,800; la production peut être évaluée à 8,900,000 kil. par an, d'une valeur de 27 millions de francs. Dans cette somme de travail, on peut évaluer la production des 1,080 métiers mécaniques à 12 millions de francs, et celle du tissage à la main à 15 millions. Le chiffre de 4,900,000 kil. est celui de l'exportation des tissus de coton constaté par la gare de Flers.

Les principales améliorations introduites dans la fabrique de Flers depuis 1867 sont la fabrication des toiles oxford, des flanelles et tissus façonnés pour chemises, et celle des molletons laine et coton pour doublure de chaussures, introduits par MM. Forge et Quentin qui exposèrent personnellement ce dernier article.

Parmi les principaux exposants de Flers, nous signalerons principalement MM. J. Huard, P. Lainé et A. Halbout qui ont exposé des coutils pour literie dits trois pas, trame mouillée, en 1^m,20 de largeur, des rayés bleu et

blanc en 1^m,60 et des quatre pas trame sèche en 1^m,80; MM. *Lemaitre frères* et *F. Caillebotte* qui ont exposé des coutils pour stores en 1^m,80 rayés gris et blanc avec rouge, bleu, jaune, etc., tout coton; M. *Toussaint*, qui avait des cotelines et des algériennes treillis pour housses 4 et 3 pas en 0,80 cent. et 1^m,20, enfin MM. *Diot, Moriel et C^{ie}*, dont les oxfords et les flanelles rayées étaient de toute beauté.

Nous citerons encore, dans le nombre des autres exposants de la section française, MM. *Keittinger et fils*, de Lescure (Seine-Inférieure), pour leurs tissus imprimés en bleu d'indigo par le procédé Schutzenberger et de Lalande; MM. *Sahler et C^{ie}* de Montbéliard (Doubs) pour leur velours rouge pour tentures de portes; MM. *Lang et Gantzer*, de Puteaux (Seine), pour leurs divers foulards teints en rouge d'Andrinople; MM. *Thibaut Antin et Lapersonne*, de Deville-lez-Rouen (Seine Inférieure), pour leurs tissus imprimés en noir inverdissable, etc.

Enfin, n'oublions pas M. *E. Renault*, de Darnetal (Seine-Inférieure), qui a exposé des tissus à vignettes et principalement des mouchoirs, dits d'instruction militaire. Avec ces derniers, M. Renault ne peut manquer d'avoir une clientèle toute faite chez nos réservistes ou nos volontaires d'un an.

Nous avons mentionné la France en premier lieu, mais si nous avons voulu classer par ordre d'importance les contrées que nous examinons, nous aurions été forcés de donner le premier rang à l'Angleterre.

L'Angleterre possède près de 42,000,000 de broches! Pour donner au lecteur une idée de ce que peut être ce chiffre, nous rappellerons qu'il comprend plus du double des broches réunis des pays d'Europe suivants:

France	4,500,000 broches.
Allemagne	4,700,000 —
Russie.	2,500,000 —
Suisse.	1,850,000 —
Espagne.	1,775,000 —
Autriche	1,558,000 —
Italie	880,000 —
Belgique	800,000 —
Suède	310,000 —
Hollande	230,000 —

On comprend combien avec un pareil matériel, la Grande Bretagne est une redoutable concurrente pour les autres pays. Aussi, tandis qu'en France nous n'avons reçu en 1876 pour 113,389,900 fr. de fils et tissus de coton venant de l'étranger, et en 1877 pour 105,048,000 fr., l'Angleterre au contraire a renvoyé au dehors en fil et tissus de coton:

1872.	344,924,695 livres sterlings.
1873.	339,904,050 —
1874.	320,504,705 —
1875.	309,240,316 —
1876.	286,240,684 —

Les exposants anglais ont tenu à honneur de soutenir leur vieille réputation. Nous y avons relevé plus de 30 exposants qui tous avaient des vitrines remarquables. Nous signalerons en particulier les mousselines unies et de fantaisie et les couvertures de lit en coton de MM. Barlow et Jones, de Manchester; les velours lisses et croisés, les velours à côte, les moleskines et les velours demi soie et coton de M. Behrens, de la même ville; des serviettes royales turques et les tissus reps brochés de MM. Christy et fils de Londres; enfin les batistes,

basins, couvertures piquées, satinées, damassées, nankins, oxfords, etc., exposés par la C^{ie} Dacca Twist, de Manchester. Nous nous voyons forcés d'en passer, et des meilleurs.

Pour les autres pays nous citerons la *Suisse*, où l'industrie cotonnière s'est localisée dans la plaine qui s'étend de Berne à Saint-Gall. Zurich y tient le premier rang, puis viennent après Wintherthur et Saint-Gall. Les cantons de Zug, Berne, Argovie, Thurgovie et Appenzell comportent aussi bon nombre de filatures et de tissages de coton. Il y avait à l'Exposition un grand nombre de cotonnades suisses, sous forme de foulards et de mouchoirs, qui simulaient les étoffes de l'Inde, les dessins en étaient assez variés; le rouge d'Andrinople y dominait principalement. L'*Italie* mérite aussi d'être mentionnée. La grande partie des étoffes qu'elle fabrique est consommée à l'intérieur, elle n'en exporte que pour 4 millions et en importe au contraire pour 15,600,000 francs.

La vitrine des cotonnades imprimées de Barcelone, en *Espagne* était vraiment remarquable. Il y avait là des toiles imprimées, des cretonnes et des tissus pour ameublement artistiquement agencés dans leurs vitrines, et dont l'éclat des couleurs et la beauté ne laissaient rien à désirer. Barcelone est d'ailleurs le grand centre manufacturier de l'Espagne; les habitants du pays l'appellent avec ses environs leur Lancashire. Le coton occupe actuellement 100,000 ouvriers, dans cette région. Les expositions de Valence et de Malaga étaient aussi très-réussies.

Les cotonnades d'*Autriche*, unies et façonnées, sont moins bien que celles d'Espagne. La *Hongrie* qui ne compta que deux exposants, fit maigre figure. L'Autriche posséderait, d'après un recensement récent, 22,877 métiers mécaniques pour tissus de coton, et 5,500 métiers à la main; en Hongrie, il y aurait peu de chose. Ce dernier pays en effet, est moins industriel que l'autre: d'après les statistiques les plus récentes, 11 % de la population vivent de l'industrie en Autriche, et 4 2 % seulement en Hongrie. Mais, il faut le dire, ces mêmes statistiques nous apprennent que, dans les deux pays réunis, sur une population de 37,000,000 âmes, on compte 16 millions $\frac{1}{2}$ d'individus sans profession déterminée. — Les régions les plus industrielles de l'Autriche sont la Bohême, la Moravie, la Silésie et la Basse-Autriche.

La *Grèce* avait une assez vaste exposition de tissus de coton, mais il semble qu'elle se soit surtout attachée à la fabrication des marchandises à bon marché. Dans les *Pays-Bas*, nous signalerons surtout l'exposition collective de l'industrie cotonnière de Twente, dont les produits fabriqués spécialement pour la plupart en vue de l'exportation des Indes, méritèrent d'attirer l'attention. Ces produits paraît-il sont fort estimés à Java.

Enfin en *Russie*, les nombreuses pièces exposées de calicot teint et d'indiennes, nous montrèrent que ce pays est dans la voie du progrès. La société de Baranoff, à Karabanovo (Vladimir) exposait des mouchoirs teints en rouge d'Andrinople qui ne laissaient rien à désirer. N'oublions pas non plus le *Portugal*, qui nous montra quelques cotonnades destinées moins à sa consommation intérieure qu'à ses colonies d'Afrique. Le Portugal devrait songer un peu à lui-même, car il recevait encore l'année dernière, en partie de l'Angleterre, pour plus de 8 millions de milreis de tissus, et en grande partie d'étoffes de coton. — En dehors de l'Europe nous aurons peu de chose à citer.

L'exposition de l'*Inde* mérite cependant d'être signalée. Les fils de coton exposés par le Comité d'exposition de Chandernagor; les toiles de Guinée de MM. Amalric et C^{ie} de Pondichéry, et les mousselines du Comité d'exposition de Yanaon ne sont pas sans mérite. Ce pays est en voie de devenir une puissance cotonnière, capable d'ici quelques temps de faire concurrence à l'Angleterre elle-même, qui y importait autrefois passablement de cotonnades. En 1861,

il n'y avait dans toute la contrée que 338,000 broches, et actuellement il y en a 1,231,000 et 11,000 mètres à tisser. Mais le comble du progrès en ce genre est représenté par les *Etats-Unis*, qui nous fournissent à eux seuls les deux tiers des produits bruts nécessaires à la fabrication européenne. Le nombre des broches à filer le coton dans ce pays était :

En 1860	5,235,667 broches.
— 1870	6,621,571 —
— 1875	9,539,364 —
— 1876	10,054,364 —
— 1877	12,000,000 —

C'est-à-dire trois fois autant que la France. Il va sans dire que les exportations d'article de coton ont suivi une progression identique.

En 1872	2,304,330 dollars.
— 1874	3,891,332 —
— 1876	11,000,000 —
— 1877	14,000,000 —

En cinq années seulement, les exportations sont donc montées de 2 millions 308,330 dollars à 14 millions de dollars. L'industrie des États-Unis qui n'employait que 1,201,127 balles coton en 1873, en a employé plus de 1,435,418 balles en 1877. On s'explique d'ailleurs ces importations par la qualité des étoffes de coton exposés par ce pays industriel. Les indiennes de MM. S. H. Greene et fils, de River Point (Rhode Island), les batistes de Manville C^o à Providence, et les diverses cotonnades des exposants américains en général, peuvent être comparés à tout ce que l'Angleterre produit de mieux en ce genre. Le *Manchester Guardian* nous apprenait d'ailleurs dernièrement que les États-Unis avaient envoyé sur le marché de Liverpool, des tissus de coton pour une valeur de 2,468,179 de dollars : cela ne nous étonne pas.

3^o Fils et tissus de laine.

La fabrication des fils et tissus de laine tient une très-grande place en France, et, depuis 1867, a certainement marché dans la voie du progrès. Non-seulement l'outillage s'est perfectionné, mais les métiers produisent plus et mieux qu'auparavant. Malheureusement, le progrès a dévié, dans certains cas, de la direction qu'il aurait dû prendre : lorsqu'il s'est agi de faire avec de bonnes laines de belles étoffes, on est arrivé à une fabrication satisfaisante et à des prix de vente relativement modérés, mais on a voulu quand même faire mieux, et l'on s'est un peu tourné du côté de l'apparence des tissus ; alors, avec la laine dite *renaissance*, avec de mauvaises laines, et grâce surtout à une découverte d'une importance capitale, l'épauillage chimique, on est arrivé à produire des étoffes qui flattent l'œil si l'on veut, mais qui ne résistent pas à l'usage. Le consommateur ne sait plus distinguer la plupart du temps entre deux étoffes qui se ressemblent, la meilleure et la plus résistante ; il croit acheter bon marché, et en réalité il paie excessivement cher.

Dans l'exposition française, nous avons remarqué de suite *Elbeuf* et *Lowiers*, qui sont le centre de la fabrication des draps et des nouveautés. La fabrication en est soignée, les dispositions en sont de bon goût, l'ensemble est satisfaisant. Parmi les meilleurs exposants nous signalerons principalement les maisons *Victoire Léon*, *Frœnkel Blin*, *Blin et Bloch*, *Bellest et C^{ie}*, pour leurs draps noirs,

et MM. Prinvault frères, Legrix père et fils et Maurel, A. Lemonnier, etc., pour leurs nouveautés. L'exposition collective de *Mazamet*, que nous avons vue un peu plus loin, était aussi fort remarquable. La plupart des étoffes exposées étaient faites en laine renaissance, ce qui permet d'arriver à un extrême bon marché, et étaient cependant fort bien soignées. Nous avons remarqué dans cette exhibition une belle série de molletons, article qui a commencé la réputation de Mazamet.

Lisieux a exposé surtout des nouveautés et des imprimés à bas prix. Nous citerons en particulier les expositions de MM. Méry Samson, J. Samson et Fleuriot, et Fournet et Duchesne. A *Sedan*, nous avons admiré des velours, des étoffes pour dames et des draps qui n'étaient pas sans mérite. MM. Cunin Gridaine et Christin, Bestèche, Baudoux Chesnon, sont ceux qui méritent avant tout d'être cités. Deux exposants, MM. Bourguignon et Grosieux ont exposé, l'un une étoffe exclusivement fabriquée avec des plumes, l'autre des étoffes pour dames avec mélanges de plumes de paon, qui ne manquaient pas d'originalité. A *Vire*, nous avons surtout remarqué les cuirs-laine de M. P. Pichard.

A *Vienne*, ce sont les nouveautés de MM. J. Burle et Bouvier frères, qui ont le plus attiré notre attention. *Roubaix* et *Reims* font une grande concurrence à Sedan et à Elbeuf; Roubaix surtout compte un grand nombre de commerçants actifs et intelligents, toujours à la piste des découvertes nouvelles. L'outillage lainier de cette dernière ville consiste actuellement en 7 grands établissements de peignage réunissant 381 peigneuses, et 82 filatures de laine peignée formant ensemble 276,000 broches, en 133 fabricants de tissus qui font mouvoir 1,200 mètres à tisser mécaniquement et 15,000 à la main et 50 retordeurs de laine et de coton. Cette ville a un avantage sur beaucoup d'autres, c'est qu'elle sait très-facilement ce qu'on appelle « changer son fusil d'épaule ». C'est ainsi qu'elle a, suivant les moments, abandonné un peu son industrie première et qu'elle fabrique actuellement des mérinos et des mousselines de laine en concurrence avec Reims, le Catteau, Fourmies et Saint-Quentin; des draps en concurrence avec Elbeuf et Sedan; des popelines et des velours en concurrence avec Amiens; des calicots, cretonnes toiles de Vichy en concurrence avec Rouen et Roanne.

Citons encore à *Lodève*, les draps de troupe et les tissus bas prix de MM. Pueche Fournier et Vallot; à *Châteauroux*, les draps et satins d'uniforme pour administrations et les étoffes pour livrées de MM. Balsan et fils. Enfin, à *Orléans*, section spéciale pour la fabrication des couvertures, nous avons MM. Daudier père et fils, Chevalier frères, Michel et Collas qui ont exposé des couvertures unies et de fantaisie. Nous en mentionnerons encore à *Beauvais*, les couvertures de cheval de MM. Communeau et Driard, et à *Amboise*, les couvertures de voyage exposées par MM. Pathault et Leclair, et nous terminerons la section française en mentionnant les feutres pour la chaussure, la sellerie et l'ameublement que nous montreront les maisons Fortus frère, Asf père et Cie, et Troty-Latouche qui, bien que constituant un article nouveau, n'en sont pas moins une étoffe d'avenir, si l'on continue à les fabriquer avec le soin et le fini que l'on a admiré à l'Exposition.

Après la France, examinons rapidement les autres pays.

En *Belgique*, la ville qui représenta principalement l'industrie de la laine cardée, c'est Verviers, qui comporte aujourd'hui dans son arrondissement près de 300,000 broches, et qui envoie en Angleterre pour une valeur annuelle de 45 à 50 millions de fils cardés, tout en exportant aussi plus de 30 millions de tissus. L'exposition de Verviers était comprise dans une vaste salle où se dressaient de tous côtés de longues files d'énormes rayons tendus de pièces de draps. Elle était vraiment imposante. C'est surtout vers le bon marché que la fabrique belge a dirigé ses efforts.

Toutes les anciennes maisons qui ont fondé la réputation de Verviers ont exposé. C'est ainsi que nous y avons vu la maison Simonis, où en 1824, le mécanicien anglais Topham établit les premiers foulons en fer, dits bacs anglais à pression; la maison Peltzer et fils, à qui l'on doit l'introduction en Belgique du commerce des laines lavées et qui, en 1835, implanta dans la mère-patrie la fabrication des étoffes, dites *nouveautés*, que J. L. Bonjean venait de créer à Sédan; la maison Biolley frères, la première qui, en 1826, employa la laineuse, dite ballon; la maison Lieutenant qui, en 1848, importait la machine à écharbonner qui permit dès lors aux fabricants de se servir des laines de Buenos-Ayres, très-chargées de chardons, etc.

La Belgique a développé la filature du fil cardé tout autant que la fabrication de ses draps, et a réussi à donner à ses produits une perfection qui les fait rechercher partout. C'est ainsi que l'Angleterre qui, à tort ou à raison, a la réputation de dominer dans tous les genres d'industries textiles, a reçu en 1873, 5,583,000 kilogr. de fils cardés venant de Verviers; que l'Allemagne et l'Autriche en ont reçu, en 1874, 2,170,800 kilogr., et qu'en totalité, dans l'année 1877, l'arrondissement de Verviers a expédié pour une valeur officielle de 53,234,384 francs de fil de laine cardée. A voir l'exposition verviétoise, on s'aperçut bien vite que l'on avait affaire à des maîtres. La fabrication y semblait excellente. Ajoutons que la beauté des nuances, pour les fils teints, n'est pas moins belle, et la grande variété de jaspés, chinés, mouchetés, boutonnés, pointillés, retors, etc., que nous avons admiré dans l'exposition de Verviers nous en a donné la preuve.

Dans la *Grande-Bretagne*, l'exposition était des plus complètes. Nous avons vu d'un côté, la maison Hudson, Sykes et Bousfield, nous exposer une série de draps noir chaîne coton à des prix extraordinairement bas, et d'un autre côté, la maison Marling et C^{ie}, nous montrer du drap de qualité extra fine valant plus de 30 francs le mètre. On voit donc ainsi côte à côte le bon marché et l'inabordable, le drap du millionnaire et le drap des moins fortunés. En laine comme en coton les progrès de cette puissance ont été des plus rapides. Le nombre des broches à filer la laine des tissus mélangés a progressé de la façon suivante :

En 1750	875,000 broches.
— 1861	1,281,000 —
— 1871	1,821,000 —
— 1875	2,182,000 —

Et le nombre de métiers à tisser les tissus mélangés à la mécanique a été :

En 1850	32,617 mètres.
— 1861	46,848 —
— 1871	61,659 —
— 1875	81,647 —

La fabrication des draps est concentrée dans la Grande-Bretagne, dans le Yorkshire et dans certaines parties de l'Écosse, où l'on travaille particulièrement et avec une très-grande habileté la renaissance et la chaîne coton. Parmi les principaux exposants, nous citerons MM. Hargreave et Nusseys, de Leeds; MM. Taylor Littlewood, d'Huddersfield, et MM. Hepworth et C^{ie}, de Dewsbury, qui ont exposé de splendides imitations de fourrures, et MM. W. Brown et fils de Galashiels, Watson et fils, Alexander et C^o, de Hawick, qui ont exposé de magnifiques nouveautés. En *Norwège*, les draps de Norkoping méritaient attention : il y avait là des nouveautés qui tiendraient bien leur place à côté des exposants anglais.

L'*Autriche* n'exposait que des étoffes de belle qualité. Il est vrai qu'elle a à sa disposition des qualités de laine brute qui ne laissent rien à désirer, mais, on le sait, cela ne suffit pas toujours aux fabricants pour bien faire. On ne saurait trouver mieux, par exemple, que les magnifiques draps aux éclatantes couleurs exposées par M. Moro frères, de Klagenfurth. Les tapis et couvertures de M. J. Guiskey, de Maffersdorf, les étoffes pour dames et les satins noirs et d'uniforme de MM. Samak frères, de Brum et Trenkler, de Reichemberg, étaient aussi très-remarquables. La dernière statistique accuse en Autriche pour le tissage de la cardée 1,906 métiers mécaniques, contre 22,000 à la main, et pour la laine peignée 4,428 mécaniques contre 13,704 à la main.

Le *Portugal* ne brillait pas dans sa draperie. Il y avait là des teintes qui manquaient de fraîcheur et un ensemble n'ayant aucune distinction. Ce pays aurait pu mieux faire. La fabrication des draps est en effet assez bien développée dans le Nord et dans le centre du pays, et le district de Portalegre, à lui seul, possède plus de 1,000 métiers à tisser le drap. En *Espagne*, il y a peu de chose à noter. On y a vu des couvertures à dessins originaux et de couleurs spéciales au pays, mais la fabrication des draps pour vêtements était généralement peu réussie. Nous en excepterons MM. Sat frères et Sola de Barcelone, qui avaient de belles couvertures; MM. Rodriguez frères, de Bajar, dont les draps d'uniforme étaient bien fabriqués et MM. John et Richardson, de Barcelone, qui exposaient des nouveautés à bas prix.

En *Hollande*, les draps de Leyde, d'Utrecht, de Maestricht et notamment de Tilbourg (exposition collective), n'étaient pas mauvais, mais ne pouvaient entrer en concurrence avec les draps des autres contrées. Il y a cependant de grands progrès accomplis depuis la dernière Exposition. En 1860, la Hollande importait d'Angleterre 3 millions et de Belgique 12 millions de draps; aujourd'hui les manufactures de Tilbourg exportent à leur tour les tissus qu'elles fabriquent. La *Suède* n'a exposé que peu de chose, mais ses produits valaient la peine d'être remarqués. Les Compagnies de *Bergsbro*, de *Drag* et de *Stockholm*, exposaient des draps à bon marché très-bien réussis. En *Russie*, le grand industriel bien connu, le baron Stieglitz, nous montra des draps d'uniforme bien fabriqués. Nous avons été moins satisfaits de l'exposition de la Compagnie *Thornton*, très-complète et très-étendue, il est vrai, mais dont les produits ne nous ont pas semblé très-soignés.

Enfin, la *Suisse*, dont l'exposition était très-restreinte, peut encore être citée parmi les contrées qui savent fabriquer les coutils et les draps d'uniforme. Nous citerons particulièrement MM. Ferd. Ernst, du canton de Zurich, et Heftli frère du canton de Glaris. En dehors des contrées européennes, nous n'avons rien vu qui vaille la peine d'être nommé. Nous ferons exception cependant en faveur des colonies anglaises et en particulier du *Canada* et de l'*Australie*, dont l'industrie, encore dans l'enfance, ne peut certainement fournir des produits aussi beaux que ceux de la métropole, mais qui nous ont montré des types qui avaient vraiment un mérite réel.

4° Fils et tissus de lin.

La France occupait à l'Exposition, pour ce qui concerne l'industrie linière, un rang des plus honorables, et dans certaines spécialités, elle est arrivée certainement au premier rang. Examinons tout d'abord quelques exposants français:

On sait que la fabrication des fils *secs* a une limite: en règle générale, on ne fabrique guère en étoupes au-dessus du n° 25, et en lin au-dessus du n° 35; ces numéros mêmes sont rarement atteints. L'exposition de M. Agache fils, de

Pérenchies (Nord), dépassa en ce genre tout ce qu'on a pu imaginer jusqu'ici. On se rappelle qu'en 1867, ce même industriel avait exposé du 600 mouillé filé mécaniquement, et que ce tour de force lui avait valu sans conteste la médaille d'or sur tous ses concurrents. Aujourd'hui, M. Agache semble surtout s'être appliqué au travail des étoupes et au perfectionnement du filage au sec. C'est ainsi qu'avec des étoupes de bonne qualité, dont on n'obtient qu'avec peine le n° 100 mouillé, il est arrivé au 300 et au 460 mouillé : le premier, grâce à un travail perfectionné sur les peigneuses d'étoupes ; le second en cardé ordinaire. En sec, il exposait du 1 et 20 lin, du 100 étoupe cardée. Ce sont là surtout les côtés les plus saillants de cette exposition modèle, car M. Agache, qui possède un nombre considérable de broches, a pris soin en outre d'encadrer ses produits d'un grand nombre de types très-bien fabriqués de tous les numéros classiques qu'il file couramment.

Non loin de cette vitrine MM. Le Blan frères, de Lille, ont exposé des fils de lin mouillé. Les n°s 20, 50 et 70 qui y représentaient les types les plus gros, étaient réguliers et bien unis ; les numéros fins, qui comprenaient les fils entre 100 et 160, nous ont prouvé que, si nos fabricants français étaient suffisamment protégés, ils sauraient livrer à nos tissages nationaux ces fils fins dont nos voisins d'outre-manche inondent constamment nos marchés. Passant de là à l'exposition de MM. Drieux et Decroix, de Lille, nous constatâmes qu'il est difficile de mieux fabriquer les numéros mouillés 40, 53 et 70 que nous y vîmes, et qui représentaient avant tout des genres courants.

M. de Bailliencourt, de Douai, exposait à côté d'eux des fils secs en bas numéros, soigneusement pliés et brossés, mais ne sortant pas du genre classique. Il est impossible d'apprécier, sans les avoir en main, des fils secs, tels que le n° 20 lin par exemple, que la majorité des fabricants voit tous les jours et qui forment le fond de la fabrication française en ce genre. Enfin, l'exposition de M. Mahieu, d'Armentières, se rapprochait beaucoup de celle de MM. Drieux et Decroix. Il avait dans sa vitrine des 25 et 45 mouillé.

Ce furent là les principaux exposants. Passons maintenant aux fils retors.

On sait que la fabrication des fils retors en lin a son siège à Lille, et que les produits qui y sont fabriqués luttent avantageusement avec les fils retors de l'étranger. La régularité est le *désideratum* ordinaire des fils retors en lin, et c'est le défaut d'unité dans le retordage qui, nonobstant leur grande solidité, leur fait souvent préférer par nos ménagères le fil retors en coton.

Les expositions qui nous ont semblé le plus remarquables étaient celles de MM. Philibert Vrau, de Lille, Crespel et Descamps, Scribe et Aug. Descamps, de la même ville. — L'art a sa grande part dans le commerce des fils retors en lin : ceux-ci sont minutieusement enroulés sous forme de pelotes artistiques, entourées d'une bande de papier glacé, et rangés avec symétrie dans une boîte en carton blanc moiré. Celle-ci est en outre recouverte d'une étiquette luxueuse qui est la *marque* du fabricant. Cette marque sert même de point de repère aux acheteurs qui donnent généralement la préférence à celle qui, dans un premier essai, leur a semblé renfermer le meilleur fil. Parfois même la beauté de l'étiquette pèse d'un certain poids dans leur décision. Certaines marques telles que le *Chinois*, le *Petit Tambour*, le *Conscrit*, etc., jouissent d'une réputation universelle.

Mais si l'art est pour quelque chose dans le paquetage particulier des pelotes, il avait aussi sa part dans la disposition proprement dite des vitrines. C'est ainsi que M. Lambin, de Comines, a agencé ses fils colorés de diverses façons, de manière à leur faire représenter une fleur, à laquelle il est vrai, il aurait de la peine à donner un nom botanique. M. Guillemaud, de Seclin, a formé avec de grosses pelotes de fil un édifice que ne renierait pas un architecte, et M. Rogez,

de Lille, a su tirer un tel parti de ses fils en écheveaux, dont les jets de diverses couleurs partent tous d'une pelote centrale pour former une sorte de gerbe multicolore, que, bien qu'il n'ait exposé que des fils retors en très-gros numéros, sa vitrine avait certainement le cachet et le goût qui convient à toute Exposition française.

Les toiles ont fait aussi bonne figure dans notre section nationale. Les toiles grande largeur, dont MM. Wallaert frères, de Lille, ont fait leur spécialité, étaient régulières et bien fabriquées; toutes sont blanchies dans un établissement spécial à Santes, dépendant de la fabrique de Lille : les plus fines auxquelles on avait donné la nuance blanc de lait étaient d'une régularité parfaite. Un grand nombre de fabricants d'Armentières, parmi lesquels nous citerons MM. Emile Cary, Dren et C^{ie}, V. Pouchain, Miellez et Petit, Gille et Decherf, Villard, Castelbon et Vial, nous exposaient les genres de toiles écruées, crémées et blanches qui forment la spécialité de cette ville. Nous y avons vu des crémées-cartons en toutes laizes, des rondelettes, des tournants, etc., qui nous furent évidemment indiqués comme les plus beaux types choisis dans une fabrication courante, mais qui ne sortaient guère du classique.

Mais le comble de la perfection dans les tissus de lin est atteint dans le genre damassé et ouvré. Les nappes et les serviettes exposées par MM. Jean Casse et Lemaitre-Demeestere, réalisent certainement tout ce qu'on pouvait imaginer de plus beau en ce genre. M. Jean Casse est déjà un lauréat de 1867 : il a tenu à honneur de prouver que, non-seulement sa fabrication n'avait pas dégénéré, mais qu'elle avait encore progressé. Enfin, quelques exposants avaient dans leur vitrine des toiles bleues, ce genre de tissus qui donne lieu dans le Nord au commerce si considérable des *confections* et des *sarraux*. Les nuances en étaient bien réussies. Nous avons trouvé cependant que le teinturier seul en avait tout le mérite, et la généralité des exposants dont nous parlons ne nous ont pas annoncé sur leurs cartes qu'ils possédaient un établissement de teinture.

Après la France, voyons la Belgique où l'industrie linière forme, depuis de longues années, l'une des branches les plus importantes de la production nationale : « Toute Flandre, disait Jacques Artevelle, est fondée sur tisser et draper. » Actuellement en effet, on compte dans ce pays plus de 800,000 broches, soit 500,000 de plus qu'en France, et 50,000 métiers à tisser. On ne comptait en 1867 que 625,000 broches. Les fils exposés par les sociétés anonymes la *Liène*, la *Lys*, la *Ganthoise* de Gand et *Saint-Léonard* de Liège, sont bien droits et réguliers. C'étaient en général des fils de lin mouillé en numéros très-fins, plus fins généralement que ceux que l'on rencontrait dans les vitrines françaises similaires : nous sommes d'avis que les fils français de même numéros les valent et peuvent lutter avantageusement avec eux, nous ne pouvons comparer les numéros plus fins qu'avec les fils anglais dont nous parlerons tout à l'heure.

En toiles, nous avons vu dans la section belge des toiles écruées pour blouses et teinture, et du linge de table damassé à côté de toiles à voiles et de toiles pour sacs et emballage. Nous n'avons pas constaté plus de régularité dans ces tissus que dans ceux des autres nations, mais les prix de revient en sont écrasants pour nos manufactures nationales. L'*Angleterre* n'a pas fait grands frais pour son exposition linière et ce ne furent pas les quelques types de fils des fabriques de Belfast, ni les pièces de tissus exposées par quelques commerçants de Londres qui donnèrent une idée des 1,712,000 broches et de 51,601 métiers à tisser que possède le Royaume-Uni. Les fils en fins numéros l'emportent sur la fabrication belge dans les séries tout à fait élevées, mais ils ne sont pas mieux filés dans les catégories moyennes. Quant aux tissus très-variés et bien choisis, nous n'avons pu qu'en constater la bonne fabrication.

En dehors du lin, nous avons encore le jute dont la *Barrow Flax and Jute Company* (Limited) de Barrow-in-Furness (Lancashire), possédait la plus belle exposition. Nous y avons vu entre autres des étoffes en jute avec dessins imprimés pour tapis et rideaux, d'un extrême bon marché, et dont l'éclat des couleurs et la belle apparence ne pouvaient manquer d'attirer les acheteurs. Plusieurs fabricants, entre autres MM. Bonsor, de Wakefield et Dawson, de Bradford ont aussi exposé divers échantillons de fils et de tissus china-grass, non pas, comme on pourrait le croire, à titre de curiosité, mais comme type de leur fabrication courante à la main et à la mécanique; les étoffes qu'ils exposaient avaient un éclat et une blancheur dont les plus beaux tissés de lin n'approchent certainement pas.

Les *Pays-Bas* ont eu une exposition assez vaste. On connaît l'ancienne réputation des toiles de Hollande, qui jouissaient autrefois d'une suprématie incontestée sur toutes les autres. C'est encore là une de ces histoires du temps passé dont les Hollandais n'ont conservé que le souvenir : les « toiles de Hollande » peuvent aujourd'hui dormir dans l'histoire à côté des « velours d'Utrecht » et des « draps de Ségovie » : Il faut dire cependant que les toiles fabriquées à Dordrecht et blanchies dans cette ville et celles des manufactures de Haarlem qui figuraient à l'Exposition, n'étaient pas sans mérite. Ces toiles sont surtout destinées aujourd'hui à être exportées aux colonies de la métropole.

L'*Autriche* a droit à une mention pour ses fils et tissus de lin, surtout dans le genre damassé, fabriqué avant tout à la main. Une récente statistique ne mentionne en effet dans ce pays que 500 métiers mécaniques à tisser le lin et 60,000 à la main. Il y a en outre 320 métiers mécaniques pour le jute. Dans l'exposition d'*Italie*, nous avons remarqué surtout des toiles à voile d'une beauté rare en chanvre du pays, si renommée pour sa finesse, et nous mentionnerons enfin, dans l'exposition de la *Russie*, les toiles à voile exposées par le baron Stiegliz, et quelques beaux linges damassés de l'usine de Tammerfors pour la fabrication desquels les manufactures de Finlande se sont acquies une réputation méritée.

A. RENOARD.

TABLE DES MATIÈRES

de l'article

ARTS TEXTILES

1^{re} PARTIE : Les progrès depuis 1867 (pages 1 à 64 du tome III).

	Pages.		Pages.
PRÉLIMINAIRES	1	Le jute. Découvertes et recherches diverses faites depuis 1867	37
I. <i>La matière première depuis 1867.</i>	2	Le lin. Découvertes et recherches diverses faites depuis 1867.	39
La soie. Découvertes et recherches diverses faites depuis 1867	2	II. <i>La fabrication.</i> — Coup d'œil général.	
Le coton. Découvertes et recherches diverses faites depuis 1867	44	La filature.	45
La laine. Découvertes et recherches diverses faites depuis 1867.	18	Le tissage	46
Le chanvre. Découvertes et recherches diverses faites depuis 1867	27	Le peignage.	57
Le phormium. Découvertes et recherches diverses faites depuis 1867	35	La filterie	58
		III. <i>Production et commerce.</i>	
		La soie.	59
		Le coton.	60
		La laine.	62
		Le lin et le chanvre	63

2^{me} PARTIE : Les arts textiles en 1878 (1). (Pages 429 à 493 du tome III).

	Pages.		Pages.
I. <i>La matière première à l'Exposition.</i>	429	IV. Machines accessoires de la filature, retorderie . . .	462
1 ^o La soie	429	V. Matériel de tissage et d'apprêt	464
2 ^o Le coton	431	1 ^o Machines préparatoires.	465
3 ^o La laine.	435	2 ^o Machines à tisser les étoffes	466
4 ^o Le lin	438	3 ^o Machines destinées à l'apprêt des tissus . . .	469
5 ^o Le chanvre	443	III. <i>Le produit manufacturé.</i> . .	472
6 ^o Autres textiles.	445	HISTORIQUE.	472
II. <i>Le matériel des arts textiles.</i>		1 ^o Fils et tissus de soie . . .	481
I. Matériel de la filature de coton.	448	2 ^o Fils et tissus de coton . .	483
II. Matériel de la filature de laine.	454	3 ^o Fils et tissus de laine. . .	487
III. Matériel de la filature de lin, chanvre, jute, etc. .	457	4 ^o Fils et tissus de lin	490

(1) Visite à l'Exposition de 1878.

TABLE DES FIGURES

Figures.	Pages.
1. — Capsule de cotonnier montrant le duvet prêt à s'échapper	11
2. — Plant de cotonnier Louisiane blanc	12
3. — Vue du coton au microscope	13
4. — Entrelacement des fibrilles du coton	13
5. — Appareil phrosodynamique pour déterminer la résistance, l'élasticité et la torsion des fils	15
6. — Poil grossi du mouton coupé de manière à montrer sa structure tubulaire	19
7. — Laines vues au microscope.	22
8. — Disposition contournée des filaments de laine	22
9. — Autre disposition des filaments de laine.	23
10. — Disposition qu'affectent ordinairement les duvets de cachemire	23
11. — Empoutage suivi.	53
12. — Envergure des corps.	56
13. — Machine à égrener le lin, exposée par M. Legris	441
14. — Carde Plantrou, exposée par M. Delamarre de Rouen	449
15. — Repasseuse-étalease Masurel, exposée par M. Walker, de Moulins-Lille	459
16. — Étirage à tête radiale pour chanvre de Manille, exposé par M. Lawson, de Leeds	461
17. — Machine à velouter de MM. Delamarre et Chandelier.	470

TABLE DES PLANCHES

Planches.

- I. Fig. 1. Remettage suivi; — fig. 2. Rentrage à pointe; — fig. 3. Remettage à retour; — fig. 4. Remettage sauté; — fig. 5. Remettage en plusieurs corps; — fig. 6. Exemple de réduction appliqué à un tissu brillanté; — fig. 7. Empoutage à retour; — fig. 8. Empoutage à pointe; — fig. 9. Empoutage à plusieurs corps; — fig. 10. Empoutage sur deux corps dont l'un est interrompu; — fig. 11. Empoutage combiné sur plusieurs corps; — fig. 12. Colletage.
- II. Fig. 1. Machine à décortiquer la ramie, exposée par MM. Laberie et Berthet, de Gueures; — fig. 2. Chariot métallique du métier renvideur à filer la laine, exposé par MM. Pierrard-Parpaite, de Reims; — fig. 3. Appareil brise-mariage de MM. Dauphinot, Martin et Desquilbet, de Reims; — fig. 4. Encolleuse par ventilation et rayonnement de MM. Tulpin, de Rouen; — fig. 5. Machine de M. Imbs, à nettoyer les fils retors; — fig. 6. Appareil exposé par M. Mousserau pour mesurer la longueur des fils.
- III. Fig. 1. Métier Jacquard du système Grange; — fig. 2. Fileuse Ryo-Catteau; — fig. 3. Machine à fouler les draps, de M. Desplas, d'Elbœuf.

TABIE DES FIGURES

TABLE DES FIGURES

1. Carte de colonie française en 1890

2. Carte de colonie française en 1900

3. Carte de colonie française en 1910

4. Carte de colonie française en 1920

5. Carte de colonie française en 1930

6. Carte de colonie française en 1940

7. Carte de colonie française en 1950

8. Carte de colonie française en 1960

9. Carte de colonie française en 1970

10. Carte de colonie française en 1980

11. Carte de colonie française en 1990

12. Carte de colonie française en 2000

13. Carte de colonie française en 2010

14. Carte de colonie française en 2020

15. Carte de colonie française en 2030

16. Carte de colonie française en 2040

17. Carte de colonie française en 2050

18. Carte de colonie française en 2060

19. Carte de colonie française en 2070

20. Carte de colonie française en 2080

21. Carte de colonie française en 2090

22. Carte de colonie française en 2100

TABIE DES FIGURES

1. Carte de colonie française en 1890

2. Carte de colonie française en 1900

3. Carte de colonie française en 1910

4. Carte de colonie française en 1920

5. Carte de colonie française en 1930

6. Carte de colonie française en 1940

7. Carte de colonie française en 1950

8. Carte de colonie française en 1960

9. Carte de colonie française en 1970

10. Carte de colonie française en 1980

11. Carte de colonie française en 1990

12. Carte de colonie française en 2000

13. Carte de colonie française en 2010

14. Carte de colonie française en 2020

15. Carte de colonie française en 2030

16. Carte de colonie française en 2040

17. Carte de colonie française en 2050

18. Carte de colonie française en 2060

19. Carte de colonie française en 2070

20. Carte de colonie française en 2080

21. Carte de colonie française en 2090

22. Carte de colonie française en 2100

LES TISSUS RÉTICULAIRES

PAR

M. ALFRED, RENOUARD, FILS

Président du Comité de filature et tissage de la Société industrielle du Nord.

On comprend sous le nom de *tissus réticulaires* (du latin *reticulum*, petit filet) toutes les étoffes à mailles, celles dont la constitution se rapproche plus ou moins de celle d'un réseau.

A l'Exposition, ces tissus comprennent les dentelles, les tulles, les broderies, les tricots, les passementeries, les filets, les franges, les épinglés, etc.

I. — LES DENTELLES.

Ce qui caractérise spécialement le genre *dentelle*, c'est l'enchevêtrement spécial des mailles entre elles terminé par une torsion entre les fils de rencontre. Ce nom lui vient de l'effet *dentelé* que présente le *picot* qui garnit le bas de la dentelle.

Une fois les fils *abc* arrivés au coin d'une maille, ils sont aussitôt tordus une ou plusieurs fois l'un sur l'autre, les mailles ne peuvent dès lors être sujettes à glisser et sont arrêtées très-solidement. Ce mode d'enchevêtrement, est cause de la durée et de la résistance de ces tissus au lessivage.

Les dentelles n'exigent aucun matériel et constituent pour ainsi dire une sorte d'industrie de ménage qui n'est centralisée nulle part. On les distingue en *dentelles au point* et *dentelles au fuseau*. Les dentelles au point sont celles qui se font simplement avec une aiguille qui se pose dans la main. Les dentelles au fuseau se font sur de petits métiers ou *carreaux*, que les ouvrières tiennent sur leurs genoux, et à l'aide d'une grande quantité de petites bobines ou *fuseaux* qu'elles manœuvrent à la main en les dirigeant à volonté d'un côté ou de l'autre : de longues aiguilles, piquées sur le carreau, servent à retenir les fils qui s'échappent des fuseaux et à tracer les contours de la dentelle.

Nous allons retracer en quelques mots l'histoire de la dentelle, qui est généralement peu connue, nous guidant en cela sur les travaux déjà faits à ce sujet par un homme des plus compétents, M. F. Aubry.

Disons tout d'abord qu'il est fort probable que l'industrie de la dentelle était connue des Romains. Dans l'*Encyclopédie* de 1783, Roland de la Platière dit en effet : « La dentelle remonte sans doute à une haute antiquité. On peut augurer que les peuples qui excellaient dans la broderie, les Phrygiens, connaissaient la dentelle dont l'origine semble se confondre avec elle. Les dentelles à l'aiguille auront sûrement précédé les dentelles au fuseau ». Ces quelques lignes nous montrent déjà que nous devons avoir affaire à une industrie fort ancienne.

En France, les dentelles sont connues depuis longtemps. Les chroniques

du temps nous apprennent que, sous Charles V (1364-1380) on portait des dentelles. Nous savons aussi qu'en 1476, Charles le Téméraire perdit ses dentelles à la bataille de Granson. En 1542, la fabrication en devint tellement étendue, qu'on songea à en tirer profit pour le trésor, et on les frappa d'un droit de douane à la sortie comme à l'entrée. A une époque, les dentelles furent tellement goûtées qu'on finit par en abuser : non-seulement en effet le clergé s'en servait, comme toujours, dans les cérémonies de l'Église, mais les nobles et les dames de la cour finirent par en garnir leurs manchettes et leurs bottes, ainsi que leurs carrosses et leurs chevaux. Lorsqu'on arriva à en garnir les linceuls, le code Michaud (1629) en prohiba la vente. Et comme, malgré la loi, il s'en portait encore, une déclaration du roi, du 30 mars 1635, en confirma la prohibition. Les fabricants réclamèrent et, en novembre 1639, une nouvelle déclaration toléra les dentelles mais en limita l'emploi.

Dès le principe ce qu'on appelle *dentelle* ne fut tout bonnement qu'une grossière passementerie blanche en fil de lin, une sorte de tricot fin. Plus tard, on en vint à faire le *passement*, c'est-à-dire une sorte de toile découpée, à fortes nervures, pour garnir les étoffes d'ameublement et les ornements d'église. Du passement on arriva à la *guipure*, en employant du fil plus fin et en donnant à l'étoffe plus de jour. On connaissait alors, avant Colbert, plus de dix sortes de dentelles, parmi lesquelles on peut citer le *point*, la *bisette*, la *gueuse*, la *mignonnette*, la *campane*, le *point de champ*, la *valenciennes*, la *malines*, etc.

A partir de Colbert, l'industrie dentelière se développa d'une façon très-rapide. Ce ministre, en effet, chargea une dame Gilbert, d'Alençon, qui savait faire le *point de Venise*, alors fort à la mode, de monter plusieurs manufactures de points à Alençon, à Auxerre et à Argentan. Savary rapporte qu'elle monta aussi une fabrique de point de France à Paris, dans le château de Madrid, au bois de Boulogne. Ce furent trente ouvrières de Venise qui commencèrent la fabrication. Les premiers échantillons furent présentés par Colbert lui-même à Louis XIV lequel, pour témoigner sa satisfaction à la dame Gilbert, lui fit remettre une forte somme. A partir de cette époque, le point de Venise devint le *point de France* et cette innovation fit la fortune d'Alençon.

Bientôt, en effet, les fabriques créées par la dame Gilbert ne purent suffire aux commandes, et celle-ci enrola des ouvrières du pays pour y suppléer. Ces ouvrières ne firent d'abord que du mauvais travail, mais leur maîtresse leur ayant distribué à chacune une besogne facile pour arriver par la division à un ensemble plus compliqué, elles changèrent petit à petit le point de France et créèrent un genre à elles qui devint le *point d'Alençon*. Argentan, de son côté, prospérait de même et créait la *bride d'Argentan*.

Le succès de ces deux villes excita l'émulation des Flandres. Les villes flamandes s'empressèrent d'organiser dans les couvents des associations d'ouvrières dentelières et, pour en accaparer le monopole, on prononça la confiscation contre toute personne qui embaucherait des dentelières (édit de Bruxelles du 20 décembre 1698).

Bientôt après cependant, malgré ces lois restrictives, l'industrie dentelière était étendue par toute la France. Aux environs de Paris, on fabriquait des dentelles à Chantilly, à Sarcelles, à Villers-le-Bel, à Gisors, etc. Dans les Ardennes le *point de Sedan* prenait du renom et Charleville occupait un grand nombre de dentelières. On en faisait aussi un grand commerce à Aurillac et à Murat et le *point d'Aurillac* était réputé par sa solidité. Lyon avait la spécialité des dentelles d'or ou d'argent, en fin ou en faux rehaussées de perles et d'autres ornements. On connaît la renomnée des dentelles d'Eu et la réputation de ce réseau mince, à losanges, appelé *point de Dieppe*. Mais c'est surtout la ville de Valenciennes qui l'emportait sur toutes les autres par la beauté et le fini de son

travail, à tel point qu'elle arriva à donner son nom à un genre spécial qui fut longtemps prisé.

La Normandie finit par accaparer presque à elle seule le commerce des dentelles. Ce fut elle qui inaugura la dentelle en soie plate, dite *blonde*, ainsi nommée parce que tout d'abord on la fabriquait avec de la soie nankin. Elle fabriquait aussi les dentelles blanches en fil de lin à réseau simple, dites *points de Bruxelles*, et les fonds doubles désignés sous le nom de *points de champ*.

De 1790 à 1801, il faut signaler dans la fabrication des dentelles une certaine décadence, due en grande partie aux événements politiques. La dentelle n'était pas alors, comme elle est aujourd'hui, accessible même aux petites bourses : elle était avant tout un objet de luxe porté principalement par la noblesse et le clergé. Ces deux castes ayant eu à souffrir de la révolution, l'industrie dentelière, dont ils étaient les principaux clients, éprouva naturellement un certain contre-coup. Toutes les manufactures, sises dans les villes que nous avons précédemment nommées, disparurent en partie, et la Belgique en particulier hérita de l'habileté proverbiale des ouvrières de Valenciennes qui s'y réfugièrent en grand nombre.

En 1801, M. Dieudonné, préfet du Nord, fit de louables efforts pour relever cette industrie dans les Flandres, mais les essais qu'il fit restèrent stériles. Ce ne fut seulement qu'après les victoires remportées par nos armées que le goût du luxe reprit le dessus et partant l'industrie dentelière. Il y eut alors une transformation notable dans le commerce de la dentelle : les ouvrières ne pouvaient se réunir ensemble, ni dans les couvents, ni dans les manufactures de l'État, travaillèrent à domicile, et pour la première fois on fabriqua des articles à bas prix particulièrement dans les villes de Caen, Bayeux, Mirecourt, le Puy et Arras.

Quelque temps après, la Belgique devint une province française et Napoléon I^{er} se fit couronner empereur. Le premier de ces événements attacha à la France un pays qui s'était fait une renommée dans l'industrie des dentelles, le second développa dans le reste du pays le goût des produits de grand luxe. La demande fut si grande que le mode de production s'en ressentit. Les anciens dessins de dentelles furent trouvés trop ouvragés, on les remplaça par des genres plus clairs, d'un goût et d'un style plus légers, et l'on inventa la dentelle *application* : ce dernier genre permit de disséminer le travail en un grand nombre d'ouvrières pour en réunir ensuite les différents éléments en un seul bloc. C'est à cette époque qu'on inaugura ce qu'on appelle *les dessins de l'Empire* : à lignes droites, à vase de fleurs, etc., et Napoléon I^{er}, à l'exemple des rois qui avaient autrefois favorisé ces industries, voulut bien encourager, par de nombreuses commandes personnelles, les fabriques d'Alençon et de Bruxelles. L'exemple du souverain mit rapidement ces produits en vogue.

Une seule fabrique cependant résista à ces avances, ce fut celle de Valenciennes. Les principales dentelières de ce pays avaient élu domicile à Bruxelles et celles qui restaient s'étaient rejetés sur d'autres métiers qui leur semblaient plus lucratifs. Ce fut en vain qu'un atelier fut monté par ordre de l'empereur, à l'hospice général, aux frais du gouvernement : le succès ne répondit pas à ces efforts. Chantilly vint bientôt prendre la place de l'antique cité flamande.

De 1813 à 1830, l'industrie des dentelles resta stationnaire. La cause en doit être attribuée beaucoup moins aux événements politiques d'alors qu'à une invention nouvelle qui aurait pu complètement bouleverser ce commerce domestique, nous voulons parler de la fabrication du canevas à la mécanique. Comme on appelait alors *point de tulle* la dentelle aux fuseaux à réseau clair, on donna à ce nouveau produit le nom de *tulle*. Ce fut un fabricant anglais de Nottingham qui nous valut cette concurrence.

La Grande Bretagne ne nous envoya d'abord que des tulles grossiers et en particulier ceux désignés sous le nom de *meklin* (malines) et de *tulle-bobin* (dentelle à bobines). Ce fut ce qui sauva l'industrie de la *vraie dentelle*, comme on l'appelait alors. En 1818, Calais se mit à imiter l'Angleterre. Pour un moment, on crut que la dentelle avait vécu : la rapidité avec laquelle on fabriqua le tulle, son bon marché extrême, défiaient largement toute concurrence, et c'était en vain que les commerçants français essayaient de vendre sciemment leurs produits à perte, ils étaient partout repoussés. Qui le croirait ? ce furent les Etats-Unis d'Amérique qui détournèrent tout péril. Les premières offres qui furent faites dans ce pays par la France furent acceptées, et quand l'Angleterre, toujours pratique, vit qu'elle pourrait tirer profit du commerce des anciennes dentelles, elle les acheta largement à la France pour les revendre à son ancienne colonie.

Cette nouvelle phase du commerce de la dentelle suscita une concurrence extrême entre l'industrie domestique et l'industrie manufacturière. Un grand nombre de fabricants abandonnèrent la dentelle pour fabriquer le tulle, d'autres au contraire préférèrent reprendre la dentelle en laissant là le tulle qu'ils avaient essayé de fabriquer. Il en résulta une telle abondance de ce dernier produit qu'il fut complètement déprécié, la dentelle au contraire restait toujours dans des prix élevés. Bientôt résulta naturellement ce classement qui existe encore aujourd'hui et qui a fait de l'un un produit de grand luxe à l'usage seulement des classes aisées, de l'autre un produit plus commun recherché avant tout par le peuple et la petite bourgeoisie.

A partir de ce moment la fabrication proprement dite des dentelles fut conservée en France alors qu'elle disparaissait en grande partie au dehors, à l'exception toutefois de la Belgique, et qu'elle était remplacée par la dentelle mécanique. Aujourd'hui la vraie dentelle est sujette avant tout aux variations de la mode; ses dessins changent forcément à chaque instant et la consommation s'en agrandit toujours. Comme elle est avant tout un produit de goût, il est plus que probable qu'elle restera longtemps une spécialité française.

Dentelle au point. — Aujourd'hui presque toutes les dentelles sont exclusivement faites au fuseau; une seule, la *dentelle d'Alençon*, est faite au point. On n'y emploie comme instrument qu'une aiguille et une petite pince, elle est entièrement fabriquée en fil de lin et emploie du crin de cheval blanc pour l'entourage des jours. C'est naturellement la plus chère de toutes les dentelles.

Nous avons suffisamment retracé plus haut les diverses variations par lesquelles est passée la fabrication des dentelles d'Alençon, ancien point de France, dérivé du point de Venise, sans avoir besoin d'y revenir. Disons seulement que, bien que très-ancienne, cette industrie menaça pour un instant de périr, à cause de la concurrence que lui faisaient les dentelles au fuseau. Elle fut remise en vigueur en 1836 par M. le baron Mercier qui, pour obtenir plus économiquement le point de *bride*, avait imaginé d'employer le tulle bobin; mais ce ne fut vraiment en 1840 qu'elle se releva, grâce aux efforts persévérants de MM. Videcoq et Simon. En 1855, le point à l'aiguille d'Alençon fut importé à Bayeux par M. Lefébure qui l'a modifié en introduisant dans les motifs du dessin des effets ombrés, relevés de profondes nervures, qui en font un genre tout spécial.

Il y avait à l'Exposition de 1878, de splendides échantillons de dentelles en point d'Alençon. Nous citerons en particulier, dans la vitrine de MM. Verdé Delisle et C^{ie} de Paris, la reproduction exacte d'un réseau de brides bouclées ayant appartenu à la marquise de Pompadour vers 1730 et tout à côté un éventail de toute beauté; chez MM. Lefébure frères, de Paris, une robe tout

entière faite en point d'Alençon et point Colbert, et aussi chez MM. Tissier, Bourrely et C^{ie} de Paris, une robe en velours de soie rouge complètement recouverte de point d'Alençon; non loin de là encore, dans la même vitrine, un magnifique mouchoir de même contexture.

Dentelles au fuseau. — Nous avons dit plus haut ce qu'on doit entendre par dentelles au fuseau. Ce nom appelle quelques définitions. On désigne sous le nom de *picot* l'endroit d'entrelacement autour d'une épingle sur le carreau des fils de deux mailles consécutives, *toilé* l'entrelacement simple et tenu qui constitue le fond, *talon* le bord de la dentelle formé par le croisement irrégulier de deux fils de fond autour des fils des lisières, enfin *fils d'entourage* ceux qui circonscrivent les motifs des dessins du réseau.

Nous nous proposons d'examiner rapidement les produits des diverses nations qui se livrent au commerce et à la fabrication de la dentelle. Nous commencerons naturellement par la France.

Chez nous, les principaux centres de fabrication, pour la dentelle au fuseau sont : 1^o Le Puy, pour les dentelles d'Auvergne; 2^o Mirecourt, pour les dentelles de Lorraine; 3^o Bayeux, pour les dentelles de Normandie.

Les matières premières de ces produits sont les cotons de Lille et d'Angleterre, la soie de Lyon, la laine d'Amiens et d'Angleterre. Ces matières n'entrent dans la valeur du produit que pour une faible proportion, 5 à 10 % au plus. Environ 200,000 femmes et jeunes filles travaillent à la dentelle en France. Leur salaire est en moyenne de 1 fr. à 1^f,50 par journée de 10 heures de travail.

Les dentelles françaises s'expédient aux Etats-Unis, au Brésil, en Allemagne, en Italie, en Angleterre, en Russie, en Orient et aux Indes anglaises. Paris est le principal centre de consommation ou de commerce.

Dentelles d'Auvergne ou du Puy. — C'est là sans contredit le pays de la dentelle par excellence : plus de 100,000 ouvrières répandues dans les montagnes du pays, vivent de cette industrie, laquelle comprend quatre départements : la Loire, le Cantal, le Puy-de-Dôme et la Haute-Loire principalement. En 1820, on ne fabriquait dans ce pays que des dentelles extrêmement grossières qui toutes avaient des dénominations empruntant un caractère religieux, ainsi il y avait les *chapelets*, les *pater*, les *ave*, etc. Aujourd'hui, la fabrique du Puy fait tous les genres, mais particulièrement les variétés ordinaires et communes, soit blanches, soit noires. Ces dentelles sont de soie, de lin ou de laine. Les genres fins, qu'elle réussit moins bien parce qu'ils ne sont pas de sa spécialité, sont cependant très-recherchés à cause de leur bon marché relatif. Ajoutons qu'elle tâche de maintenir son ancienne réputation par la variété continuelle de sa fabrication et en se prêtant aux exigences de la mode. Elle s'est surtout particulièrement attachée aux dentelles de fil blanc, fond doubles et fonds clairs, et aux dentelles de soie noire. Parmi les principaux exposants en ce genre nous pouvons citer MM. Guichard, du Puy (Haute-Saône), Gonteyron-Beigner de la même ville, Alamagne et Oriol, de Saint-Chamond, Verdé-De-lisle, de Paris (compagnie des Indes), et l'exposition collective des fabricants de dentelles du département de la Haute-Loire.

Dentelles de Lorraine ou de Mirecourt. — Les environs de Mirecourt (Vosges) et quelques localités du département de la Meurthe constituent le centre de fabrication de ces produits. On se rappelle que, dans notre historique, nous avons parlé du *passement*, sorte de dentelle grossière qui autrefois se fabriquait beaucoup en France. C'est par là qu'a commencé Mirecourt, et l'on désigne encore

dans le pays la dentelle par le mot patois *peussemot*, et celui qui achète par celui de *peussemotier*. Ce fut M. Aubry-Febvrel qui contribua le plus, vers le commencement de ce siècle, à transformer la fabrication et à introduire à Mirecourt un travail similaire à celui qui se faisait alors à Lille et connu sous le nom de *point de Flandre*. Des dessinateurs qu'on fit venir à grands frais de la Suisse contribuèrent alors beaucoup à la vogue qu'eurent les nouvelles dentelles. Aujourd'hui, Mirecourt a la spécialité des dentelles blanches en coton, à dessins compliqués, et des fleurs de dentelles appliquées sur tulle uni. Les dessins en sont extrêmement variés et les produits se vendent à un assez bas prix. Elle fait aussi depuis 1870 des *dentelles de laine* (mohair) qui paraissent très-fines et se vendent très-bon marché; elle commence à faire une spécialité de ces dentelles, et l'Angleterre, malgré des essais sans nombre, n'a pu encore parvenir à l'imiter.

La seule vitrine en ce genre qui mérite d'être citée est celle de M. Bonnechaux, de Lunéville (Meurthe et Moselle), qui a exposé des dentelles appliquées et fantaisies vraiment remarquables.

Dentelles de Normandie ou de Bayeux. — On désigne sous ce nom les dentelles qui se fabriquent soit à Chantilly, soit à Caen, soit à Bayeux, et qui se composent généralement de grandes pièces, telles que châles, robes, etc., confectionnées au moyen de bandes ou de morceaux réunis à l'aide du *point* dit de *racroc*. Ces produits sont toujours vendus extrêmement chers, les plus fins se font à Bayeux. Le point de racroc est un ingénieux procédé inventé par une ouvrière du nom de Cahagnet qui, non-seulement permet de réunir des morceaux sur une grande pièce d'une façon imperceptible même pour l'œil du fabricant, mais encore amène à réduire le prix déjà très-élevé de ces dentelles en employant à leur confection un nombre illimité d'ouvrières.

C'est à Catherine d'Orléans, duchesse de Longueville, paraît-il, que la ville de Chantilly serait redevable de l'industrie dentelière. Celle-ci en effet fit venir en son château d'Etrepagny, au commencement du XIII^e siècle, des ouvrières de Dieppe et du Havre auxquelles elle fit confectionner des dentelles et dota ainsi le pays d'une fabrication lucrative. On y fit tout d'abord les articles étroits et ordinaires, puis ensuite la guipure et les dentelles de fil blanc et de soie noire. En 1805, suivant les exigences de la mode, on confectionna des blondes blanches en bande et des dentelles noires. Ce fut en 1835 que la dentelle noire reprit faveur et que les ouvrières s'occupèrent surtout de faire des fonds de champ noirs d'abord, puis ensuite des fonds clairs, dits d'Alençon, et qu'elles fabriquent supérieurement aujourd'hui.

Caen, de son côté, ne fit d'abord que des dentelles blanches et surtout des dentelles noires en fil de lin; elle faisait en même temps, concurremment avec celles-ci, des blondes en soie appelées *nankins*, du nom de la couleur du textile qui servait à les fabriquer, qui eurent longtemps une immense vogue. A partir de 1850, ce fut la dentelle en soie noire qui l'emporta, et ce genre, ayant complètement réussi, les ouvrières s'y adonnèrent uniformément.

Enfin, à Bayeux, la fabrication des dentelles date de 1750, époque où un sieur Clément installa la première maison de commerce en ce genre. Il trouva des ouvrières dans la ville même, car, depuis longtemps, on faisait des dentelles dans les couvents et les écoles dirigées par les religieuses dites de la Providence. Il ne s'y fit tout d'abord que des dentelles en fil de lin, dites points de tulle et appelées encore *blondes de fil*; puis on y travailla de grands morceaux en fil blanc. Ce fut madame Carpentier qui, en 1827, fit faire la première à Bayeux des blondes de soie pour la consommation française. En 1831, M. Lefébure y introduisit la fabrication des blondes mates pour l'exportation. Ce fut à Bayeux que fut inventé le point de racroc dont nous avons parlé tout à l'heure, mais

ce ne fut qu'en 1833 qu'on le perfectionna et qu'il devint ce qu'il est actuellement.

A l'Exposition, nous avons surtout remarqué dans la vitrine de MM. Pagny et C^{ie} de Paris, un splendide échantillon de dentelle noire de Bayeux représentant un paon sur des ruines, chez MM. Robert, frères, de Courseuille-sur-mer (Calvados), des châles, éventails, bandes et ombrelles en dentelle noire du plus beau travail, enfin, dans l'exposition de la *compagnie franco-belge*, un splendide châle en dentelle de Caen. Nous ne quitterons pas la section française sans signaler des produits spéciaux du plus grand mérite que l'on ne rencontre guère que par occasion dans le commerce. Nous signalerons principalement une barbe en bride d'Argentan, exécutée par MM. Pagny et C^{ie} de Paris, sur les dessins et plaques ayant déjà servi pour la fabrication de la barbe portée par la reine Marie-Antoinette le jour de son mariage; une bande de dentelle Louis XIV entièrement faite à l'aiguille et une bande en dentelle de Venise exécutée pour la première fois entièrement au fuseau, exposées par MM. Warré et fils de Paris, une parure et une cravate en point de Venise, dues à MM. Bancquart et C^{ie} de Paris; enfin, une bande en véritable point d'Argentan, exécutée par MM. Lebéfure frères.

—Après avoir étudié les dentelles françaises, examinons rapidement les dentelles de la Belgique. Il y avait autrefois dans ce pays quatre points bien différents : 1^o Dentelles de Malines en fil de lin ; 2^o Dentelles de Grammont, en fil de coton ou de soie ; 3^o Dentelles de Bruxelles (applications) ; 4^o Dentelles dites *valenciennes*. Aujourd'hui les trois derniers genres seuls existent encore. La dentelle de Malines, appelée encore *malines* brodée, à cause du fil plat qui entourait le mat des fleurs, et qui se fabriquait à Anvers, Malines, Louvain et environs est complètement disparue.

Dentelles de Grammont. — Cette fabrication est concentrée dans les villes d'Enghien et de Grammont. Elle comportait autrefois tous les genres de dentelles blanches en fil, fond clair et fond double, commune et à bas prix ; elle s'est aujourd'hui tournée du côté des dentelles noires en bandes et en grandes pièces ou morceaux. La dentelle qu'elle produit est une sorte de dentelle noire de Chantilly à réseau moins serré, dans laquelle on a soin, par des combinaisons spéciales, de tourner et même de supprimer toutes les difficultés du travail qu'exigent les dentelles françaises.

Aujourd'hui, la fabrique à laquelle elle fait surtout concurrence est celle de Bayeux. Un connaisseur sait facilement en faire la différence : la dentelle de Bayeux est fine, légère, compliquée ; la dentelle de Grammont n'est qu'apparente. Mais comment veut-on parfois qu'un consommateur qui y voit le même dessin (car, dans ce pays de contrefaçon, l'un s'ingénue toujours à copier l'autre) et une matière seulement un peu moins belle, ne préfère pas la dentelle sur laquelle il lui est fait une différence de prix sensible ; n'y aurait-il que la différence des frais de dessinateur, que déjà cette condition militerait en faveur de la dentelle belge. A l'Exposition, les meilleures vitrines en ce genre sont celles de MM. de Groothe-Vierendeel, J. Everaert et Robyn Stocquart tous trois de Grammont.

Dentelles dites valenciennes. — Les centres principaux de production de la dentelle dite valenciennes, sont les villes d'Ypres, Bruges, Gand, Courtrai, Alost, Menin, etc. Nous avons retracé dans notre historique comment la fabrication de la dentelle fut exportée de Valenciennes en Belgique au xvii^e siècle, et en premier lieu dans la ville d'Ypres. Le genre qui fut alors importé n'est plus aujourd'hui le même qu'à cette époque. La dentelle se composait alors de mailles serrées avec de larges toiles lourds et épais et de maigres petites fleurs. Ce fut

un fabricant d'Ypres, M. Duhayon-Brunfant qui, en 1833, changea complètement cette fabrication.

Aujourd'hui, la valenciennes comporte une grande maille élargie et des dessins très-clairs. Cependant, tous les centres de fabrication ont un genre spécial à chacun d'eux qui est dû au nombre varié de conversion des fuseaux : ainsi à Bruges, on trouve les fuseaux deux fois, à Gand deux fois et demi, à Courtrai trois fois et demi, à Ypres quatre fois, à Alost cinq fois. Maintenant qu'on ne fabrique pour ainsi dire plus de dentelle à Alost, c'est la valenciennes d'Ypres, dite à *point carré*, qui est la plus estimée. Aujourd'hui la France, qui ne connaissait autrefois les dentelles d'Ypres que sous le nom de « fausses valenciennes » est la meilleure cliente de cette ville. Les principaux exposants en ce genre sont MM. Vandezande-Gœmaere de Courtrai, R. Begerem d'Ypres et Guequier-Gleesener de Gand.

Point de Bruxelles. — C'est cette dentelle qu'on nomme encore *application de Bruxelles* et plus improprement *point* ou *application d'Angleterre* d'après une erreur généralement accréditée et propagée à dessein par les Anglais, d'après laquelle on croit que les dentelles sur réseau les plus riches, qui se vendent à Bruxelles viennent de l'Angleterre : elle est la plus ancienne de la Belgique.

Pour fabriquer le point de Bruxelles, on formait autrefois de petites bandes de trois centimètres de largeur, qu'on réunissait ensemble au moyen du point de raccroc et sur lesquelles on appliquait des fleurs de dentelle. Aujourd'hui, on fabrique à Bruxelles deux genres bien distincts : 1° Le point à l'aiguille gazé, dit point de Venise ; 2° les fleurs appliquées sur tulles. Ces deux genres figuraient à l'Exposition, particulièrement chez MM. Verdé-Delisle et C^{ie} de Bruxelles. V° A. Calvet de Saint-Gilles et Recteur de Bruxelles.

Dentelles d'Angleterre. — C'est en 1367 que des réfugiés flamands s'établirent à Cranfield et importèrent ainsi l'industrie dentelière en Angleterre. Dès que ce gouvernement vit qu'il avait quelques chances d'introduire chez lui ce nouveau genre de fabrication, il commença par le protéger à outrance comme il le faisait à cette époque pour la majorité de ses industries. Peuchet rapporte qu'en 1463, sous Edouard IV, on confisquait toutes les dentelles importées et on condamnait les détenteurs à une amende de 150 livres. Savary dit aussi qu'en 1706, sous le règne de la reine Anne, les dentelles de France, qui étaient le plus à craindre, continuèrent à être prohibées, mais que les dentelles étrangères purent entrer en payant un droit d'entrée qui représentait 63 % de la valeur. Ce ne fut qu'au commencement de notre siècle que toutes ces prohibitions furent levées, alors que la fabrication en était bien établie dans les comtés de Buckingham, Northampton et d'Oxford.

A cette époque, la fabrication de la dentelle était extrêmement importante. Dans son *Dictionnaire du commerce*, imprimé en langue anglaise, Mac-Culloch parle d'une pétition adressée en 1830 à la reine Victoria dans laquelle on disait que le nombre des personnes qui s'occupaient de cette industrie était de 120,000.

Aujourd'hui, ces beaux jours sont passés. L'industrie dentelière ne vivait en Angleterre que sous le couvert de la prohibition, mais dès que le goût français put entrer en concurrence avec le goût britannique, celui-ci ne fut pas longtemps à lui céder la place. Parmi les expositions les plus remarquables nous devons citer cependant celle de MM. Howell James et C^{ie} de Londres, qui nous montraient une garniture de dentelle anglaise fabriquée en Devonshire et généralement connue sous le nom de « dentelle Honiton ». Cette garniture se compose d'un large volant-garniture, d'un mouchoir et d'un éventail, le dessin en est fait d'après le plan d'un genre de dentelle flamande du XVIII^e siècle, le fond

ressemble au point d'Argentan alternant avec la malines, tandis que la bordure est presque toute droite, mais variée avec une quantité de détails s'étendant sans répétition à peu près sur une longueur d'un mètre. Les trophées de cette vitrine représentaient la Musique, la Poésie et la Peinture arrangées en médaillons de diverses proportions. Dans l'exposition très-complète de la *duchesse de Malborough*, nous avons aussi remarqué des lapets de dentelle faits par les demoiselles de la « Youghal convent school » (comté de Cork), ainsi qu'un éventail monté en dentelle point irlandais et un autre éventail non monté, imitation du point de Bruxelles. N'oublions pas de signaler non plus, dans la vitrine de *lady de Rotschild* divers genres de dentelles du Buckinghamshire faites à la main, échantillons d'un renouvellement récent de l'industrie locale aux environs de Aylesbury, encouragé par l'exposante et autres dames de la contrée.

Autres dentelles. — Nous venons de passer en revue les principaux pays qui s'adonnent à la fabrication de la dentelle; il nous reste peu de chose à dire sur ceux qui restent. Autrefois, cette industrie avait en *Suisse* une certaine importance. Elle était alors concentrée dans le val de Travers. Ce fut la concurrence de la fabrique de Mirecourt qui l'a fait à peu près disparaître. Aujourd'hui, la Suisse s'est tournée du côté de la broderie où nous la retrouvons tout à l'heure. Nous dirons la même chose de *l'Italie*, qui rendit autrefois si célèbre son point de Venise fait à la main, et que la fabrique d'Alençon a entièrement supplantée. L'exposition nous montre toutefois qu'elle essaie de reprendre le dessus; nous citerons entre autres produits, sinon remarquables, du moins témoignant d'efforts assidus, les dentelles en fil et en soie faites dans l'école établie par la Chambre de commerce d'Avellino, dans l'orphelinat provincial par les jeunes filles de la ville, celles exécutées dans l'orphelinat de jeunes filles de Milan, et aussi les dentelles au fuseau exposées par l'école des dentelles de Burano et par la Société vénitienne pour la fabrication des dentelles de Venise et de Palestine. Le nom de ces institutions prouve clairement que l'Italie n'a pas encore abandonné la partie dans la lutte industrielle qu'elle soutient contre la France.

L'Espagne, autrefois célèbre pour la fabrication de ses blondes de soie, a une exposition de dentelles insignifiante. Le *Portugal* nous montre seulement quelques dentelles à fond clair, dites de Peniche, exposées par la commission centrale de Lisbonne, qui feraient certainement bien maigre figure à côté des produits belges et français. Enfin, le *Danemark* a toujours fabriqué beaucoup de dentelles. Ce pays doit cette industrie à des moines qui, au *xvi^e* siècle, émigrèrent de Belgique dans le Schleswig. Il s'y créa plus tard des écoles spéciales dont le gouvernement confia la direction à des ouvrières qu'il fit venir de Brabant. A partir de cette époque, la fabrication fit de grands progrès: les ouvrières belges, qui ne savaient faire que le point de Malines, enseignèrent à le fabriquer, et il s'en suivit une sorte de mixture de l'ancienne dentelle danoise, sorte de tricot fin mélangé d'ornements, avec la dentelle belge. Peuchet estime qu'en 1772, il s'expédiait du Danemark pour plus de 100,000 rixdales de dentelles.

Actuellement, les dentelles exposées par le Danemark ont encore beaucoup de ressemblance avec le point de Malines, on les vend très-bon marché; leur qualité n'est certainement pas mauvaise, mais le goût des dessins manque, et dans une fabrication comme celle des dentelles, le travail, quelque bien fait qu'il soit, ne peut jamais y suppléer.

II. — LES TULLES.

On désigne sous le nom de tulles les tissus à mailles *ouvertes*, avec ou sans dessin, produits sur des métiers mécaniques.

L'industrie des tulles diffère essentiellement de l'industrie dentelière. Tout d'abord, l'une est une industrie purement manuelle qui ne demande pour ainsi dire pas de matériel, tandis que l'autre, essentiellement mécanique, exige l'emploi de métiers à la Jacquard coûtant en moyenne 25,000 francs chacun pour la fantaisie; mais encore les tissus eux-mêmes n'ont aucun rapport entre eux. Nous avons vu que dans la dentelle il y avait torsion des fils les uns avec les autres à l'entrecroisement des mailles, tandis que dans le tulle, les fils se fixent plutôt par des ligatures régulières. On peut s'en rendre compte en examinant avec

attention la fig. 1. On pourra, sur une étendue assez grande défilier le tulle, on ne pourra jamais au contraire obtenir de la dentelle que de minces fragments.

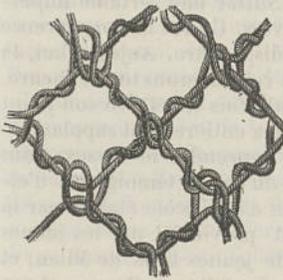


Fig. 1. — Contexture des tulles.

Mac-Culloch fait remonter à 1768 l'invention du premier métier à tulle, lequel serait dû, selon lui, à un ouvrier nommé Hammond qui, en faisant des bas au métier, pensa qu'il lui serait facile de fabriquer de même des dentelles à la mécanique, et qui donna au premier tissu qui résulta de ses essais le nom de *tricot à dentelles*. Dans un rapport de 1811, le docteur Eynard ne fait remonter qu'en 1774 l'invention par un ouvrier lyonnais d'un métier de tricot à jours. M. Aubry, de son côté, dit que ce ne fut qu'en 1778 que le tricot à dentelles fut travaillé en France pour la première fois par un nommé Callon sous les yeux d'une Commission nommée par l'Académie et par l'administration : il lui fut accordé 1000 livres de gratification et la maîtrise de bonnetier.

Mais ce fut surtout en Angleterre que les recherches furent actives. Si l'on en croit Mac-Culloch, ce furent MM. Else et Harvey de Londres qui montèrent dans cette ville le premier métier à tulle, sous le nom de *métier à épingles* : ils produisirent alors une sorte de tricot commun qu'ils appelèrent *twist*. John Blacknaer rapporte dans son histoire de Nottingham les péripéties par lesquelles passa la construction des premiers métiers à tulle, d'où résulta finalement, après une myriade de perfectionnements apportés par plusieurs générations, un métier dit *métier tickler*, au moyen duquel on arriva à faire des bordures de rideaux d'abord, puis ensuite le *meklin*, sorte de tissu léger à mailles rondes. Ce ne fut qu'en 1775 qu'un mécanicien de Nottingham, du nom de Crane, ou mieux, comme on le prétend en France, un ouvrier de Nîmes, inventèrent le *métier warp* avec lequel on put commencer à imiter la dentelle, et qui de nos jours est encore conservé dans un grand nombre de fabriques. Ce métier fut successivement perfectionné, entre autres en 1783, par un fabricant d'aiguilles à tricot de Nottingham, Dawson, qui inventa une machine pour la fabrication du réseau dont les guides-bâres étaient mis en mouvement par une roue qu'on tournait à la main, machine dont on se sert encore de nos jours pour confectionner divers articles de passementerie, et en 1796 par un français, nommé Rolland qui inventa un système pour produire des étoffes élastiques.

L'invention des métiers à bobines vint complètement transformer l'industrie

des tulles. Le premier métier de ce genre fut inventé, si l'on en croit John Blacknaer (*History of Nottingham*), par un fabricant de Nottingham, John Lindley. Dès ce jour, le tulle commença à faire concurrence à la véritable dentelle. Mais ce fut surtout en 1807 que le métier à tulle bobin fut définitivement adopté par l'industrie, grâce aux perfectionnements importants qu'y apporta à cette époque un simple ouvrier régleur de Teveston, Heathcoat. Ce dernier adopta la bobine Lindley, s'associa avec l'inventeur et donna au premier tulle qu'il fabriqua le nom de *bobinet-lace* ou tulle bobin.

Ce fut cette invention qui fit pour un moment la fortune de la ville de Nottingham. La population de cette ville décupla bientôt, et la majorité de ses industriels s'occupa tout particulièrement de perfectionner le métier Heathcoat. Divers nouveaux systèmes connus sous le nom de *straigh-both*, *traverse-warp*, *puscher*, *circulaire*, *leavers*, y furent successivement inventés. Quand le brevet de Heathcoat, qui avait été pris pour quatorze années, fut tombé dans le domaine public, tous les producteurs de bonneterie se firent fabricants de tulle bobin et un grand nombre de nouvelles maisons de fabrication furent établies par des capitalistes entreprenants.

L'Anglais est avant tout spéculateur. Le gouvernement avait cru entrer dans les vues des fabricants de tulle en défendant, sous peine de déportation, l'exportation des machines à tulle. Les ouvriers anglais ne l'entendirent pas ainsi. Comme la France était l'un des principaux débouchés des marchandises qu'ils fabriquaient pour leurs patrons, ils s'imaginèrent de former une sorte de ligue pour rompre la barrière que leur imposait la douane, et aller établir en France même des manufactures de tulle. A force de persévérance et de bon vouloir, ils finirent par réussir et firent parvenir à Calais, par l'intermédiaire de marins français, diverses pièces de métiers à tulle. C'était en 1819, et de cette époque date en grande partie la fortune de l'industrie des tulles de Calais. Avant eux cependant, ainsi que le prouve une déclaration faite à la préfecture du nord le 14 août 1816, MM. Thomassin et C^{ie} avaient importé en France le métier appelé *traverse-wrap*.

Les métiers installés par les ouvriers anglais étaient du système *straigh-bolt* et fonctionnèrent longtemps à Calais et dans le faubourg de cette ville. Saint-Pierre-lez-Calais adopta plus tard, en 1824, les machines dites *circulaires*.

Dès lors, la fabrication anglaise et la fabrication française se firent une concurrence acharnée, concurrence inégale avant tout, et au désavantage de la fabrication française, puisque celle-ci était obligée d'emprunter constamment à l'Angleterre, non-seulement ses métiers qu'elle était seule à fabriquer, mais encore une grande partie de la matière première de ses tulles. Un rapport de M. Felkin de Nottingham constate qu'en 1833, il y avait en Europe 6,850 métiers à tulle dont 5,000 pour l'Angleterre et 585 pour la France. Ces derniers étaient surtout répartis dans les villes de Calais et Saint-Pierre-lez-Calais, puis à Boulogne, Saint-Omer, Douai, Lille, Caen, Saint-Quentin et Lyon. D'autre part, une adresse à la Chambre des députés en 1833 constate que l'on consommait en ce moment en France pour 45 millions de francs de tulles.

Le *tulle-bobin* était, pour ainsi dire, à cette époque, l'unique produit de fabrication; on pouvait y joindre encore des articles de fantaisie étroits et communs, à petits dessins nommés *tattings*. Mais, à cette époque, on trouva moyen de faire dans le tulle une sorte de petite mouche formant semé appelée *point d'esprit*. Le point d'esprit ne resta pas longtemps le privilège de l'Angleterre, il fut bientôt importé en France par MM. Champaillet et Pearson.

L'émulation entre les villes de Calais et de Nottingham fut portée à un tel point qu'il en résulta une production excessive, production qui menaça un moment d'anéantir cette industrie par ses excès et les méventes qui en résultèrent.

Mais l'invention du métier Jacquard qu'on appliqua immédiatement au métier à tulle-bobin, vint complètement changer cette fabrication. On put alors arriver à produire à la mécanique des dessins aussi variés qu'avec les fuseaux pour les dentelles à la main. Le premier brevet pour cette application fut pris en France le 28 décembre 1836 par MM. Hind et Draper qui réussirent à produire ainsi des dessins de dentelles sur fond bobin; le second brevet, pris en 1839, est de M. Wright, qui sur métier *puscher* obtenait les mêmes effets au moyen de cartons sur la largeur du réseau. Ce ne fut qu'en 1841 que MM. Hooton et Deverille prirent un brevet pour les *leavers* jacquardés qui sont encore aujourd'hui les plus employés à Nottingham et à Calais. Dans l'intervalle, il avait été pris d'autres brevets pour applications sur métier *warp* et *circulaire*.

Lorsque la ville de Calais se vit en possession de métiers qui pouvaient avantageusement la placer au premier rang dans l'industrie dentelière, elle perfectionna ceux-ci petit à petit de mille manières, et comme elle pouvait avoir plus de prestige dans le commerce par le goût et le fini de ses dessins, elle innova ceux-ci à tout instant, les transforma suivant les exigences de la mode et finit par obtenir la préséance sur Nottingham. En 1846, une note publiée par la Chambre de commerce de cette ville estimait qu'il existait à cette époque en France 1,800 métiers à tulle, dont 908 à Calais et à Saint-Pierre-lez-Calais. Ces 1,800 métiers, y était-il dit, représentaient une valeur de 12 millions; la main-d'œuvre, les frais et les bénéfices étaient estimés 4 millions, et la matière première 8 millions, dont 4 millions en cotons anglais et 5 millions en cotons français.

Tulles de France.—Ce furent naturellement les villes de Calais et de Saint-Pierre-lez-Calais qui eurent les exhibitions les plus importantes. Il y a aujourd'hui dans ces deux villes plus de 1,500 métiers à tulle représentant un capital de près de 50 millions de francs et employant environ 18,000 ouvriers et ouvrières. C'est surtout Saint-Pierre-lez-Calais qui a profité de cette industrie, et il est à noter que cette ville, qui en 1823 n'était qu'un simple village de 4,000 âmes, possède aujourd'hui 22,000 habitants s'occupant presque entièrement de la fabrication des tulles. Les principaux centres de fabrication en dehors de ces deux villes sont Lyon, Lille, Douai, Saint-Quentin, Caudry et Jonchy.

Dans toute la France, l'industrie des tulles occupe actuellement 31,500 ouvriers, ouvrières et enfants auxquels elle paie, rien qu'en salaire, 25 millions de francs. Ce salaire varie de 10 fr. à 15 fr. par jour. Elle possède un matériel de métiers d'une valeur approximative de 37 millions, et ses produits donnent lieu à un mouvement d'affaires qui dépasse annuellement 85 millions de francs. Dans ce chiffre, l'exportation pour tous les pays d'Europe et d'Amérique entre pour 28 millions.

Depuis 1867, l'industrie des tulles a fait des progrès très-remarquables, tant au point de vue de la perfection mécanique qu'à celui du goût et des procédés de fabrication. Nous regrettons que l'Exposition de 1878 ne nous permette d' envisager cette industrie que sous ce dernier côté, car, soit en raison de la place qu'exigent les métiers à tulle, soit en raison des frais élevés de montage, aucun ne figurait ni dans la galerie des machines, ni dans la galerie dite du travail qui ne comportait que des métiers classiques. Nous ne pouvons, en raison du cadre restreint de notre aperçu, faire l'étude du métier à tulle, laquelle devrait être forcément longue et détaillée.

Parmi les principaux exposants du rayon calaisien, citons tout d'abord MM. Herbelot et Devot de Calais, qui avaient une très-jolie collection de blondes en soie blanche et noire. Cette maison est, paraît-il, l'une des plus anciennes de sa localité, elle date de 1825. Les tulles qu'elle a exposés étaient presque aussi

beaux que les dentelles au fuseau et leur prix en est considérablement inférieur : la fabrication est tellement parfaite que c'est à s'y méprendre. Citons encore avec eux MM. Bacquet père et fils de Saint-Pierre-lez-Calais, qui ont exposé une robe en tulle d'un travail parfait : cette robe, posée sur soie jaune était certainement l'un des meilleurs types du bon goût français.

La fabrique de Paris était aussi très-bien représentée, entre autres par MM. Sarrazin, Monfort et C^{ie}, dont les tulles en coton et en soie se rapprochent aussi beaucoup de la dentelle au fuseau et qui ont atteint en ce genre une véritable perfection, et par MM. Galoppe et Tragin qui avaient de magnifiques dentelles noires en soie et lama imitant la dentelle Chantilly et entourées de dentelles au fuseau du meilleur effet.

On ne pouvait mieux juger de la fabrication de Caudry que par la vitrine de MM. Toffin et C^{ie}. Le tulle fantaisie qu'ils exposaient représentant « une chasse au cerf » nous donnait bien la clef de la rapide renommée à laquelle est arrivée le petit village de Caudry, dans une contrée où il est presque le seul à s'occuper de cette fabrication. Lyon, qui est surtout renommé pour les tulles de soie unie et qui fournit aussi au commerce d'exportation une grande variété de dentelles en soie noire sous forme d'écharpes, châles, volants, voilettes, laizes unies et damassées, tint bien sa place à l'Exposition. Citons entre autres, M. Babouin, dont les tulles de soie unie en bandes et en laizes ont atteint un fini remarquable, et MM. Routier et Crozet qui avaient des articles supérieurement exécutés en imitation de dentelle de laine.

Tulles de Nottingham. — Comme nous l'avons déjà dit, le grand centre de la production anglaise, c'est Nottingham. Cependant, il faut avouer que cette ville a perdu un peu de son prestige. Elle possédait, il y a une quinzaine d'années, près de 3,000 métiers ; or, en 1868, s'il faut en croire des documents fournis par la Chambre de commerce de cette ville, il n'y avait plus que 1800 métiers, fabriquant les articles de soie et de coton. Aujourd'hui, ce chiffre doit être encore diminué, car il a été, dans ces dernières années, expédié sur Saint-Quentin et Caudry une quantité de vieux métiers qui sont actuellement employés en France pour la fabrication des tulles communs en coton : ces machines n'ont pas été remplacées. Aussi les exposants n'étaient-ils pas nombreux. Parmi les meilleurs produits exposés, nous citerons le rideau de tulle et des tulles pour manteaux, jabots, vêtements de dessous, etc., de la Société Adams, Thomas et C^{ie} (limited), et les voiles et fichus en tulle de la fabrique Stiebel, Kaufmann et C^{ie}. Après l'Angleterre, nous avons peu de pays qui exposaient du tulle. La Belgique, par exemple, qui a la spécialité des tulles unis clairs pour l'application et pour la broderie, n'avait pas une exposition sérieuse en ce genre. L'Espagne qui fabrique parfois des mantilles de tulle, n'a rien exposé. La Suisse a, de son côté, complètement délaissé cette fabrication.

III. — LES BRODERIES.

D'après Pline, ce serait aux Phrygiens que nous serions redevables de l'invention de la broderie. Ceci a un certain côté de vraisemblance, puisque chez les latins les étoffes brodées étaient désignées sous le nom de *phrygiæ*. Dans tous les cas, ce tissu était bien connu des anciens.

En France, il est presque certain que ce fut la ville de Lyon qui la première en eut le monopole. Cette industrie devait même avoir chez nous une certaine importance, puisqu'il existait alors, à ce que rapporte Duhamel du Monceau, une confrérie de « brodeurs, découpeurs, égratigneurs, chasubliers » sous l'invocation de Saint-Clair.

Longtemps la broderie blanche n'exista pas en France; on ne la faisait qu'avec des fils d'or, d'argent, de soie, de lama ou de lin, et on ne l'employait que pour les ornements d'église, les étendards, les uniformes, les meubles, etc. A un certain moment, le goût des parures en broderie devint tel qu'il fallut des édits spéciaux pour en interdire le port ou en réglementer l'usage, particulièrement sous Louis X, qui édicta à ce sujet une loi spéciale les classant comme des produits uniquement destinés aux princes de sang royal, aussi sous Louis XIII et Louis XIV qui firent plusieurs édits du même acabit.

Ce fut sous Louis XV que cette industrie prit le plus d'essor. On citait alors comme les plus remarquables les broderies de Marseille sur batiste et mousseline, les broderies en chaînette de Vendôme, les broderies de soie, d'or ou d'argent, de Lyon. Ce ne fut qu'en 1785 que la ville de Saint-Quentin commença à broder en blanc sur mousseline et tarlatane, et importa aussi en France la broderie blanche dont jusque-là la Saxe avait seule le monopole.

Longtemps le centre de la fabrication le plus considérable se maintint à Nancy, mais la broderie en disparut complètement vers 1801. On cite encore parmi les principales villes qui à cette époque s'occupaient de cette industrie Saint-Nicolas (Meurthe), pour ses filets brodés destinés à garnir les ornements d'église, et Ligny (Meuse) pour ses manchettes brodées sur étoffes de fil et de coton. Ce ne fut que quelques années plus tard que Nancy reprit son ancienne prépondérance dans cette fabrication. En 1830, elle était encore regardée comme la principale productrice de cet article.

A cette époque, la broderie se faisait sur une sorte de métier qui ressemblait beaucoup à celui dont les dames se servent pour faire la tapisserie. Ce mode d'agir n'était pas très-expéditif. Aussi, en 1831, époque où il faut constater une demande excessive par la consommation courante, le métier fut abandonné et on adopta la méthode plus rapide de la broderie à la main. Cette industrie s'était répandue à Lyon, qui brode encore actuellement sur soie et sur tulle; à Paris, où elle constitue une branche fort importante de l'article dit de Paris pour porte-cigares, bourses, sacs, bretelles, etc.; à Tarare pour la broderie au crochet, et dans les Vosges pour la broderie au crochet et au plumetis.

La fabrication française ne pouvait alors suffire à la consommation, et cette insuffisance de production donna l'idée à la Suisse, qui jusque-là ne s'était guère occupée que de la production d'articles d'ameublement brodés au crochet et au passé, de fabriquer de la broderie fine au plumetis. Cette industrie s'établit principalement dans le canton d'Appenzell, où l'on adopta immédiatement le métier délaissé en France. Une main-d'œuvre meilleur marché leur facilita la production d'articles à des prix très-avantageux : la Suisse vendit ses broderies jusqu'à Paris. On peut ajouter que c'est grâce à cette dernière ville qu'elle put

maintenir la renommée qu'elle s'était acquise, car un grand nombre de fabricants parisiens envoyèrent à l'étranger les *dessins* des broderies qu'ils vendaient ensuite sur le marché français.

Cependant, comme la broderie étrangère était prohibée chez nous, les fabricants français, qui s'aperçurent de la fraude du commerce parisien, firent entendre leurs réclamations. On redoubla de surveillance; les commerçants de Paris s'en plainquirent, et il se créa à Saint-Gall une ligue contre la douane, dite *ligue des passeurs*, qui, moyennant une prime de 5 à 10 $\frac{2}{10}$, se chargeait d'introduire en France les broderies suisses. La situation n'était donc pas changée. Ce fut alors qu'un certain nombre de personnes tentèrent de réintégrer en France le métier à broder. On peut citer entre autres M^{me} Chanceler qui établit à Chamberg, dans les Vosges, une manufacture spéciale dans laquelle elle donnait à de jeunes paysannes l'instruction et l'éducation nécessaires, les logeait et les nourrissait, sous condition expresse qu'elles apprissent à broder au métier. Les *broderies de Chamberg* firent en peu de temps une concurrence sérieuse aux broderies suisses, et furent bientôt plus recherchées que ces dernières.

Dès ce moment, les Vosges acquirent une importance exceptionnelle dans la fabrication de la broderie, et cette importance fut encore augmentée par l'initiative d'un grand nombre de maisons de Paris et de Nancy, qui se mirent en rapport avec des entrepreneurs pour propager la broderie au métier dans les villages des Vosges limitrophes de la Franche-Comté. Paris, de son côté, grâce au commerce de la confection, attira chez lui toute la broderie fine : une enquête faite en 1848 sur les industries de Paris par la Chambre de commerce de cette ville constatait qu'il y avait à cette époque 93 dessinateurs-patrons occupant 258 ouvriers et produisant 388,246 fr. de dessins à broder.

Broderies françaises. — On fabrique généralement en France trois sortes de broderies : 1^o La broderie de toilette ou broderie blanche, comprenant l'ameublement et les rideaux; 2^o la broderie or et argent pour costumes religieux, civils ou militaires, emblèmes, étoffes d'ameublement; 3^o la broderie en laine et soie sur un canevas ou tapisserie à l'aiguille.

Le premier genre peut se faire sur toile de tulle de coton, ou sur tulle au passé, au plumetis, au crochet, etc. C'est la seule partie de la broderie qui ait été jusqu'ici exécutée par les machines; les autres genres se font à la main.

C'est surtout dans la section française réservée spécialement aux tissus dits d'ameublements, que nous trouvons les plus beaux spécimens de rideaux en application sur tulle. Au milieu de toutes les expositions, celle de MM. Meunier et C^{ie} domine. Tout Paris connaît déjà l'excellente fabrication de cette maison, bien connue sous le nom de « Grande maison de blanc » et qui journellement expose à ses vitrines du boulevard des rideaux du meilleur goût; mais il semble qu'à l'Exposition de 1878 elle ait voulu se surpasser. Elle a exposé des tissus où, sur un fond aussi tenu qu'une véritable toile d'araignée, se détachaient de diverses manières des figures grandeur nature dessinées avec un soin et une grâce incomparables : c'est M. Mazerolles, le peintre bien connu par son bon goût et ses succès, qui en a formé les contours. L'un de ces panneaux nous renseigne sur « ce que pèse l'amour » : une charmante jeune fille tient une balance et nous montre qu'un papillon, oui un simple papillon, l'emporte encore sur le fils de Vénus, et celui-ci a l'air vraiment étonné de se sentir si léger. Tout à côté, dans un autre panneau, une autre jeune fille poursuit de fleur en fleur un papillon qui lui échappe toujours. Ce tableau est vraiment vivant, mais il est encore surpassé par celui qui l'avoisine et que la loterie nationale s'est empressée d'acquérir : une magicienne, vêtue d'une robe de gaze et couverte de lourds colliers, emportée au travers des airs par un attelage de libellules.

La broderie spéciale aux ornements religieux a aussi réalisé à l'Exposition un progrès réel par le fini du modèle et la pureté des dessins. On sait que pour ce genre la valeur de la main-d'œuvre dans l'emploi des matières précieuses représente 65 % du prix de revient, et peut s'élever jusqu'à 80 % et au delà dans l'emploi de toutes les autres matières. Nous citerons particulièrement dans cette section les objets de chasublerie exposés par M. Beer de Paris, et les ornements d'église de MM. Raynal et C^{ie} de la même ville.

Quant à la tapisserie à l'aiguille, elle comprenait un assez grand nombre d'exposants entre lesquels il serait difficile de faire un choix tant ils ont apporté de soin et de fini dans l'exécution des travaux qu'ils nous montraient. Nous mentionnerons les canevas échantillonnés de MM. Blazy frères de Paris et les tapisseries sur canevas à l'aiguille exposées par MM. Couillard-Blanchet et C^{ie} de Nancy (Meurthe-et-Moselle).

Actuellement en France, c'est la broderie blanche qui a le plus d'importance. On estime qu'elle emploie plus de 200,000 ouvrières dont le salaire varie de 0^m60 à 3 fr. par jour. A ce nombre d'ouvrières, il faut encore ajouter celui des dessinateurs chargés de la composition et de la préparation des dessins. Les principaux centres de production sont Tarare et Saint-Quentin. Les autres genres de broderies se fabriquent surtout à Paris et à Lyon.

Broderies suisses. — Longtemps la Suisse n'a fabriqué que des broderies au crochet et à longs points pour grands morceaux, tels que rideaux, robes et objets d'ameublement. Ce n'est qu'en 1830 qu'elle s'est occupée de la broderie fine au métier. A la dernière exposition, elle était la seule nation qui eût exposé des broderies mécaniques sur le métier inventé par Heilmann de Mulhouse. La France, qui se sert actuellement de ce métier, ne l'a adopté que bien tard après elle, et après lui avoir laissé le temps de l'étudier, de le perfectionner et d'en obtenir une production triple de celle qui lui avait été assignée tout d'abord par son inventeur.

Aujourd'hui, on peut estimer qu'il y a en Suisse près de 25,000 ouvriers et brodeuses qui s'occupent de la fabrication du rideau, et 4,500 ouvrières pour la broderie fine à la main. Si l'on ajoute à tout cela les ouvriers mécaniciens, les menuisiers pour caisses d'emballage, les agents du commerce intérieur ou extérieur; on arrive rapidement au chiffre de 50,000 travailleurs vivant aisément de cette industrie. Les rideaux d'Appenzell et les broderies de Saint-Gall et de Thurgovie sont aujourd'hui connus partout et s'exportent principalement en Amérique.

D'après un récent rapport de M. J. Kindt, inspecteur général de l'industrie suisse, la broderie de Saint-Gall peut se diviser aujourd'hui en trois branches distinctes : 1^o la fabrication du rideau, qui se fait encore généralement à la main ou au métier Jacquard. Le centre de cette industrie est à Appenzel. Les ouvrières sont disséminées sur presque tout le littoral du lac de Constance, c'est-à-dire qu'il y en a dans le Tyrol, en Bavière, dans le Wurtemberg, dans le grand-duché de Bade, dans les cantons de Saint-Gall et de Thurgovie. Elles travaillent à domicile et rapportent à Appenzel et à Saint-Gall les rideaux en écreu qui sont blanchis et apprêtés dans les établissements spéciaux de ces deux cantons. La machine à coudre joue un rôle très-important dans la fabrication du rideau et du store; 2^o vient ensuite la broderie fine sur linon ou batiste, qui continue à se fabriquer par la méthode ordinaire, sur un tambour où le tissu est tendu par une courroie. L'ouvrière, munie de son aiguille à deux pointes, brode en suivant le dessin imprimé sur l'étoffe. C'est encore la France, et surtout Nancy, qui fait concurrence à la Suisse pour ces articles de luxe; 3^o vient enfin la broderie à la mécanique sur jaconas et mousseline. Cette broderie méca-

nique qui imite très-exactement la broderie à la main, a pris un immense développement. Nous voyons partout ces bandes de broderie de 1 fr. et même de 0^{fr}50 le mètre jusqu'à 15 et 20 fr. La netteté du point, la diversité des à-jours, le dessin gracieux des contours sont tels qu'il est difficile d'imaginer que le travail mécanique puisse réaliser tant de grâce et de finesse.

A l'Exposition, la Suisse s'est construit un véritable palais avec ses broderies. Nous mentionnerons en particulier les magnifiques produits de M. Clément Depierre de Lausanne : ici, c'est un immense rideau brodé à la main, au prix relativement minime de 160 fr., plus loin un autre en style Louis XVI de 60 fr. seulement. Nous avons encore remarqué, de la même fabrication, un rideau nouveau genre avec broderies rouges sur tulle et un rideau pour chambre à coucher brodé au plumetis à la main sur croisé bleu. Tous les visiteurs ont vu le joli panneau de M. J. Zurcher, de Saint-Gall, entièrement fait à la main et représentant la République française tenant une branche de laurier, ayant à ses pieds un lion. Enfin, le devant de robe brodé mécaniquement de M. A. Naef de Saint-Gall, les mouchoirs et draps de lit brodés en fil de lin de M. Schelling-Ruesch, de Rheineck (canton de Saint-Gall), les nouveautés brodées en soie et coton couleur pour confection, et ameublement de MM. Seilec et Adler de Saint-Gall, complètent admirablement cette exhibition peu commune.

Broderies anglaises. — Bien que ce soit principalement Glasgow et Belfast, c'est-à-dire l'Ecosse et l'Irlande qui, dans la Grande-Bretagne, fabriquent la broderie, celle-ci n'en est pas moins toujours désignée sous le nom de broderie anglaise, parce que le commerce s'en fait principalement à Londres. C'est vers 1770 que cette fabrication a commencé en Ecosse et dix ans plus tard en Irlande. M. Aubry affirme qu'en 1801 il y avait déjà 10 à 12 maisons de commerce s'occupant de broderies à Glasgow et 5 ou 6 à Belfast. En 1832, ce commerce s'était surtout étendu dans le sud et dans l'ouest de l'Ecosse et dans plus de la moitié des comtés de l'Irlande : il donnait de l'occupation à 250 000 femmes.

L'une des expositions les plus belles est sans contredit celle de la *The Ladies Work Society* : nous y avons remarqué entre autres une broderie appliquée pour un des salons du Pavillon de la commission royale britannique à l'Exposition comprenant une frise en dessin japonais sur tissu de soie couleur d'or représentant divers sujets avec figures, oiseaux et fleurs. Nous signalerons encore neuf spécimens de broderies sur canevas faits à la « Rangor manufactory » (comté de Down) et exposés par la duchesse de Malborough.

Avec les broderies anglaises, signalons encore celles d'*Espagne*, en laine sur toile canevas, très-fraîches et très-éclatantes, et les broderies toutes spéciales pour devants de chemise de la *Russie*, et nous aurons à peu de choses près nommé tout ce qu'il y a de remarquable en Europe.

Broderies orientales. -- Les broderies orientales ont un cachet tout particulier qui ne permet pas de les confondre avec les broderies d'Europe. Généralement elles sont très-riches, mais rarement elles sont belles. Tous les visiteurs ont vu par exemple, les crêpes brodés de la *Chine*, représentant toujours les éternelles rivières, oiseaux et pagodes que nous retrouvons dans tout ce qui touche à ce pays, le tout arrangé sans goût et sans la moindre idée de ce que peut être la perspective : tout cela est original et peut figurer avec distinction dans le cabinet d'un amateur de curiosités, mais on n'y retrouve guère le véritable goût des pays d'Europe. Nous dirons la même chose des broderies exposées à Tunis, au Japon, etc. La collection du prince de Galles fait cependant un peu exception à cette règle et nous a montré de très-jolis spécimens de ces magnifiques velours du Decan, brodés d'or et employés pour dais de parades,

parasols de dignitaires, housses d'éléphants et de chevaux. Mais il faut le dire aussi, il y a un peu dans tout cela d'origine européenne. Autrefois, les Portugais avaient pour habitude d'envoyer broder leurs satins aux Indes, par des indigènes d'après des dessins européens, et il est resté quelque chose de tout cela, car ces somptueux ornements en forme d'arabesques dénoncent clairement leur origine italienne du XVI^e siècle. La collection du prince de Galles contient cependant une pièce de mousseline brodée d'or et de paillettes de couleur avec des perles en imitation, qui, celle-là ne tient que du pays et a un véritable caractère d'originalité.

Le métier à broder. — Une maison de fabrication de Saint-Quentin (*MM. Le-maire et Naude*), a eu l'heureuse idée de faire fonctionner dans la galerie du travail, sous les yeux des visiteurs, un métier à broder classique. Cette exhibition nous permettra de dire quelques mots de ce métier.

Le métier mécanique n'est pas d'invention récente; il y a plus de vingt-cinq ans que les premiers essais en ont été faits; mais il a fallu bien des années pour amener ce merveilleux outil, rival de la machine à coudre, à la perfection qu'il possède aujourd'hui. Ce n'est que depuis quatre ou cinq ans que l'on est parvenu à broder les festons de manière à nouer les points et à rendre la coupure de l'étoffe sûre et facile; il en est de même de ces nombreux à jour, ovales ou circulaires, qui sont traversés par des fils en tout sens et qui donnent tant de légèreté à la broderie.

C'est à *MM. Rittmeyer*, de Saint-Gall, que l'on doit les principaux perfectionnements du métier; possesseurs aujourd'hui de 140 métiers mécaniques, dans leur vaste établissement de Brugge, ces habiles fabricants n'ont jamais cessé d'améliorer l'ingénieux outil qui devait assurer à leur pays le monopole de cette grande industrie. Tâchons maintenant de donner une idée exacte du métier.

L'inventeur s'est proposé naturellement d'imiter le travail à la main: la brodeuse sur linon et batiste perce le tissu d'une main, tandis que l'autre, placée sous l'étoffe tendue, reçoit l'aiguille et la repasse à travers le tissu en suivant le tracé du dessin imprimé sur l'étoffe. Dans le métier mécanique, l'étoffe (*Jaconas* ou mousseline) est tendue très-régulièrement et maintenue dans une sorte de cadre vertical: les doigts de la brodeuse sont remplacés par des mâchoires ou pinces qui se ferment et s'ouvrent pour tenir l'aiguille à deux pointes la pousser à travers le tissu et la lâcher au moment précis où les pinces, derrière l'étoffe, saisissent l'aiguille, la tirent hors du tissu et s'éloignent jusqu'à la distance voulue pour que le fil tendu donne au point un relief convenable. Toutes ces pinces ou doigts d'acier, au nombre de 240 à 240, sur deux rangs, sont portées sur un chariot qui avance ou recule pour percer l'étoffe, céder l'aiguille au chariot, tout-à-fait semblable, qui fait derrière le cadre vertical les mouvements symétriquement opposés. Donc, au même instant, 200 aiguilles percent l'étoffe; les mouvements alternatifs des deux chariots tirent les aiguilles, les ramènent, les cèdent aux doigts d'acier, qui se sont rapprochés de l'autre face du tissu pour les recevoir à leur tour, tirer et tendre le fil et effectuer ainsi la broderie.

Les deux chariots, comme dans les *mull-jenny*, n'ont qu'un mouvement de va et vient horizontal, de même que les aiguilles, que les pinces saisissent et poussent alternativement à travers l'étoffe. Si donc cette étoffe, bien également et uniformément tendue, était complètement immobile, les aiguilles perceraient toujours les mêmes points du tissu et il n'y aurait pas de résultat. Or, le tissu n'a reçu aucun dessin; mais, par le travail du brodeur, comme nous allons l'expliquer, le cadre porte-tissu fait, pour chaque point, un mouvement composé qui change la place du tissu devant les aiguilles. L'organe mécanique

principal qui permet de broder tous les tissus imaginables, sans changer quoi que ce soit au métier, sans y ajouter ou en enlever une cheville, est un pantographe suspendu verticalement. Le cadre qui tient l'étoffe bien tendue au moyen de temples spéciaux est lui-même fixé dans une solide armature en fer, guidée et maintenue dans un plan vertical constant. Cette armature et son cadre peuvent prendre latéralement et de haut en bas tous les mouvements, en se maintenant toujours invariablement dans le même plan; ce sont ces conditions de stabilité et de mouvements d'une parfaite précision qui rendent seules la broderie possible et qui donnent tant de mérite à l'organisation mécanique du métier. Le cadre, maintenu dans les conditions de mobilité que nous venons de dire est suspendu au côté résultant du parallélogramme du pantographe.

L'ouvrier brodeur promène sur le dessin qu'il a devant lui la pointe, origine du mouvement semblable du pantographe, de manière que chaque point du tissu à broder fait un mouvement géométriquement semblable à celui de la pointe guidée par les doigts du brodeur. Or, celui-ci ayant devant lui le dessin tracé sur une échelle sextuple (c'est la proportion adoptée généralement), sur une feuille de carton, il pointe ce dessin comme la brodeuse piquerait le dessin imprimé sur l'étoffe. Il passe d'un point à un autre, et il résulte de la transmission du mouvement du pantographe que le tissu se présente devant les aiguilles invariables de manière que celles-ci le percent et passent le fil aux points successifs qui déterminent la broderie. L'ouvrier est assis devant son dessin; de la main gauche, il tient la pointe du pantographe dont il pique le dessin; de la main droite, il imprime aux chariots porte-aiguilles, les mouvements de va et vient successifs et, par la pression des pieds posés sur deux pédales, il renverse le mouvement réciproque des deux chariots. A mesure que le travail avance, que la broderie s'effectue, les fils s'épuisent et chacune des aiguilles faisant le même point, les fils, tout en diminuant de longueur, restent parfaitement égaux entre eux.

Enfin, arrive le moment où le fil est épuisé; alors l'ouvrier arrête le métier. L'ouvrière enfileuse, qui est son aide indispensable, a préparé 200 nouvelles aiguilles, qu'elle a garnies toutes d'un même bout de fil. Elle enlève rapidement les aiguilles épuisées et les remplace, dans chaque pince, par une aiguille garnie; cette opération accessoire se fait en quelques minutes. Lorsqu'il y a une série de points à jour à broder, l'ouvrier, comme pour la broderie à la main, commence par broder tous les contours; puis, par un mouvement de la machine, il abaisse et amène, en avant des aiguilles, autant de points à arêtes aiguës. Le brodeur pique sur son dessin le centre d'un à-jour; les 200 ronds ou cercles du tissu se présentent devant les pointes; le chariot est mis en mouvement et chaque outil pointu perce et traverse le rond qu'il a devant lui. Ce percage se répète à plusieurs reprises, suivant la grandeur des à-jours; les arêtes de la pointe coupent, en même temps, l'étoffe en tous sens, et les lambeaux qui pourraient encore adhérer sont enlevés dans les opérations du blanchiment et de l'apprêt. Pour nouer les points de la bordure du feston, le chariot de devant porte deux tringles ayant chacune une série de petites platines inclinées en sens inverses; en imprimant à ces tringles un mouvement latéral de va et vient, les platines tirent et écartent les fils en sens inverse, de manière que, les aiguilles passant dans l'angle ainsi formé, le fil se trouve noué et le point de bordure est opéré sur la face antérieure de la broderie. Le temps nécessaire pour terminer les deux bandes varie naturellement selon la grandeur, la complication et la finesse du dessin. La broderie sur mousseline exige plus de précautions que la broderie sur jaconas. Plus la broderie est fine, plus il faut de points pour l'exécuter; il faut, en moyenne, de six à dix heures

de travail continu pour achever les deux bandes, c'est-à-dire sept à huit mètres de broderie. » (J. Kindt, *La broderie mécanique en Suisse*).

Nous venons de voir là le travail de l'ouvrier, nous n'avons encore rien dit de celui du dessinateur.

Le dessinateur, en effet, n'a pas seulement à songer à faire un dessin de bon goût, son inspiration se heurte à chaque instant à la question du prix de revient. Nous allons expliquer notre pensée. Chaque aiguille doit effectuer le dessin complet, d'une bande ou d'un entre-deux, un *raccord* comme on dit, c'est-à-dire une succession non interrompue de motifs semblables se raccordant l'un dans l'autre pour former un ensemble dans le sens de la longueur. Dès lors, le nombre de raccords est en raison inverse de la largeur du dessin générateur de la bande ou de l'entre-deux, et il faut d'autant moins d'aiguilles que ce dessin est plus large. Et comme moins il faut d'aiguilles, plus naturellement il y a de main-d'œuvre, il en résulte que plus un dessin dans une broderie est large, plus cette broderie a de prix. Par conséquent, le dessinateur doit faire en sorte de tourner toutes les difficultés de façon à rapprocher autant que possible ces deux éléments de la fabrication, et ce n'est pas là une des moindres difficultés du travail qu'il a à faire. On pourrait se demander, en présence des magnifiques travaux que nous devons à la broderie mécanique, si la broderie à la main a toujours chance d'exister. Car, bien que le métier soit beaucoup plus lent que la brodeuse à la main, il fait encore plus de travail que celle-ci par la multiplicité des aiguilles qu'il comporte. On compte qu'un métier de 220 à 240 aiguilles équivaut à 20 ou 25 brodeuses.

Nous pouvons l'affirmer, le règne de la broderie à la main n'est pas encore fini. Chacune de ces deux industries produit des articles bien différents l'un de l'autre. La machine conservera la fabrication des rideaux, des étoffes d'ameublement et des objets de grande consommation, tels que bonnets, cols, peignoirs, etc. On fera toujours au contraire à la main tous les produits de grand luxe, les mouchoirs armoriés, les chiffres ornementsés, les robes à grands coins, tout ce qui s'applique en un mot aux pièces de trousseau. On ne peut même les considérer comme des industries rivales, elles ne se nuisent pas et les progrès de l'une sont un gage certain des succès de l'autre.

IV. — LES TRICOTS.

On désigne sous le nom de *tricot* un tissu formé d'un seul fil, ce fil unique étant replié en boucles qui s'agrafent les unes dans les autres en formant une succession de *mailles* dont chaque fil représente ce qu'on nomme quelquefois *un point de chaînette*. Ce sont les Anglais et les Espagnols paraît-il, qui ont été les premiers à connaître le tricot. Dans presque toutes les histoires d'Angleterre on rapporte qu'Henri VIII, fils d'Henri VII, premier roi de la maison de Tudor, portait des bas de soie de fabrique espagnole, et nous savons aussi par les chroniqueurs contemporains, qu'Élisabeth à Greenwich, Richmond ou Hamptoncourt, portait aussi des bas de même matière, mais de fabrication anglaise.

Il est plus que probable cependant que ces bas se fabriquaient à la main, car quand, quelques années plus tard, aussi sous le règne d'Élisabeth, un clergyman, le Rév. William Lée, paraît-il, annonça qu'il avait construit un métier à tricoter, cette nouvelle fit sensation dans la contrée. Sur l'invitation de son favori, lord Hunsdon, la reine alla faire une visite à Banhill-Row pour examiner son invention : grand fut son désappointement quand elle vit qu'elle n'avait affaire qu'à une machine qui confectionnait de gros tricots de laine. Malgré les instances

de lord Hunsdon, elle ne voulut pas accorder à William Léc, le monopole de la fabrication des bas au métier, par la raison, disait-elle, « que le privilège exclusif de faire des bas ne peut être accordé à une seule personne sans préjudice pour le public » Hunsdon n'en mit pas moins son fils en apprentissage chez Lée, et celui-ci, en travaillant avec l'inventeur, réussit à faire ce que la reine comptait trouver tout d'abord, des bas de soie au métier. La patente-monopole ne lui fut pas plus accordée pour cela. Lée se réfugia en France, à Rouen, s'y fixa avec huit ouvriers et autant de métiers et y mourut inconnu quelques années après.

Les Anglais tiennent beaucoup à avoir la priorité sur la France pour tout ce qui concerne le tricot, ils ont même confié à la peinture le soin de perpétuer cette opinion, car chez eux un tableau classique bien connu représente William Lée en méditation près de sa fiancée confectionnant un tricot. Il n'est pourtant, que la tradition qui ait pu nous renseigner à ce sujet, car aucun écrit ancien ne mentionne cette invention et il n'est pas du tout certain que les Anglais aient été les premiers à porter du tricot. Les chroniques françaises nous apprennent au contraire que les premiers vêtements tricotés furent portés par Henri II au mariage de sa sœur et l'on trouve très-bien les expressions de *mailles* et *d'aiguilles à tricoter* dans les Ordonnances de 1374, sur la pêche. Tout ce qu'on sait avec certitude c'est que, dès la première année du XVII^e siècle, une compagnie de tisseurs au métier s'était formée en Angleterre dans le but de régulariser les salaires et de s'opposer à ce qu'on employât d'autres ouvriers que ceux qui avaient fait leur apprentissage. En 1640, il y avait à Nottingham deux maîtres bonnetiers qui achetaient les articles faits dans le pays. Cette fabrication se répandit bientôt dans les comtés de Derby et de Leicester. Le premier métier fut introduit à Leicester en 1671, et, malgré les préjugés qui avaient cours contre la bonneterie faite au métier, en 1700 cette industrie y avait déjà pris de grands développements et en 1750 on y comptait 1,800 métiers.

Nous n'avons pas, pour la France, de renseignements aussi précis, Roland de la Platière, le seul qui avant 1789 ait écrit sur les tissus, évaluait la production de la bonneterie en 1785 à 60 millions de livres, dont moitié pour la bonneterie de soie, qui aujourd'hui atteint un chiffre bien inférieur à celui-là. Nous savons aussi, d'après l'*Encyclopédie*, qu'il y avait à cette époque un grand nombre de variétés de tricots; le tricot *double*, le tricot *sans envers*, le tricot à *mailles nouées*, le tricot *dentelle*, *guilloché*, *broché*, à *côtes de melon*, *peluché*, *chiné*, à *mailles coulées*, etc., ce qui suppose une industrie assez étendue et une fabrication passablement avancée.

De nos jours, les fabriques de tricot (bonneterie) sont disséminées en France sur tous les points du territoire; les départements dans lesquels l'industrie est le plus développée, sont l'Aube, la Marne, l'Oise, la Somme, le Gard, l'Hérault, la Seine, le Calvados et la Haute-Garonne. Les matières premières employées à cette fabrication sont principalement le coton, la laine, la soie et la bourre de soie et le fil de lin. La *bonneterie de coton* est faite en grande partie en Champagne, principalement à Romilly. On fait également des articles de coton à Falaise, Guibray, Moreuil, Saint-Just, le Vigan, Saint-Jean-du-Gard, Arras et Rouen. La *bonneterie de laine* se fabrique surtout en Picardie, dans le Santerre, surtout à Villers-Bretonneux, Roye, Hangest et Harbonnières. Les gros articles pour les marins et la classe ouvrière se font dans la Haute-Garonne, l'Eure et les Basses-Pyrénées, les articles de fantaisie se font surtout dans l'Oise et l'Aube, principalement à Aix-en-Othe. La *bonneterie de soie* se fabrique un peu à Troyes, Paris et Saint-Just, mais les centres les plus importants se trouvent dans le Midi, à Nîmes, Lyon, Ganges, Le Vigan, Saint-Hippolyte et Saint-Jean-du-Gard. Enfin, la *bonneterie de lin* qui décline de jour en jour à cause de la

difficulté qu'il y a à fabriquer de beaux articles en ce genre et aussi parce que ces tissus ont l'inconvénient de se durcir à l'usage, se fabrique surtout à Hesdin et dans quelques autres communes du Pas-de-Calais.

Le tissage de la bonneterie s'effectue au moyen de métiers à bras ou de métiers mus à la vapeur. Les premiers, beaucoup plus nombreux que les seconds sont presque en totalité au domicile même des ouvriers; les métiers mécaniques sont réunis dans des manufactures plus ou moins importantes; quelques articles de fantaisie sont encore tricotés à la main. Le nombre des ouvriers employés dans cette industrie est assez considérable: 70% travaillent à domicile et 30% seulement dans les manufactures: le salaire des seconds est d'environ 30% plus élevé que celui des premiers. Les femmes entrent pour 45% environ dans le nombre total. Les fabricants des diverses régions de la France ont, pour la plupart, un dépôt à Paris, qui est devenu depuis quelque temps le marché le plus important pour la bonneterie; le commerce intérieur se fait directement pour les deux tiers du fabricant au détaillant, et pour l'autre tiers par l'intermédiaire de marchands en gros. L'importation est généralement faite par l'entremise de commissionnaires.

Le tableau suivant indique, pour l'année 1876, la valeur de la production française, des exportations et des importations:

MARCHANDISES.	VALEUR DES MARCHANDISES		
	fabriquées en France.	importées.	exportées.
Bonneterie en coton	75,000,000 ^f	4,760,715 ^f	8,358,974
— en laine	55,000,000	2,400,000	14,134,925
— en soie et laine,	9,500,000	244,025	1,496,000
— en lin	500,000	»	10,000
TOTAL	40,000,000	4,404,740	23,999,899

De grands progrès ont été réalisés, depuis 1867, dans l'industrie de la bonneterie: les produits ont été très-sensiblement améliorés et les moyens de production notablement développés. En 1867, M. Taibouis, l'un des fabricants de métiers de tricot qui aient le plus perfectionné cette industrie, estimait qu'il n'y avait à cette époque que trois manières de faire le tricot: 1° Avec la primitive *aiguille* à tricoter en bois ou en fer. L'origine de ce travail remonte au-delà de l'ère chrétienne; il n'est plus guère employé aujourd'hui, dans les pays avancés dans l'industrie, que pour les articles de mode ou de fantaisie, tels que coiffures, capelines, fichus, vêtements d'enfants, etc. 2° Avec le petit *métier rectiligne*, qui date de la fin du XVI^e siècle et dont tous les mouvements sont donnés, les uns avec les mains, les autres avec les pieds, au moyen de pédales. C'était ce métier qui servait alors à produire la moyenne partie de la bonneterie à lisières, dite *proportionnée*. En 1844, avait paru le métier rectiligne à rotation, qui subit successivement de grands perfectionnements jusqu'en 1860, où fut inventé en France un métier rectiligne à diminutions automatiques. Ce dernier était alors répandu en Angleterre, mais en France et en Saxe il n'était employé que dans quelques manufactures importantes. 3° Avec le *métier circulaire*, qui fut inventé en France dans les premières années de ce siècle, mais qui ne commença à rendre des services qu'en 1827. Ce métier était devenu d'un emploi général pour les marchandises à bas prix; il servait à fabriquer des

pièces de tricots cylindriques dans lesquelles on taillait aux ciseaux des bas, gilets, caleçons, etc.

Aujourd'hui, le nombre des métiers à tricot a beaucoup varié. *L'Économiste français*, a publié, à ce sujet, en 1876 un article de l'un de ses collaborateurs les plus éminents, sur les progrès chimiques et économiques dans la fabrication des tissus réticulaires, qui résume parfaitement l'état actuel, et que nous ne pouvons mieux faire que de reproduire. « On peut actuellement fabriquer, y est-il dit, certaines catégories de bonneterie très-communes, à 1^f,25 la douzaine de paires de chaussettes et à 2 fr., la même quantité de bas. Seulement, il est convenable de faire remarquer que ces vêtements n'étaient naguère que des fourreaux cylindriques dont les formes passagères, plus apparentes que réelles au lieu d'être obtenues par l'exécution de surfaces à mailles proportionnées, étaient le résultat d'un apprêt que la tension et les lessivages faisaient bientôt disparaître. On ne supposait pas qu'il fut possible d'arriver à former à la fois au métier plusieurs bas présentant les formes et les qualités recherchées. Cependant, depuis quelques années, grâce à des recherches persévérantes faites en Angleterre et en France, on est parvenu à perfectionner tous les systèmes fondamentaux, depuis le métier classique connu sous le nom de *métier français* et que l'on voit encore fonctionner dans certains ateliers de Paris, jusqu'aux systèmes circulaires qui paraissent s'en éloigner le plus. Une nomenclature succincte des divers genres de métiers à tricot et l'indication de leurs résultats feront comprendre l'activité du mouvement dans cette direction industrielle.

En outre de l'ancien système, que nous venons de désigner, mû par la main et les pieds, et qui peut faire toutes espèces de tricots droits, de finesse quelconque, mais qui a contre lui sa faible production et la fatigue qu'il fait éprouver à l'homme qui la manœuvre, on distingue :

1° Trois sortes de *métiers circulaires*, modifiés en raison de leur destination, et suivant qu'ils doivent fournir avec des fils plus ou moins fins et d'une élasticité variable, des cylindres ou fourreaux ultérieurement fendus pour servir comme pièces droites; de là des métiers circulaires à faire des tricots en laine fine, en soie ou en coton ordinaire. Les organes fondamentaux restent les mêmes, on ne change que leurs dimensions et leurs dispositions générales, ordonnées en raison de la nature et du genre des produits; 2° des progrès plus considérables encore dans les *métiers droits*, que l'on est parvenu à rendre *automatiques* et à faire tricoter simultanément sur un nombre plus ou moins considérable de pièces, par une impulsion unique. Les perfectionnements apportés à ce système ont permis, non-seulement de faire simultanément un certain nombre de bas, mais de les exécuter à formes, c'est-à-dire avec les rétrécis et les élargis, tels que la main peut les produire. La coopération de l'homme se borne à une simple surveillance, qui lui est payée un prix bien plus élevé que ne l'était le salaire du plus habile bonnetier à la main. Il suffit de comparer la production des deux systèmes pour se rendre compte de l'importance des services rendus par l'homme dans les deux cas. Un métier automatique à pièces multiples, surveillé par un ouvrier, produit en effet, en 12 heures de travail, 4 à 5 douzaines de bas, soit de 96 à 120 bas; ce même ouvrier, tricotant sur les métiers classiques anciens, ferait à peine, trois paires dans le même temps. Cette comparaison dispense de tout commentaire sur les avantages du travail automatique, surtout si l'on ajoute qu'il est au moins aussi parfait que la bonneterie à la main la plus perfectionnée; 3° le *métier circulaire simplifié à aiguilles et crochets articulés*, afin de pouvoir augmenter la rapidité des organes et le nombre des mailles dans l'unité de temps; 4° l'appropriation au métier circulaire qui ne pouvait naguère réaliser qu'un cylindre ou fourreau du tissu, d'un mécanisme qui permet de produire aussi bien un cône que toute

autre forme d'un diamètre plus ou moins grand, en profitant de la rapidité des métiers circulaires ordinaires; 3° enfin, un métier d'une forme toute particulière, destiné surtout au service domestique; ce métier est tel, qu'une femme, après avoir placé une bobine de fil convenable et tourné la manivelle pendant le temps voulu, fait un bas de toutes pièces sans avoir rien à coudre, et cela avec la possibilité d'y mettre si peu d'attention, qu'elle peut vaquer en même temps à tout autre soin du ménage, plus facilement qu'en maniant les aiguilles à tricoter.

Cette invention, qui se propage de jour en jour, est l'une des preuves les plus pratiques et les plus remarquables des services que le travail des machines est appelé à rendre jusque dans les intérieurs les plus modestes.

Nous résumons à l'aide de chiffres, les données principales correspondant à chacun des systèmes que nous venons d'énumérer, et nous indiquons ci-dessous le nombre de mailles que peut fournir chacun d'eux dans l'unité de temps, soit par minute:

L'ouvrière la plus habile fait à la main au maximum de	150 à 200 mailles.
Le métier droit, dit <i>métier français</i> , où l'ouvrier travaille ordinairement avec les pieds et les mains.	5,400 —
Le métier droit automatique à divisions multiples pour façonnés et pour bas, formés avec la perfection de la plus habile tricoteuse.	45,360 —
Le métier circulaire à mailleuses.	56,750 —
Le métier à chaînes et à aiguilles articulées.	240,000 —
Le nouveau métier à aiguilles articulées et à chûtes multiples pouvant faire les façonnés au même prix que les unis.	360,000 —
Le métier circulaire à aiguilles articulées à double fonture.	480,000 —

Quoique l'invention du métier classique à tricot remonte à deux siècles et demi, il est resté dans sa constitution primitive et sans modifications jusque vers 1820, des améliorations considérables dont nous venons de citer les résultats se sont donc réalisées dans l'espace d'un demi-siècle à peine. »

Tels sont, envisagés dans leur ensemble, les perfectionnements les plus importants, apportés dans la fabrication mécanique de la bonneterie. Nous allons maintenant examiner rapidement, quelles sont les machines nouvelles exposées en 1878. Mais auparavant, nous croyons nécessaires, pour ceux de nos lecteurs qui ne connaissent pas ces machines, d'indiquer tout d'abord, d'après la même autorité, les principes qui les régissent.

Principe du métier à tricot. — « L'ancien métier à tricot étant la base et le point de départ de tous les progrès réalisés, il est nécessaire de rappeler les principes sur lesquels il repose. Une série d'aiguilles d'une forme particulière A, placées dans une même rangée horizontale, les unes à côté des autres, et à égale distance, sont les organes fondamentaux (fig. 2 et 3), des aiguilles se trouvent encastrées à l'une de leurs extrémités, dans une pièce rigide, l'extrémité opposée se termine par une partie B fine, flexible et recourbée. Une pression assez faible suffit pour fermer la courbe B; la pointe de cette partie entre alors dans une cavité nommée *chas*, pratiquée dans la tige de l'aiguille. La fig. 3 montre les becs fermés. Entre chacune de ces aiguilles est disposée une pièce ou lame, remarquable surtout par un bec à angle droit C, et une courbure convexe ou *ventre* V disposée au-dessous. Ces lames, désignées sous le nom de *platinés*, peuvent prendre un double mouvement de translation verticale et de translation horizontale, par des moyens mécaniques variables, dont nous n'avons pas à nous occuper pour le moment. Indiquons d'abord leurs fonctions: le fil à tricoter F, d'une substance quelconque, est étalé sans tension sur la rangée

horizontale des aiguilles de manière à faire un angle droit avec leur direction. Un mouvement de translation verticale des platines appuie nécessairement les becs C sur le fil F (fig. 2), le forcent par conséquent à entrer dans les espaces

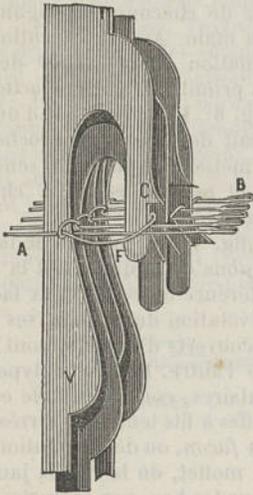


Fig. 2. — Première disposition des fils.

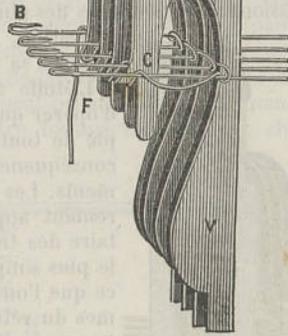


Fig. 3. — Cueillage.

vides qui séparent les aiguilles, dont l'ensemble se nomme la *fonture* du métier. Cette transformation du fil droit en une espèce de feston constitue le *cueillage* (fig. 3). L'entrelacement de deux courses successives de fil cueilli, forme une

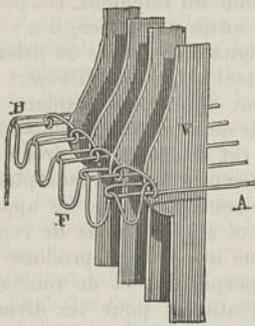


Fig. 4. — Aménage.

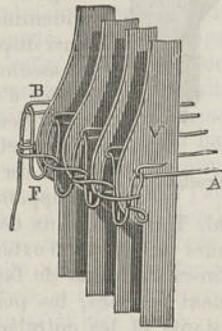


Fig. 5. — Abattage.

rangée de *mailles*. Pour opérer cet entrelacement, il faut qu'en arrière du feston formé dans la direction opposée à celle des becs des aiguilles, se trouve déjà une ligne du même fil préalablement *cueillie* comme la précédente, et reculée de façon à occuper la position que nous venons d'indiquer; il faut que ce feston s'avance et se dégage par dessus les becs fermés des aiguilles. L'avancement, dit également *aménage*, a lieu par un mouvement de translation horizontale des platines et l'action de la partie A sur le fil, (fig. 4). La fermeture des becs s'obtient par l'abaissement d'une règle ou presse, sur les courbes B (les figures ne représentent pas la presse), et le dégagement du feston par dessus les becs fermés, nommé

par cette raison *abattage* (fig. 5), se produit par une continuation d'actions horizontales de la part du jeu de platines.

L'on remarquera que la rangée de mailles primitivement formée a passé par dessus les becs, tandis que la nouvelle y est encore engagée. Il en résulte que le même fil a été alternativement bouclé autour de chacune des aiguilles fixes, comme autour de celles de la tricoteuse à la main. Après l'exécution de ces différents mouvements nécessaires à la formation d'une rangée de mailles, l'on fait reprendre aux organes leurs positions primitives, par une action simultanée désignée sous le nom de *crochetage* (fig. 6). L'intervention d'un crochet spécial ou espèce de levier courbe qui agissait de proche en proche sur des transmissions intermédiaires des plus anciens métiers, explique le sens de cette opération, dont le but est de rendre à chacun des organes sa position initiale.

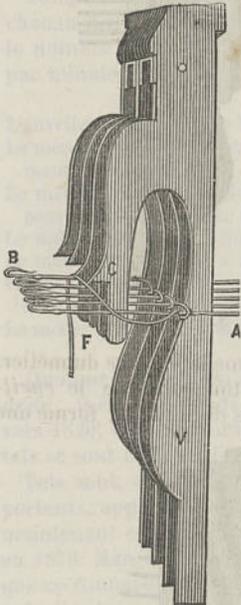


Fig. 6. — Crochetage.

L'étoffe à mailles (fig. 7) qui résulte de la manière d'opérer que nous venons d'examiner, est la plus simple de toutes. La différence entre les deux faces est la conséquence de la révolution du fil dans ses rebouchements. Les points, recouverts d'un côté, sont nécessairement apparents de l'autre. Elle est le type élémentaire des tissus réticulaires, comme la toile est le type le plus simple des étoffes à fils tendus et serrés. Quant à ce que l'on nomme la *façon*, ou détermination des formes du vêtement, du mollet, du bas de la jambe et de la pointe du pied, pour les bas, par exemple, elle s'obtient par des élargissements et des rétrécissements progressifs convenablement combinés par l'addition ou la suppression d'une boucle de chaque côté du tricot, au point où il doit être élargi ou diminué. Le nombre de rangées qui doivent subir ces modifications dépend évidemment du volume du vêtement. Les pièces planes, ainsi disposées à la sortie du métier, il n'y a plus qu'à les assembler en joignant les bords ou lisières par une espèce d'entrelacement ou de *remailage*.

La description de la manière d'opérer la *façon*, et les détails de l'exécution, nous forceraient à sortir du cadre de cet article et à entrer dans des développements qui trouvent mieux leur place dans un

traité spécial. Toutefois nous devons faire remarquer que les apparences des tricots et leurs propriétés d'extension varient avec le *mode de rebouchement*. Lorsque celui-ci s'effectue de façon à ce que le cueillage produise des festons alternativement inverses, les points de superposition et de rencontre des fils sont équidistants et les entrelacements identiques pour les diverses mailles présentent une résistance égale dans tous les sens.

Dans d'autres tricots, si l'on classe les boucles de chaque rangée en paires ou impaires, on voit que chacune des mailles paires est formée par le passage alternatif au-dessus et au-dessous du fil de sa voisine, tandis que les mailles impaires sont identiques à celles du tricot élémentaire ou type que nous avons analysé ci-dessus. Il en résulte que la propriété élastique et l'extensibilité des produits sont modifiées, que les mailles paires cèdent dans toutes les directions et que les mailles impaires s'étendent longitudinalement, mais à peine, dans la direction transversale. Ces mailles, considérées dans le sens vertical, offrent en quelque sorte des membrures solides et une série de points d'appui entre lesquels l'extensibilité transversale peut facilement se produire par un effort

quelconque; et lorsque celui-ci cesse, le réseau reprend naturellement ses dimensions primitives. Ce genre de tricot, connu sous le nom de *tricot à côtes* depuis que la bonneterie existe, constitue un véritable tissu à ressorts. L'on fait parfois des bas et autres vêtements complets à côtes. Mais la plus grande application de ce tissu consiste dans son emploi comme *bords*, c'est-à-dire pour terminer l'entrée des bas, l'extrémité des manches, le bas des caleçons, etc. Les parties principales de ces vêtements sont en tricot ordinaire, celles à côtes, d'un moindre diamètre sont assemblées aux premières par un remailage fait au métier; de là le nom de *bords côtes*. C'est l'addition de ces bords côtes qui rend toutes espèces de jarrettières, de boutons et de rubans inutiles.

Disons un mot des moyens par lesquels ce genre d'étoffes s'exécute. On y arrivait autrefois par un mécanisme additionnel au métier ordinaire que l'on appelait le *petit métier*. On emploie généralement aujourd'hui le métier à deux jeux d'aiguilles ou *double fonture*. L'une de ces rangées d'aiguilles est disposée horizontalement comme à l'ordinaire et peut prendre un mouvement de va et vient parallèlement à elle-même. L'autre fonture est verticale, chacune des

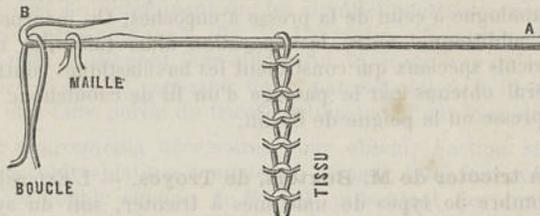


Fig. 7. — Étoffe à maille.

aiguilles de celle-ci correspond à l'intervalle de deux aiguilles horizontales. Chaque fonture est pourvue d'une presse spéciale. Il n'y a qu'une rangée de platines verticales comme dans le métier ordinaire, mais la course est double, de façon à ce que le cueillage forme des boucles d'un développement suffisant aux deux rangées. La fonture horizontale, retirée en arrière lors du cueillage, s'avance pour prendre la moitié de la hauteur des boucles résultant de l'abaissement des platines sur le fil, lorsque les aiguilles se sont *approvisionnées* de leurs mailles respectives en s'engageant par leurs extrémités dans les festons, elles reviennent sur elles-mêmes d'une certaine quantité, reçoivent alors l'action de leur presse qui ferme les becs. La fonture verticale prend l'autre moitié des boucles du feston. Sa presse agit à son tour, puis les deux demi-rangées d'une course de mailles viennent se réunir au formage et à l'abattage, qui ont lieu comme dans le travail ordinaire. Il en résulte une rangée formée de mailles alternativement saillantes et creuses. L'article est sans envers, la partie en relief de l'une des faces est en creux sur l'autre et *vice versa*.

C'est par des variations d'entrelacements analogues à celles du tricot à côtes que l'on produit diverses autres façons. Le *guilloché* ou *quadrillé* s'obtient par une modification dans la manière d'opérer le pressage ou la fermeture des becs des aiguilles. Supposons que cette action, au lieu de se pratiquer simultanément sur tous les éléments de la fonture comme dans la production du tricot uni, s'opère par une presse qui porte des encoches par intervalles correspondants à certaines aiguilles, les becs de ces aiguilles ne seront pas pressés et resteront par conséquent ouverts. La maille précédente, ramenée en avant, rentrera sous ces becs au lieu de passer par dessus, et ne sera par conséquent pas abattue. Les aiguilles non fermées seront chargées de deux mailles ou plus, si on fait plusieurs rangées sans presser les aiguilles. Ces mailles doubles ou mul-

tiples étant abattues, forment sur le tricot des entrelacements saillants dont l'ensemble concourt à un effet général déterminé à l'avance, plus ou moins compliqué et qui lui a valu son nom.

La combinaison des *mailles doubles* s'obtient encore par le concours de la presse à guillocher. Elles sont réalisées en imprimant un mouvement de translation alternatif à la presse à encoches de droite à gauche et de gauche à droite; on arrive ainsi à changer la place des mailles doubles, d'une rangée à l'autre. Si dans la première les mailles sont doubles à chaque aiguille paire, dans la suivante, elles le seront à chaque aiguille impaire, et ainsi de suite. On peut encore produire l'effet du guilloché et obtenir divers résultats analogues en remplaçant la presse par une espèce de *peigne* (dit de *Berlin*). C'est un mécanisme qui, au lieu d'une barre à encoches, porte une règle à aiguilles dont les pointes peuvent entrer dans les intervalles des becs des aiguilles du métier et en soulever les mailles. Si l'on suppose ce mécanisme muni d'un nombre d'aiguilles égal à la moitié du nombre de celles de la fonture, et que par une manœuvre convenable, l'on vienne par ces lames ou aiguilles, agrafer une maille sur deux et les soustraire à l'action de la presse en les soulevant, le résultat sera analogue à celui de la presse à encoches. On incorpore parfois un fil nouveau et additionnel entre la séparation ainsi faite des mailles d'une rangée. Les tricots spéciaux qui constituent les bas élastiques contre les varices, sont en général obtenus par le passage d'un fil de caoutchouc dans l'angle formé par la presse ou le peigne de Berlin.

Machines à tricoter de M. Buxtorf, de Troyes. — L'Exposition contenait un certain nombre de types de machines à tricoter, soit du système Lamb (Buxtorf, Carbonnier et C^{ie}), soit du système Molière. Nous ne pourrions, sans sortir du cadre de cette étude, étudier les unes après les autres les divers spécimens envoyés à Paris par tous nos exposants, nous préférons signaler, comme les résumant à peu près tous, les nombreux appareils exposés par M. Buxtorf, constructeur à Troyes. Avant cependant que d'étudier les différents types qui fonctionnaient à l'Exposition, nous croyons devoir donner le détail pour notre lecteur du fonctionnement du métier *circulaire* classique à fonture intérieure et du métier *rectiligne* double, dit tricoteur omnibus. Nous emprunterons cette description et les dessins qui s'y rapportent aux travaux faits récemment à ce sujet par le regretté M. Alcan.

1° *Métier circulaire à fonture intérieure.* — La fig. 11 (pl. IV), représente une élévation extérieure d'un métier en fonction, par conséquent garni de tous ses accessoires.

La fig. 12, en est le plan, vu en dessus.

La fig. 13, une coupe verticale faite suivant un plan passant à la fois par l'axe de métier et celui de l'arbre de commande. On fait sur ces métiers des produits quelconques, mais plus particulièrement les tissus fins.

Les principales parties sont :

Les platines M, représentées fig. 3 à 7, à une échelle moitié d'exécution. Ces platines sont en acier et portent un bec pour amener le fil sous les aiguilles, ainsi qu'une encoche pour s'engager dans un cercle ondulé, suivant les diverses opérations à exécuter.

Les contre-platines N, de même métal et de même épaisseur, mais affectant, comme dans les autres métiers, la forme rectangulaire.

Les aiguilles *a'* (fig. 1 et 2), complètement semblables à celles que nous avons déjà décrites. Comme on a pu se familiariser avec les organes d'un métier cir-

culaire, nous nous bornons à décrire la partie essentielle, celle relative à la formation de la maille.

La fig. 3, montre la disposition de toutes les pièces travailleuses au commencement de l'opération. Les platines M occupent, comme les contre-platines N, les intervalles qui séparent chaque aiguille, avec cette différence toutefois que leur disposition est horizontale, tandis que dans le métier classique dont nous nous sommes servis pour exposer les principes, elle est verticale. Les contre-platines jouent entre ces aiguilles sans en sortir, tandis que les platines entrent et sortent exactement comme celles d'une mailleuse. Ce mouvement est produit par un double cercle ondulé; nous reviendrons sur sa disposition. Le brin de coton ou d'autre matière représenté en *a'*, sur les fig. 3 à 7, est amené sur les aiguilles *a*, ainsi que cela a lieu dans tous les métiers, au moyen d'un mécanisme particulier remplissant les fonctions des cylindres alimentaires des filatures. Ce brin de coton est destiné, comme on sait, à passer dans le bec de l'aiguille; la fig. 4, indique cette opération, qui s'effectue par le cercle ou chemin de fer excentrique D et par le crochet *b'*. C'est à ce moment que la roue de presse S, appuyée sur le bec pour le faire entrer dans le chas, et que le deuxième fil placé précédemment sur les aiguilles peut s'éloigner vers le bord, poussé par les contre-platines N, (fig. 3). Les platines M se retirent et les contre-platines verticales continuent leur office (fig. 6), jusqu'à ce qu'enfin l'abattage supplémentaire *c''* (fig. 7), agissant, force, par son action, le fil *a''* à passer sous les aiguilles, et à faire partie du tricot continu tendu par le contre-poids.

La série de mouvements nécessaires pour obtenir l'action simultanée des platines et des contre-platines consiste, en résumé, à les faire avancer et reculer à l'aide d'un double chemin de fer DD' présentant des courbes ondulées (fig. 12), qui agissent sur les parties *mm'* des platines M : 1° En faisant tomber ces dernières sur le brin de coton pour opérer le cueillage et l'entraîner ensuite au fond du bec, opération obtenue par une came de chute T², détaillée fig. 14 et 15, et sous laquelle passent les platines. 2° En fermant le bec des aiguilles à l'aide d'une roue de presse S, détaillée fig. 16 et 17. Pour éviter une pression trop forte qui, dans certains cas, pourrait fausser les aiguilles, on a placé, sous ces mêmes roues S, une pièce de soulagement ou *souteneuse* L (fig. 11, 18, 19), montée à vis sur un support L' afin de régler son élévation. 3° En faisant avancer les contre-platines N à l'aide de cames d'abattage *s*³ indiquées seulement au plan (fig. 12) et à la partie inférieure du détail (fig. 16 et 17), on se rappelle que c'est l'organe qui repousse le fil en dehors du métier.

Les petites roues *rentreuses* K (fig. 9 et 10), montées sur le support K', remettent ces dernières à leur position primitive. Comme elles sont placées sous les aiguilles, elles ne sont pas visibles dans les vues d'ensemble. Mais la lettre K (fig. 12) repère leur position réelle. Enfin, 4° en faisant relever les platines par une ondulation pratiquée sur le chemin D, en sens contraire des premières, c'est-à-dire verticalement. L'opération est complétée par l'abattage supplémentaire, (fig. 7, 12, 13, 20, 21 et 22), composé d'une roue *c''* placée obliquement sur le métier, de manière à jeter en dehors du cercle ponctué (fig. 12), qui représente l'extrémité des aiguilles, tout le tissu dont les mailles sont terminées. Le tricot fabriqué d'après ces principes est analogue à tous ceux obtenus par des moyens différents, soit sur des métiers droits, soit sur des métiers circulaires. Nous en avons représenté un échantillon à une grande échelle sur la fig. 8.

Disposition générale du métier. — Comme tous les métiers circulaires, celui-ci est suspendu par un axe central G, qui porte toutes les pièces tricoteuses. Il est mis en mouvement par un arbre à manivelle A (fig. 11 à 13) supporté à

ses extrémités par deux supports a'' ; l'un, celui près de la manivelle, est boulonné sur la cuvette D, l'autre est fixé sur le plateau immobile F.

L'arbre A porte deux roues d'angle B et B' transmettant, la première, le mouvement au *peigne* ou couronne divisée G, et la deuxième engrenant avec une roue horizontale d'' solidaire par la douille d'' avec le tambour H, qui porte les aiguilles. Ces deux roues coniques sont placées de manière à former un même angle relatif, et font tourner, de cette façon, à une même vitesse, le peigne qui porte les platines M et le tambour qui porte les aiguilles a' . Il résulte de cette disposition que les platines sont toujours placées en regard du vide de deux aiguilles consécutives. Il est facile de comprendre maintenant qu'en faisant tourner tout l'ensemble mobile, les platines M, qui sont retenues par une saillie m' et leur encoche m , se trouveront successivement poussées suivant les courbes par le chemin D et ramenées par le collier D'.

Le peigne G glisse en tournant dans la cuvette D; mais, pour rendre son mouvement plus doux, il roule sur trois galets représentés en d (fig. 23); il est de plus, centré par d'autres galets identiques d' fixés par un support J, et entaillés dans la cuvette. Dans son mouvement de rotation, le peigne commande quatre petites roues d'angle I' qui transmettent le mouvement à deux roues droites I², par les intermédiaires i ; c'est pour ces roues ou *fournisseurs* T² servant de rouleaux d'appel que les fils des quatre bobines i' , montées sur l'ailette n , se réunissent pour alimenter régulièrement la fabrication du tissu. L'appareil fournisseur est fixé sur le plateau F et sur la cuvette par les supports I et d^2 , et cette dernière est elle-même suspendue au moyen de quatre supports à colonnettes E, recevant les ailettes n . Le *chemin de fer* vertical D' s'y adapte par douze petites pattes en bronze r , et pour que son élévation ne soit pas un obstacle au remplacement des platines brisées ou détériorées, le constructeur a rapporté dans plusieurs endroits des petites portes sans saillies qui se lèvent à volonté.

Les platines, comme on a pu le remarquer, ne sont pas fixées dans le peigne; elles ne sont que passées dans de petites fenêtres un peu plus grandes que leur épaisseur, et obéissent constamment aux doubles ondulations des chemins de fer D et D'. Toutes les pièces que nous venons de décrire s'adaptent autour du métier par une suite de supports à coulisses boulonnés au plateau F. C'est d'abord le support S' où se fixe à coulisse la roue de pression S. Une oreille s^2 reçoit la came d'abattage s^3 dont les fonctions sont connues. De chaque côté de ce support, on en boulonne deux autres TT', qui maintiennent la came de chute. Immédiatement après le support T, se trouve le support U, de l'abatteuse supplémentaire.

2° *Métier rectiligne double, dit tricoteur omnibus.* — Ce métier a pour but la fabrication, d'une manière courante, d'un tube de tricot augmenté ou diminué dans le nombre des mailles qui le composent. En dehors de ce produit, ce métier permet encore de fabriquer, sans couture, la presque totalité des articles de bonneterie proportionnée; en effet, on y obtient indistinctement et instantanément: 1° Un tube de tricot diminuable à volonté et ayant pour développement deux fois la largeur d'une des fontures; 2° A chaque rangée faite, il est loisible à l'ouvrier d'interrompre, soit d'une rive seulement, soit de deux rives à la fois, le tricotage circulaire de ce tube, et partant, de produire, soit deux bandes de tricot séparées, soit une seule bande, également diminuables sur leurs lisières, et susceptibles d'être de nouveau réunies en tube. La manière d'opérer ces changements dans le produit sera facilement comprise à l'aide de la description suivante et du dessin annexé:

Fig. 1, [pl. V]. Coupe en bout de l'ensemble des deux métiers accouplés;

Fig. 2, Vue de face d'ensemble de toute la machine;

Fig. 3, Vue extérieure et intérieure des règles de cueillement et d'abattage;

Fig. 4, Porte-coton et son tendeur automatique;

Fig. A, [pl. VI]. Poinçon à diminuer;

Fig. B, Disposition des aiguilles pour le tricot simple ou uni, *tubulaire*;

Fig. C et D, Disposition des aiguilles pour le tricot double, dit à *côtes anglaises*, à *lisières*;

A, B, C, D (fig. 1 et 2, pl. V) montrent le mécanisme connu de la transformation du mouvement continu en mouvement rectiligne alternatif par bielle simple.

La partie fondamentale de ce double métier consiste : 1° En deux barres fendues fixes F et F F (fig. 1 et 2, pl. V), parallèles en direction, mais inclinées l'une sur l'autre de manière à ne laisser entre elles, à leur partie supérieure, que l'espace longitudinal nécessaire à la descente du tricot : ces deux barres portent sur leur face supérieure des rainures transversales dans lesquelles les rainures des deux fontures G et G G peuvent coulisser en montant et en descendant; 2° Deux règles de nivellement et d'abattage (fig. 1 et 3, pl. V) appliquées parallèlement sur les barres fendues, et mobiles horizontalement; elles portent chacune deux rainures I et I I, et L et L L, dans lesquelles coulisser les talons des aiguilles, un excentrique et un contre-excentrique mobiles H et h (voir le détail fig. E et F, pl. VI).

Disposition pour tricot-tube. — Les excentriques H des règles, après avoir, par le glissement de ces dernières, agi sur toute la longueur de la fonture pendant leur course dans une direction, rencontrent la touche J, qui les fait descendre en supprimant ainsi totalement leur action sur la dite fonture. Au bout de leur course dans l'autre sens, ils sont remontés par une seconde touche J J et ramenés à leur position primitive pour agir de nouveau en temps suivant.

L'action des touches J et J J des deux barres étant ainsi alternativement opposée, il s'ensuit que lorsqu'une fonture travaille et prend du fil au guide-fil N commun (fig. 2 et 3, pl. V) qui suit le mouvement des barres, la fonture opposée reste au repos, et qu'un fil continu est ainsi fourni alternativement aux deux fontures, ce qui produit nécessairement un tube de tricot ayant pour développement le double de longueur d'une fonture. Pour cela, il est convenable que les aiguilles soient disposées dos à dos, celles d'une fonture en face de celles de la fonture opposée, comme le montre la fig. B (pl. III). Il faut de plus que les aiguilles de chaque rive des deux fontures aient entre elles, à la tête, la même distance qui existe entre deux aiguilles voisines de l'une des fontures, pour ne pas produire sur le tricot une raie longitudinale par l'effet de brides plus longues ou plus courtes.

Dispositions pour un tricot à deux lisières. — En changeant la disposition des touches J et J J, de telle sorte qu'une des fontures fonctionne pendant *un va et vient* pour rester ensuite en repos pendant *un second va et vient*, tandis que la seconde fonture, qui est restée en repos pendant le premier mouvement, travaille pendant le second ou produit un *tricot à deux lisières* d'une largeur double de la longueur d'une fonture, soit les deux lisières à gauche, par exemple, et le pli à droite, et *vice versa*, *ad libitum*.

Pour deux tricots à deux lisières. — Si, avec la même disposition de touches que pour le *tricot-tube*, on adopte deux guide-fils, c'est-à-dire un pour chaque fonture, on produit simultanément deux tricots ayant chacun deux lisières, pouvant être de couleur ou de matières différentes et d'une largeur égale à la longueur d'une fonture. On voit qu'en employant successivement les deux disposi-

tions différentes des touches et un ou deux guide-fils, on fait à volonté : 1° du tricot tube ; 2° un tricot à deux lisières ; 3° deux tricots et quatre lisières ; 4° un tube avec couvertures à lisières, soit d'un côté, soit des deux côtés opposés, de n'importe quelle longueur, combinaison qui, avec les diminutions dont nous parlerons plus loin, permettent de produire sur le métier tous les articles diminués et proportionnés, quelle que soit la variété de leurs formes.

Pour côtes anglaises. — Nous avons dit que, pour le tricot *simple ordinaire*, soit en tubes, soit à lisières, les aiguilles étaient placées en face les unes des autres et les deux fontures travaillant *alternativement*. Si l'on transporte l'une des barres fendues (ce qui est possible par la construction du métier) de telle sorte que les aiguilles d'une fonture soient en face des *intervalles* des aiguilles de la fonture opposée, en supprimant l'action des touches et en fixant les excentriques de manière à ce qu'ils fonctionnent constamment et simultanément dans les deux sens, les deux fontures fonctionnent alors ensemble ; les aiguilles se croisent comme on le voit dans la figure c (pl. VI), celles d'une fonture passant entre celles de la fonture opposée, le fil alimentant en même temps les deux fontures, on produit du tricot double dit à *côtes anglaises*. Une seconde rainure longitudinale L L, dont nous n'avons pas encore parlé, est pratiquée dans la partie inférieure de chacune des règles de cueillement E et EE. C'est une rainure de garage. Chacune de ces règles porte, en outre, à chaque bout un guichet K, coulissant transversalement à la règle et permettant d'élever et d'abaisser un certain nombre d'aiguilles ; ce guichet est maintenu sur la règle par un ressort dans chaque position qu'on lui donne. Lorsqu'on veut diminuer, on élève d'abord (fig. 3), à l'aide du guichet K, les aiguilles de rive assez haut pour que les mailles qui y sont accrochées passent au-dessous de la palette de l'aiguille ; on applique sur ces aiguilles de rive le poinçon M (fig. A, pl. VI), qui les recueille, puis on fait descendre le guichet qui entraîne avec lui les aiguilles libres de mailles jusqu'à la jointure L L. Lorsque les aiguilles descendent, les mailles dont elles étaient chargées font refermer les palettes et passent sur le poinçon, à l'aide duquel on les reporte sur les aiguilles voisines. Les talons des aiguilles déchargées restent alors dans la rainure L L, où les excentriques n'ont plus d'action sur elles. Cette opération se fait, à volonté, soit d'un côté, soit de l'autre, ou des deux côtés. On peut donc, à l'aide des guichets, supprimer successivement l'action de toutes les aiguilles de chaque fonture et diminuer ainsi la largeur du tricot jusqu'à zéro. Voir les détails de cette partie sur une plus grande échelle, fig. E et F, pl. VI.

On comprend facilement qu'on puisse augmenter la largeur du tricot par le même moyen, en faisant remonter successivement dans la rainure d'action II, à l'aide des guichets, les aiguilles descendues dans la rainure L L, dite de *garage*. Il est indispensable, pour la régularité de la maille, que le fil arrive du guide-fil aux aiguilles avec une tension sensiblement constante. Or, quand, pour les diminutions, il y a moins d'aiguilles à alimenter, et portant moins de fil que la course du guide-fil n'en appelle de la bobine, il faut que ce surplus soit retiré. On n'obtient qu'imparfaitement ce résultat par un tendeur ou poids interposé qui agit aussi bien, sinon plus facilement, sur le fil *du côté de la bobine* que *du côté du guide-fil*, ce qui, au lieu de raccourcir la partie livrée en trop, redonne au contraire *un surplus*, à moins de faire des retraites qui tendent les fils peu résistants et les cassent souvent. Le résultat désirable a été obtenu par un tendeur automatique de la manière suivante :

Tendeur automatique. — Le fil, sortant de la bobine *a*, traverse en *b* et en *c* la tige horizontale du porte-fil (fig. 4), et subit, avant de passer en *c*, la légère

pression d'un levier compresseur R, articulé sur cette tige. Il supporte ensuite, en passant sous sa poulie, le chariot vertical *d*, pour de là traverser un œil en avant de la susdite tige, d'où il se rend au guide-fil et aux aiguilles. Le fil, tenant ainsi suspendu le chariot *d*, qui glisse à l'aise le long de deux colonnes verticales, est tendu, mais arrêté du côté de la bobine par la pression du levier compresseur R, tandis que le chariot ne le tend que du côté du guide-fil. De plus, par suite d'inégalités dans le fil ou toute autre cause, si le tirage ou l'alimentation l'exige, le chariot s'élève jusqu'en haut des colonnes-guide, et soulève par sa tige verticale *g* le levier compresseur qui laisse ainsi facilement passer le fil ou l'obstacle qui le retenait. La broche *f* du milieu du chariot est destinée à recevoir, au besoin, des poids additionnels pour régler le tirage des chariots, suivant une tension proportionnée à la résistance du fil.

Appareils divers construits et exposés par M. Buxtorf. — Comme l'Exposition Buxtorf ne comprend pas moins de dix-neuf machines différentes, il nous est impossible de les étudier toutes avec le détail qu'elles comportent. Nous ne ferons donc que signaler les plus importantes, en indiquant brièvement les particularités les plus remarquables qui s'y rapportent. Nous signalerons tout d'abord un métier circulaire (diam. 24 pouces ou 666 mill., jauge 24 gros, 1072 aiguilles) à 2 mailleuses droites, marchant au moteur avec charge automatique continue des systèmes Neveux, Goduiot et C^{ie}, portant :

1° Deux chaines doubles pour tricots garnis, doublés, peluchés;

2° Une gratteuse pour tirer à poil sur le métier même;

3° Un débrayage proportionnel à friction, frein et casse-fils automatiques. L'embrayage, dont la friction se règle sur la résistance normale du métier, est si sensible que, non-seulement quand un fil vient à manquer, mais encore aussitôt que la résistance normale augmente, ne fût-ce que par le tirage d'un fil, le métier s'arrête spontanément sans choc ni recul, la chute du casse-fil déterminant en même temps la suppression de la commande et l'intervention simultanée du frein adhérent au même arbre. Cet appareil prévient les désastres des *bat-tages* et les accidents ordinaires du tricotage résultant de la brutalité de la courroie, chose qui avait amené bien des fabricants à renoncer à l'emploi des moteurs pour la conduite de leurs métiers;

4° Des cylindres dits canelliers différentiels, dont le mouvement est réglé sur la dépense du métier, et qui amènent à la mailleuse, sans aucun tirage, le fil nécessaire à la maille. Ces appareils permettent de tricoter les fils les moins consistants comme les mèches de rota-frotteur ou de banc à broches; les canelles tournent différentiellement, de plus en plus vite, au fur et à mesure qu'elles se dévident, attendu qu'elles reposent par une de leurs génératrices sur le cylindre, de manière à délivrer toujours la même quantité de fil, que la bobine soit grosse ou petite. Avec le débrayage à frein et les canelliers, un seul ouvrier surveille un minimum de 4 métiers à deux mailleuses, produisant 40 kilogr. de tricot par jour, en mailles variées 20 fois, au lieu de 7 à 8 kilogrammes, moyenne de la production journalière de l'ouvrier bonnetier à la main;

5° Ce métier est aussi muni de roues jumelles agissant alternativement par l'intermédiaire d'un cercle régnant autour du métier et à l'aide d'un compteur Vaucanson; il rend ainsi successivement de la maille unie, des dessins variés, de la côte 1 et 1, 2 et 2, du piqué et du gaufré. De là, production sans arrêt de la camisole à taille, jupons à dessins variés, etc. Les rentreuses articulées de M. Buxtorf, étant actionnées par le même mécanisme, suppriment ou laissent subsister les effets de ces roues de presse à des périodes concordantes.

Nous avons encore remarqué dans l'exposition de M. Buxtorf un autre métier circulaire (diam. 1 mètre, dit 36 pouces, jauge 24 fins, 2280 aiguilles) à 4

mailleuses, moulinets règle-maille et fournisseurs. Ce métier est muni de deux systèmes de piqueuses à jours (invention J. Goutin) ; le perfectionnement consiste dans la disposition et la forme des roues piqueuses, qui permettent de reporter les mailles et de les repiquer dans le tricot uni, sans avoir à dédoubler les mailles à l'endroit des jours comme jusqu'à présent. Le produit plus varié s'applique ainsi aux bas, chaussettes, etc., qui demandent des alternatives de jours et de mailles unies, aussi bien qu'aux jupons, camisoles et autres articles entièrement à jours. L'ouvrier tourne et produit à la même vitesse que lorsque le métier ne rend que de la maille ordinaire, sauf les arrêts pour changements de dessins et de couleurs.

Signalons encore un nouveau métier rectiligne simplifié pour mailles côtes anglaises, complètement automatique et à aiguilles self-acting, avec compteur Vaucauson. La production de ce métier est aussi grande et aussi facile que son mécanisme est simple. Tout bonnetier peut faire lui-même, sans difficulté, ses bords-côtes et longs de bas, sans avoir recours aux spécialistes, cette machine coûtant beaucoup meilleur marché, tout en produisant davantage que les autres métiers rectilignes à côtes anglaises, toujours très-complicés de mécanisme. Le spécimen exposé, de 2 têtes ou fontures rend de 15 à 18 douzaines de paires de bords-côtes (élastiques) par jour, mûs à la main ou au moteur, à la vitesse de 40 ou 50 rangées à la minute. Cette grande production résulte autant de l'emploi de l'aiguille self-acting que de l'application du compteur universel Vaucauson à 6 effets ; l'ouvrier n'ayant plus qu'à surveiller ses fils, les ourlets, rangées lâches ou raccourcies, les rayures et variures se produisent automatiquement et aux périodes voulues sur ce métier, (très-léger, du reste, de manie-ment), on peut confier sans crainte quatre têtes à un seul surveillant. Les bâ-tis s'établissent de 2 à 6 têtes et sont plus d'un tiers moins coûteux que tous les autres systèmes. On y produit, sans arrêt, les ourlets en côtes 2 et 2, côtes doubles, etc.

Non loin de ce métier est un autre métier rectiligne à aiguilles self-acting pour tricots mixtes combinés de mailles élastiques à cueillement *continu* et de mailles fixes *indépendantes*, dites à chaîne. Le problème aujourd'hui résolu par ce métier consistait dans l'union pratique des deux contextures principales du tricot, le cueillement continu du même fil sur toutes les aiguilles et le cueille-ment partiel unifiant ses mailles par variures ou superpositions. Ce résultat, comme le prouve le spécimen de deux têtes exposé, est atteint de la manière la plus simple, car ce métier peut produire, avec de jeunes apprentis, tous les arti-cles difficiles pour longs de bas de fantaisie, que les anciens systèmes dits à *chaîne cueillante*, ne pouvaient rendre que très-lentement, et d'une manière coûteuse, avec les ouvriers les plus habiles. Suivant ses excentriques et ses causes de cueillement ; ce métier peut faire automatiquement, en mailles unies ou en mailles doubles et côtes françaises, des rayures en long et des rayures en travers, des carreaux, losanges, etc., suivant toutes les combinaisons des deux systèmes de cueillement réunis. Les fils des passettes peuvent également être additionnés, et dessiner par superpositions sur un fond de maille unie. La production est celle de tous les métiers rectilignes pour mailles ordinaires, sans diminutions ; elle suit la jauge et le nombre des têtes. La vitesse d'action est de 40 à 50 rangées à la minute. Les métiers s'établissent de 2 à 4 têtes. En somme, les tricots produits par ces combinaisons gardent l'élasticité de la maille unie, tout en participant aux avantages de variation et de pureté de dessins, bien supérieurs, des métiers chaîne à maille fixe.

Enfin, nous signalerons encore dans l'exposition Buxtorf, un petit spécimen de 86 millimètres de diamètre et de 60 aiguilles d'un métier tubulaire maille fixe et continue, lequel se construit ordinairement pour jupons, couvertures, etc.,

jusqu'à 1 mètre de diamètre. Le but principal de ce métier (portant comme les rectilignes maille-fixe autant ou plus de fils que d'aiguilles) est de pouvoir jeter les fils, au besoin toujours du même côté, sans *sortir d'œuvre*, c'est-à-dire sans solution de continuité. Cette condition, impossible à remplir sur la ligne droite, est remplie tout naturellement sur le cercle qui n'a ni commencement ni fin, et qui ne peut laisser de viduité pour les aiguilles ou pour les fils. Le tricot ainsi produit acquiert l'élasticité de la maille unie à cueillement continu d'un seul fil pour toutes les aiguilles; il s'en rapproche, en effet, en raison du passage successif des mêmes fils dans toutes les aiguilles, ce qui produit des spirales continues dont la hauteur est égale au nombre de rangées, égalant elles-mêmes le nombre d'aiguilles du métier. La couronne tourne à volonté à droite ou à gauche sous l'action de cames dont la forme détermine les dessins ou redoublements de mailles aux points de retour comme pour les zigzags, etc. Ce nouveau métier résout encore le problème de la fabrication sans diminution des sections ou des bandes à lisières de tricot, de largeurs variables s'additionnant au tube. Il suffit, au lieu d'actionner la totalité des aiguilles du cercle du métier avec tous ses fils comme pour produire un tube, de ne laisser opérer qu'une partie déterminée des aiguilles et des fils; la bande de tricot sera de la largeur des aiguilles fonctionnant à chaque rangée, et on comprend qu'en en supprimant une ou plusieurs, à chacune de ces rangées, le résultat sera égal, en hauteur, aux susdites rangées, mais réduit en largeur progressivement, tout en gardant lisières et en se raccordant au tube qui peut se continuer. Ces opérations se font soit à la main, soit à l'aide du compteur Vaucauson, muni de grains d'action, comme sur le métier rectiligne automatique à côtes anglaises sus-décrit. Toutes les formes de calottes, bérêts, chapeaux, etc., y sont ainsi obtenues sans diminutions reportées.

Tricoteur mécanique circulaire avec appareils électriques, de M. C.-A. Radiguet. — Un constructeur de Paris, M. Radiguet, a exposé un métier circulaire muni de divers appareils électriques, parmi lesquels un système de débrayage spontané, un révélateur de fils cassés et un révélateur d'aiguilles trop chargées, trous ou mailles coulées.

L'emploi de l'électricité dans la mécanique textile, n'est pas nouveau. On sait entre autres quels grands services peut rendre dans les tissages l'application des casses-fils électriques à mouvement d'arrêt, adapté à l'ourdissoir mécanique, par exemple.

Mais jusqu'ici, en fait d'appareil électrique appliqué à la bonneterie, on connaissait surtout celui de M. Bertsch, lequel se composait d'une série de petits chevalets mobiles sur chacun desquels passait un fil; chacun de ces chevalets était soumis, de bas en haut, à la pression d'un ressort qui tendait à le relever, mais qui pouvait permettre son abaissement, si la tension du fils devenant trop forte, donnait lieu à une pression supérieure de haut en bas; le fil, à la tension nécessaire pour le bon fonctionnement du métier, le maintenait dans une position moyenne qui laissait le circuit débrayeur ouvert et par conséquent interrompu.

Soit que ce chevalet s'abaissât, soit qu'il s'élevât, des contacts conducteurs s'opéraient, le circuit était fermé, un électro-aimant devenait actif et le métier était arrêté. Si donc, par suite d'un mauvais bobinage, d'un frottement anormal de la bobine sur son axe, ou du passage d'un nœud nuisible au travail, le fil subissait une tension capable de déterminer une rupture, le chevalet s'abaissait et le métier s'arrêtait avant l'accident. En cas de rupture du fil, le chevalet se relevait, fermait le circuit par sa partie supérieure et arrêtait encore le métier.

Mais, comme on le remarquera, ce débrayage électrique ne prévenait que la

rupture, tandis que le tricoteur de M. Radiguet comprend aussi un appareil révélateur d'aiguilles trop chargées et de trous ou mailles coulées. Voici le rapport qui a été fait dernièrement sur cet appareil à la *Société d'encouragement*.

Débrayeur (Pl. VI, fig. 1, 2 et 3.) — Le support A de cet appareil est fixé au métier circulaire à tricot dont la fig. 1 donne (pl. VI) une élévation partielle. Une fourchette B, chargée de maintenir en prise le manchon d'embrayage de l'arbre moteur, est articulée entre les oreilles *c* munies de l'axe de rotation, de telle sorte qu'elle peut incliner en avant lorsqu'elle abandonne le manchon d'embrayage (voir le ponctué de la fig. 2).

De petits galets D, fixés à l'intérieur de la fourchette B, viennent s'engager dans la gorge du manchon d'embrayage E, afin, soit de le maintenir en prise avec la poulie motrice M, soit de le laisser échapper suivant que le courant électrique ne passe pas ou passe dans l'appareil, positions qui correspondent respectivement au fonctionnement ou à l'arrêt du métier.

Pour cela, une lame de ressort F est fixée au support A, et tend constamment à repousser la tige B de la fourchette en dehors de sa position verticale.

A la partie supérieure du support A est encore articulé un levier G G' qui peut basculer de haut en bas; lorsqu'il est dans la position horizontale, le crochet G enclanche la tige B de la fourchette en comprimant le ressort F, et par suite le manchon E est embrayé.

Toujours sur le support A sont montées les bobines H d'un électro-aimant, dont la tige I de l'armature II' est chargée, quand le courant ne passe pas, de soutenir la queue G' du levier G, afin de produire l'enclanchement de la tige de la fourchette B.

L'axe de l'armature II' oscille sur les points J, et la petite vis buttante L sert à régler l'angle d'oscillation.

Le fil X de l'un des pôles de la pile est attaché à la borne K.

Les choses sont ainsi disposées pour qu'il y ait fermeture du circuit au moindre accident; si un fil vient à casser, si un trou vient à se produire dans le tricot, ou bien si une aiguille se trouve indûment chargée de plusieurs mailles, immédiatement le courant arrivant par la borne K, l'armature II' est attirée et instantanément levée G G' s'abaissant, la fourchette B est rendue libre et le manchon E débrayé. L'ouvrier répare alors l'accident, puis il remet facilement le métier en marche en relevant avec la main la tige de la fourchette B, pour l'enclancher de nouveau sous le crochet G.

Il reste maintenant à expliquer comment les accidents dont nous venons de parler font passer le courant dans le débrayeur; pour chacun de ces accidents, il y a un petit appareil spécial.

Appareil révélateur des fils cassés. (fig. 4, 5 et 6). — L'appareil révélateur des fils cassés est placé en N dans la disposition générale du métier (voir fig. 1); cette lettre est celle par laquelle est désignée la boîte des contacts. Cette boîte circulaire en corne, renferme les deux lames de contact O placées en regard l'une de l'autre, de manière à ne pouvoir se toucher lorsqu'elles sont au repos; chacune d'elles correspond respectivement à l'un des pôles de la pile, en sorte que de leur contact dépend la fermeture du circuit.

De petites tiges en fil de fer P sont recourbées en forme de longs crochets; dans chacun d'eux passe un des fils Q du métier, en sortant de sa bobine élémentaire Q'. Sur un disque de laiton, au centre de la boîte N, est fixé un axe R autour duquel les crochets P peuvent tourner librement et indépendamment les uns des autres.

A cet effet, ces crochets sont montés sur des bagues ou viroles, folles sur l'axe

R; ils ne sont maintenus debout que par le fil qui les traverse en les soutenant, si bien que, lorsqu'un fil casse, le crochet correspondant tombe aussitôt. L'excessive et indispensable mobilité de ces crochets leur a fait donner par l'inventeur le nom de *danseurs*. Pour les solliciter à tomber, de petites lames de ressort sont montées sur une broche en fer S fixée au haut d'un appendice de la boîte N, parallèlement à l'axe R, de même qu'un fil de fer contre coudé T qui traverse le centre de la boîte N autour duquel il peut tourner; c'est sur ce fil de fer que tombe chaque crochet, toutes les fois que le fil qui le soutient vient à casser.

Dans l'intérieur de la boîte, à l'extrémité du fil de fer T, est fixée une petite masse de cuivre U qui occupe la portion indiquée fig. 6, lorsque tous les crochets P sont debout, et que par conséquent le fil de fer T n'a pas été sollicité à descendre par la chute de l'un d'eux. Une goupille *u* est fixée, comme un doigt, à la tête de la petite masse U.

Lorsque cette masse, par suite de la chute d'un crochet, se relève dans la position indiquée en ponctué fig. 6 le doigt *u* descend, et, appuyant sur le ressort supérieur O, le met en contact avec le ressort inférieur. Or, comme ce dernier est, comme il a été dit, en rapport avec l'un des pôles de la pile, et que le premier correspond au débrayeur en relation lui-même avec l'autre pôle, le circuit se trouve fermé et instantanément le débrayage du métier a lieu.

La communication électrique est établie par la borne inférieure W, où vient s'attacher l'un des fils de la pile et portant le ressort inférieur O; à celui supérieur se rattache, par la vis *w*, le fil qui correspond au débrayeur.

L'appareil est fixé sur le métier par la broche en fer Y, laquelle à son extrémité inférieure porte, à cet effet, un anneau qu'on serre dans une tête de vis.

Appareil révélateur des aiguilles trop chargées et des trous ou mailles coulées (fig. 7 et 8). — Cet appareil est placé en ε dans la disposition générale du métier représenté (fig. 1); il est monté concentriquement à la périphérie du tambour qu'enveloppe le tissu en cours de fabrication, et se relie, d'une part, à la pile, et de l'autre, au débrayeur. Il est construit de la manière suivante:

Une petite console en laiton *a*, composée d'une table horizontale et d'une table verticale, est placée sous la fonture horizontale, de telle sorte que, dans leur rotation, les aiguilles passent au-dessus et tout près d'elle sans la toucher.

Dès que, pour une cause quelconque, une aiguille ne renvoie plus la maille pour en laisser former une autre, plusieurs mailles s'accumulent sur son bec et la font ployer de haut en bas, si bien qu'en arrivant au-dessus de la console *a*, elle produit un frottement d'où résultent la fermeture immédiate du circuit et par conséquent, le débrayage du métier.

Un levier en laiton *b* est fixé sous la table horizontale de la console *a*, à un axe *c* autour duquel il peut tourner, et qui est isolé de la console par des rondelles en ivoire. Une vis buttante *d*, portée par le talon du levier *b*, sert à régler l'angle de rotation de ce levier.

Pendant la rotation des aiguilles, le levier *b*, placé dans la position de la fig. 7, c'est-à-dire en dehors de la console dont il est complètement isolé, frotte sur le tissu qui passe devant lui; mais si un trou ou une maille coulée se présente dans la fabrication, il pénètre, par son extrémité, dans la solution de continuité du tissu et, entraîné alors dans la rotation, il rentre sous la console *a*, contre la table verticale de laquelle il vient butter; ce contact ayant pour résultat de fermer le circuit, le débrayeur fonctionne instantanément.

Le fil *x* de la pile est attaché à la borne *e*, et un second fil *g* est en relation avec le débrayeur.

L'appareil est relié au métier par le support *g*, qui est formé d'une règle de

fer de forme circulaire se plaçant suivant la périphérie du tambour qui porte le tissu.

Pose des appareils et des fils électriques. — La poulie motrice et son manchon n'ont qu'une dent taillée à 45° pour faciliter l'embrayage et pour éviter tout frottement provenant de la vitesse acquise. Le débrayage se fixe sur son support, de manière que les galets de la fourchette viennent prendre le manchon dans l'axe de l'arbre du métier.

La poulie tourne folle entre une bague perdue sous sa dent entraînant et la manivelle placée au bout de l'arbre de commande.

Le manchon va et vient sur une clavette fixe de la longueur de sa dent entraînée; qui se dégage de celle entraînant de la poulie quand le métier se débraye.

Le *révélateur des fils cassés* se dispose en avant du fournisseur ou du guide-fil, et se règle en l'inclinant légèrement sur son axe de support, de façon que les danseurs soient toujours prêts à tomber dès que les fils qui les soutiennent viennent à casser.

Le support du *révélateur de trous et d'aiguilles chargées* se place sous une des roues repousseuses du métier, de telle sorte que la table horizontale de la console entre de 4 à 5 millimètres sous la fonture, et se trouve éloignée de 1 millimètre de chaque aiguille qui passe devant elle.

Deux *fils conducteurs* correspondant aux deux pôles de la pile sont disposés dans l'atelier, ce sont les conducteurs généraux. Au moyen d'une tension faite avec soin, on greffe alors sur ces deux conducteurs tous les fils des appareils que porte chaque métier, et le fonctionnement électrique a lieu comme si les métiers avaient chacun une pile séparée.

De la pile. — On prend du bisulfate de mercure et on en met 400 gr. dans chaque vase de verre; puis on verse dans ceux-ci de l'eau ordinaire, de manière que, les charbons s'y trouvant, le niveau ne s'élève pas à plus de 1 centimètre au-dessus du sol; le tout est placé dans une boîte. Tous les charbons étant disposés du même côté, on relie au moyen d'un fil conducteur le charbon d'un élément au zinc de l'autre, et ainsi de suite. Enfin on met en communication avec le charbon l'une des bornes extérieures de la boîte, qui représente l'un des pôles, et avec le zinc l'autre borne, qui est l'autre pôle; on serre le tout et la pile est montée.

La pile doit se placer dans un endroit sec où la gelée et le soleil puissent le moins l'atteindre. Tous les 12 ou 13 jours, on doit ouvrir la boîte et, sans rien démonter, faire tomber les efflorescences salines qui pourraient se former hors de l'eau après les charbons et les zincs.

Machine à tricoter de famille, de la C^{ie} américaine Bickford. — Nous n'avons jusqu'ici parlé que des machines à tricoter fabriquées en France, en voici une autre d'origine américaine, construite par la C^{ie} Bickford, de Brattleboro (État-Unis). Comme on le verra, elle ne fonctionne pas sur un principe nouveau et a beaucoup de rapports avec le métier rectiligne du système Lamb, perfectionné par M. Buxtorf de Troyes et employé dans un certain nombre de pensions et couvents sous le nom de *tricoteur omnibus* (décrit plus haut); mais la combinaison mécanique suivant laquelle les mêmes principes sont réalisés dans ce métier américain présente dans certains détails un caractère d'originalité pratique qui nous a paru digne d'être signalé.

Nous ne pouvons mieux faire que de reproduire à ce sujet l'excellente description qu'en a donné dernièrement M. Regnard (*Société des ingénieurs civils*,

1877, p. 830) : Le tricot est formé « dans le petit engin qui nous occupe, par une série d'aiguilles ou de crochets avec pattes à charnière, animés d'un simple mouvement rectiligne alternatif. La petite pièce à charnière ou doigt mobile vient s'appliquer contre le crochet de la tête de l'aiguille et le fermer pendant sa descente à travers chaque maille.

Ces aiguilles sont logées dans les cannelures ou rainures verticales d'un cylindre en fonte, et assujetties par un collier ouvrant, de manière à ne pouvoir prendre, une fois posées, qu'un mouvement vertical ascendant ou descendant. Enfin, ce mouvement est donné à toutes les aiguilles par une rainure en forme de V, portée par un cylindre moteur qui enveloppe le premier, et est mis en action au moyen d'une manivelle par l'intermédiaire de deux engrenages d'angle. Cette rainure vient saisir successivement les aiguilles par leur partie inférieure, recourbée à angle droit, et les force à descendre, puis à remonter.

Tels sont les organes principaux, simples, robustes, faciles à démonter sans le secours d'aucun outil, qui constituent essentiellement la tricoteuse dont nous nous occupons.

Le fonctionnement en est facile à comprendre. Chaque petite aiguille est primitivement entourée d'un fil, enroulé à la main et accroché de place en place à une masse en fil de fer chargée de poids et ayant pour fonction de tirer l'ouvrage à mesure qu'il se fabrique. Puis on fait tourner la manivelle en présentant un fil devant les aiguilles; celles-ci en descendant prennent le fil dans leur crochet qui se ferme de lui-même par le relèvement du petit doigt formant pied-de-biche, entraînent une boucle de fil dans celle primitivement créée, et forment une nouvelle maille; lorsque l'aiguille remonte, le doigt s'abaisse, et la petite cuiller qui le termine monte assez haut pour s'échapper de la maille créée; la même chose se répète sur chaque aiguille à chaque tour, de sorte qu'en faisant seulement 50 tours par minute, avec un cylindre monté de 100 aiguilles, on fait 5000 mailles. Si on emploie le cylindre de 144 aiguilles, et qu'on fasse faire 100 révolutions par minute au cylindre moteur, on arrive à faire 14400 mailles par minute, et on produit un tube de tricot, plus ou moins serré, dans lequel on peut découper et coudre toutes sortes d'objets. Si l'on veut faire, sans coutures, ou avec une couture ou un remmaillage unique, tel ou tel objet déterminé, comme un bas, par exemple, la machine permet d'exécuter ce travail directement, de faire le talon, les diminutions de la jambe, celles de la pointe, les ourlets, les côtes, les jours, etc. par des moyens excessivement simples.

Pour faire par exemple, un travail plat, une bande de largeur uniforme ou variable, on ne monte qu'une partie des aiguilles, et on donne à la manivelle un mouvement alternatif. Deux petites chevilles, qu'on place dans des trous du bâti à volonté, servent à limiter dans ce cas la course, sans qu'on ait à s'en préoccuper, et en même temps font rétrograder le guide-fil de façon à ce que le fil se présente toujours devant chaque aiguille avant qu'elle soit saisie par la rainure qui lui imprime le mouvement. Pour faire des côtes, il suffit d'enlever des aiguilles, en laissant leur logement vide. Pour rétrécir, on enlève des aiguilles, mais en rapprochant les voisines pour combler les vides, et en jetant la maille de chaque aiguille enlevée sur celle qui l'avoisine.

Pour former des dessins dans le tricot, on soulève des aiguilles pendant un certain nombre de tours, en les mettant ainsi hors de la portée de la rainure motrice; on arrive ainsi à produire des effets variables à l'infini, selon le goût ou l'imagination de l'opérateur. Une femme exercée arrive, paraît-il, à produire jusqu'à 20 paires de bas par jour.

Une série de menus détails dans la construction sont encore à noter, aussi remarquables au point de vue de la cinématique qu'à celui de la simplicité et de la solidité des organes.

Ainsi, la variation de longueur de la maille est obtenue en déplaçant une partie de la cannelure en forme de V que fixe une vis de pression. La tension est obtenue par des poids suspendus à la masse en fil de fer sur laquelle on agrafe le fil en montant l'ouvrage, c'est-à-dire en créant à la main la première maille, avec un petit outil spécial.

La réparation d'un accident quelconque survenu au cours du travail, par suite d'une maladresse, est des plus faciles; une longue aiguille, munie du même petit doigt à charnière que celles du métier, permet de ramasser les mailles tombées ou échappées. Enfin, on peut faire sur cette petite machine des ourlets, des franges, de l'astrakan, des passementeries, varier les couleurs, et même, avec un peu de soin broder des dessins en couleur dans le corps du tricot.

Ce qui est généralement la partie la plus difficile de la fabrication des bas, c'est la confection des talons, mais avec cette machine les talons se font avec la même facilité que le reste du bas; la diminution de largeur du tube et la variété de sa configuration s'obtiennent en soulevant, pour les mettre au point mort, certaines aiguilles, ou en enlevant un certain nombre d'aiguilles, et en rapprochant les autres. Quant au prix de la machine, il varie de 30 à 60 dollars suivant le nombre des cylindres de rechange, munis de fontures différentes de 27 à 144 aiguilles, qui sont fournies avec la machine; c'est comme on le voit, une dépense abordable aux petites bourses, et qui sera d'ailleurs rapidement couverte par les bénéfices tirés de l'emploi de ce métier ».

Ainsi que nous l'avons dit plus haut, et comme d'ailleurs l'a fait observer M. Simon, ce n'est là qu'une réduction ingénieuse du métier circulaire connu. L'aiguille self-acting est employée depuis longtemps dans les métiers à bonneterie rectilignes et circulaires. La rainure en forme de V, pour l'élévation et l'abaissement des mêmes aiguilles, existe dans les fontures droites ou courbes. Mais les ingénieuses modifications dont nous venons de rendre compte sont une preuve de plus de l'esprit pratique des américains en toutes sortes de choses.

Unification des jauges des métiers à tricot. — L'Exposition a eu à s'occuper récemment dans l'un des Congrès qu'elle a organisés, de l'unification du numérotage des filés. On aurait pu à ce sujet, signaler une anomalie qui existe dans la construction des métiers à tricot, nous voulons parler de la dissemblance des numérotages qui servent à les désigner. Dans un ouvrage publié récemment (*Die Technologie der Wirkerei*), M. Gustave-Willkomm s'est occupé de cette question et il a conclu à l'adoption d'une *jauge* uniforme basée sur le système métrique décimal. M. E. Simon a été le premier en France à signaler (*Moniteur des Filés*, 1875, n° 21) les remarques de M. Willkomm; et nous croyons intéressant de reproduire en partie ici la traduction à peu près littérale du chapitre consacré par l'auteur allemand à l'éclaircissement de cette question.

On nomme *division* l'écartement centre à centre de deux aiguilles, ou le diamètre d'une aiguille plus la largeur du vide compris entre deux aiguilles. A très-peu d'exceptions près, et seulement pour de très-forts métiers, cette division est disposée de telle sorte que l'espace compris entre deux aiguilles soit égal au diamètre de l'une d'elles. D'après le mode d'insertion des aiguilles dans la fonture, il est évident que l'on ne peut changer facilement ni vite la division de cette fonture; aussi un métier conserve-t-il généralement la même jauge et se trouve-t-il utilisé à la confection de tricots de même sorte. C'est pour ce motif que l'on désigne la force d'un métier à bonneterie par la grandeur de sa jauge. Celle-ci forme une fraction de l'unité de mesure et varie par suite avec les localités.

En Angleterre on désigne par *jauge* le nombre de plombs portant deux

aiguilles qui sont compris dans la longueur de 3 pouces anglais. Ainsi par exemple, un métier n° 12 (12 *jauge*) porte 12 plombs ou 24 aiguilles sur 3 pouces anglais, soit 8 aiguilles au pouce anglais; en d'autres termes, la division correspondant à une aiguille mesure $\frac{1}{8}$ de pouce anglais.

En France, on employa d'abord la même jauge; plus tard, le pouce anglais fut remplacé par les mesures du pays, l'ancien pouce de Paris. La jauge française servit alors à désigner le nombre de plombs, toujours à deux aiguilles, compris dans trois pouces de Paris. Avec les mesures métriques, la France adopta un nouveau pied égal au tiers du mètre et divisé en 12 pouces. On conforma le numéro du métier au nombre de plombs mesurés sur une longueur de 3 pouces nouveaux et l'on admit des jauges de deux espèces, la *jauge fine* et la *jauge gros*. Tel est encore le système français: avec un métier jauge gros, on désigne le nombre de plombs portant deux aiguilles comptés sur une longueur de trois pouces métriques; avec un métier jauge fin, le nombre de plombs portant trois aiguilles pour la même longueur. Par exemple, un métier n° 21 gros a 21 plombs ou 42 aiguilles aux 3 pouces, la division de la fonture correspondant à une aiguille est égale aux $\frac{3''}{42} = \frac{1''}{14}$; et un métier n° 21 fin a 21 plombs aux 3 pouces, ou 21 aiguilles au pouce, c'est-à-dire que l'aiguille correspond à $\frac{1''}{21}$. Les rapports entre les numéros « gros » et les numéros « fin » sont donc comme 3 : 2. En pratique, on compte les jauges gros jusqu'au n° 27 (34 aiguilles aux 3'') et les jauges fin depuis le n° 20 (60 aiguilles aux 3'').

L'Allemagne qui, à son tour, a reçu de France le métier à tricot, compte partie comme ce pays, partie avec les mesures de l'Allemagne du Sud, partie avec les mesures saxonnes. On avait aussi adopté antérieurement les anciennes désignations françaises. On distinguait les métiers à deux ou trois aiguilles; c'est-à-dire dans lesquels les plombs portaient deux ou trois aiguilles; les derniers étaient désignés ainsi qu'en France par le mot « fin »; pour les métiers à deux aiguilles, on ne comptait que 8 numéros, de 0, 1, 2 jusqu'à 7, chaque numéro comprenant un nombre de plombs à deux aiguilles exactement déterminé pour la longueur de 3 anciens pouces de Paris. Ainsi :

N° 0 = 40 plombs à 2 aiguilles pour 3'' de Paris.		
1 = 36	—	—
2 = 32	—	—
3 = 30	—	—
4 = 28	—	—
5 = 26	—	—
6 = 24	—	—
7 = 22	—	—

Cependant, les constructeurs allemands se basaient de moins en moins sur le pouce français, ils adoptaient au contraire les mesures locales et, en Saxe par exemple, on arrivait à l'échelle suivante :

	Plombs.		Aiguilles.	
Métier n° 7	22 = 44	aux 3 pouces de Saxe	ou 14,15	au pouce de Saxe.
— 6	24 = 48	—	16	—
— 5	26 = 52	—	17,18	—
— 4	28 = 56	—	18,19	—
— 3	30 = 60	—	20 »	—
— 2	32 = 68	—	21,12	—
— 1	36 = 72	—	24 »	—
— 0	40 = 80	—	26,27	—

Ces numéros servirent généralement jusqu'aux dix dernières années et servent encore en partie à désigner les métiers qui fonctionnent dans l'Allemagne du centre. Mais ce sont là des données bien incomplètes dont on doit déduire péniblement ce que l'on a surtout intérêt à connaître, la grandeur de la division propre à chaque aiguille. Les désignations anglaises et françaises ne fournissent pas non plus des indications précises, car les calculs nécessaires pour connaître la grandeur d'une subdivision d'aiguille déterminée, sont plus longs encore; elles n'ont d'utilité que pour les constructeurs en leur permettant de déterminer la force des plombs isolés d'après le nombre de ces plombs contenus dans une certaine mesure de longueur. Aussi a-t-on senti la nécessité d'indiquer la division des aiguilles elles-mêmes, division naturellement basée sur la nature des tricots à produire.

En Saxe et dans les pays environnants, depuis longtemps déjà, le numéro correspond au nombre des aiguilles qui occupent dans la fonture la longueur d'un pouce saxon. Ainsi, l'on entend par métier n° 20 celui dont la fonture porte 20 aiguilles au pouce. La division correspondant à une aiguille isolée en est facilement déduite, elle forme nécessairement une fraction de pouce indiquée par le numéro du métier. Dans l'exemple précité, cette fraction devient $\left(\frac{1}{20}\right)^n$

En raison de sa grande simplicité, ce mode d'indication s'est promptement étendu, et l'on ne fait guère usage en Saxe des anciens numéros, si ce n'est pour les métiers les plus forts d'après les anciennes conventions :

Un métier à 14 aiguilles	=	n° 7
— 16 —	=	6
— 18 —	=	5
— 19 —	=	4
— 20 —	=	3

Tandis que pour les numéros plus fins, les métiers sont désignés, comme il a été indiqué, par le nombre des aiguilles au pouce saxon; la dernière classification a, d'ailleurs, l'avantage de convenir parfaitement au numérotage des métiers circulaires.

La conversion réciproque des quatre principaux modes de numérotage des métiers à tricot, saxon, anglais, français *gros* et français *fin*, se réalise facilement, elle s'impose aujourd'hui fréquemment par suite de la multiplicité des relations commerciales entre les divers pays de construction. Si l'on désigne le numéro saxon par S, le numéro anglais par E, le numéro français *gros* par Fg, le numéro français *fin* par Ff, on voit que :

S aiguilles	=	1" saxon.
E plombs	=	2 E aiguilles = 3" anglais.
Fg plombs	=	2 Ff aiguilles = 3" français mètres.
Ff plombs	=	3 Ff aiguilles = 3" — —

En ramenant les différentes unités (pouces) aux mesures métriques, on a en millimètres :

1 pouce (") saxon	=	23,6
1 — anglais	=	25,4
1 — français	=	27,78

Ceci posé, il est facile d'en déduire les rapports entre deux numéros, par exemple, entre un numéro saxon S et un numéro anglais E :

S aiguilles	=	1" saxon et 1" saxon = $13^m/m,6$.
$25^m/m,4$	=	1" anglais et S" anglais = E plombs.
1 plomb	=	2 aiguilles.

d'où $S. 23,4.3 = 23,6. E. 2.$

$$S = \frac{23,6.2}{23,4.3} E = 0,62 E$$

et par conséquent :

$$E = \frac{1}{0,62} S = 1,62 S$$

c'est-à-dire qu'en multipliant le numéro anglais par 0,62, on obtient le numéro saxon correspondant, et en multipliant le numéro saxon par 1,61, on obtient de même le numéro anglais équivalent. Exemple: Un métier anglais jauge 28 est, d'après l'échelle saxonne, un métier ($0,62.24 = 15$ en chiffres ronds) et un métier n° 20 saxon (20 aiguilles) est, suivant le numérotage anglais $1,61.20 = 32$ jauge.

Par une équation analogue à celle ci-dessus, on peut toujours établir les rapports des numéros de deux échelles différentes; les résultats de ces calculs sont consignés dans le tableau ci-après :

S	E	Fg	Fr
$S = 0,62 E$	$E = 0,37 Fg$	$Fg = 0,84 Fr$	
$1,61 S =$	$E = 0,02 Fg = 1,37 Fr$		
$1,76 S = 1,09 E =$	$Fg = 1,50 Fr$		
$1,18 S = 0,72 E = 0,67 Fg =$	Fr		

Pour les métiers circulaires français, dans lesquels les aiguilles ne se trouvent pas parallèles, les résultats de ces tableaux ne sont pas immédiatement applicables; il faut savoir en quel point de la longueur de l'aiguille la mesure a été prise pour déterminer le numéro. Mais avec les métiers rectilignes à la main et mécaniques, aussi bien que pour les métiers circulaires anglais, ces valeurs sont d'un usage constant.

Quelques exemples en feront mieux saisir l'utilité:

1. Étant donné un métier saxon à 30 aiguilles, on a besoin de connaître le numéro du métier anglais et du métier français correspondants.

L'une des formules ci-dessus fournit:

$$E = 1,61 S = 1,61.30 = \text{N}^{\circ} 48 \text{ anglais.}$$

La formule suivante montrerait que:

$$Fg = 1,76 S = 1,76.30 = \text{N}^{\circ} 53 \text{ français } \textit{gros}.$$

Mais comme les numéros français *gros* ne vont pas si haut, on trouve à la cinquième ligne horizontale des formules:

$$Ff = 1,18 S = 1,18.30 = \text{N}^{\circ} 35 \text{ à } 36 \text{ français } \textit{fin}.$$

2. De même, un métier français désigné par le n° 22 *gros* correspond au numéro saxon 12 à 13 aiguilles, en vertu de la formule $0,57 Fg = 0,57.22$ et un numéro anglais 20 à 22 *jauge* en se basant sur la formule $E = 0,92 Fg = 0,92.22$.

3. Un métier anglais porte le numéro 30 *jauge*, c'est en Saxe le n° 0,62 $E = 0,62.30$, soit à $\frac{18}{19}$ aiguilles, et en France le n° 0,73 $E = 0,73.30 = 22 \textit{ fin}$.

4. Un métier français 22 *fin* devient, en Saxe, 0,85 $Ff = 0,85.22 = 18$ à 19 aiguilles et en Angleterre 1,37 $Ff = 1,37.22 = 30 \textit{ jauge}$.

Si faciles que soient ces conversions des divers numéros, il serait cependant préférable d'adopter partout un mode de désignation uniforme, et il serait fort

souhaitable que tous les intéressés, fabricants de tricots et constructeurs de métiers, voulussent s'entendre pour cette unification. La base la plus rationnelle repose sur la division de l'aiguille, ainsi que nous l'avons vu pour le système saxon. Mais depuis l'introduction des mesures métriques en Allemagne, l'ancien pouce de Saxe n'est plus admissible comme unité et l'on se demande quelle longueur doit être prise pour point de départ. En Angleterre, on tombera dans le même embarras, si ce pays adopte le système métrique, et en France, les difficultés eussent été les mêmes, lors de l'adoption du mètre, si un nouveau pouce n'avait été créé simultanément, pouce fort peu différent, d'ailleurs, de l'ancien, puisque l'ancien pouce de Paris = $27^{\text{mm}},07$ et le nouveau pouce de France 27,78; de cette façon, les nouveaux numéros ont présenté avec les anciens un écart à peine sensible et le *pouce* est demeuré l'unité de mesure.

En Allemagne, le *pied* a complètement disparu depuis l'introduction du système métrique; un nouveau *pouce*, il est vrai, a été adopté, mais il se rapproche beaucoup du centimètre, par conséquent il est très-sensiblement plus petit que les longueurs usitées sous le nom de pouce dans les divers pays allemands. Une modification dans le numérotage qui sert à désigner les métiers s'impose donc aujourd'hui et il reste seulement à choisir une nouvelle mesure de longueur, susceptible de conserver un nombre déterminé d'aiguilles, car les divisions correspondant aux aiguilles devront toujours servir à déterminer le numéro du métier. Prendre pour base un nouveau pouce = 10^{mm} ne semblerait pas rationnel, car, c'est une petite mesure qui, pour de très-forts métiers aussi bien que pour des métiers fins, donnerait des fractions ou des nombres fractionnaires plutôt que des numéros, d'où l'on ne tirerait pas aisément la grandeur d'une division d'aiguille. Voici dès lors ce qu'il faut faire :

Prendre à l'avenir pour unité la longueur de 100 millimètres et exprimer ainsi par le numéro du métier le nombre des aiguilles comprises dans cette longueur. Avec cette graduation, un métier n° 50 porterait 50 aiguilles au décimètre, c'est-à-dire qu'une division serait égale à 2 millimètres. La longueur du décimètre se prête à toutes les exigences de la construction et de la fabrication industrielle; chacun pourrait ainsi se représenter aisément la fonture d'un numéro donné ou la grandeur d'une division correspondant à ce numéro. Par exemple, dans un métier n° 100, les aiguilles seraient exactement réparties comme les millimètres sur le mètre; dans un métier n° 50, elles occuperaient une largeur de 2 millimètres; dans un métier n° 80, $1\frac{1}{4}$ millimètre; dans un métier n° 25, 4 millimètres. Si maintenant, pour les calculs des métiers plus fins, la longueur de 100 millimètres paraissait trop considérable et le travail trop long, on pourrait, sans difficulté, se baser sur 50 ou sur 25 millimètres et multiplier en fin de compte par 2 ou 4, de même que l'on note les révolutions d'une poulie par 30 ou par 15 secondes pour se baser ensuite sur le total, fourni dans une minute.

Le rapport de la graduation proposée avec les anciens numéros saxons, s'obtient comme suit (N désignant le numéro nouveau) :

$$N \text{ aiguilles} = 100^{\text{m}}/m$$

$$23^{\text{m}}/m,6 = 1''$$

$$1'' = S \text{ aiguilles.}$$

$$N = \frac{100}{23,6} S = 4,24 S$$

et
$$S = \frac{23,6}{100} N = 0,236 N.$$

Un métier 100 nouveau correspondrait donc au numéro saxon actuel obtenu en multipliant 100 par 0,236, soit n° 23 à 24; un métier désigné aujourd'hui par le n° 12 serait, avec la nouvelle échelle, le numéro résultant de la multiplication de 12 par 4,24, soit 51.

V. — LES PASSEMENTERIES.

Quelques-uns placent dans l'Inde le berceau de la passementerie. C'est là une opinion qui, sans être erronée, est au moins prématurée, car il n'existe aucun indice qui puisse la confirmer. Tout ce qu'on peut dire, c'est que, comme la broderie, elle remonte à une haute antiquité. Il est tout naturel en effet qu'elle ait dû être connue des peuples orientaux quelque peu civilisés, le goût du luxe, joint à une imagination active, amenait à se servir d'ornements très en vue, à dessins originaux, et il n'est pas étonnant dès lors qu'on ait retrouvé des vestiges de passementeries dans les vieux tombeaux de l'Égypte. Des peuples de l'Asie, ce genre d'ornementation fut transmis à la Grèce et de là en Italie. Chez les Romains de la décadence, il était assez goûté, car il favorisait singulièrement les goûts efféminés des derniers empereurs. Après l'invasion des barbares cependant, il n'en fut plus question.

En France, ce n'est guère qu'à l'époque de la Renaissance qu'on la voit reparaître, mais c'est surtout depuis le règne de Louis XIV qu'elle est devenue une véritable industrie, grâce surtout à l'immense consommation qui s'en fit à la Cour du roi et aux encouragements du ministre Colbert. Aujourd'hui, elle constitue chez nous une des branches manufacturières les plus importantes, les principaux centres de production sont Paris et ses environs, Lyon, Saint-Étienne, Saint-Chamond, Beauvais, Douai, Amiens, Saint-Quentin, Loudun, Toulouse, Caen, Nîmes, Tours, Nantes et Clermont. Le nombre des établissements est de 300 à Paris et de 200 en province.

Ce qu'on appelle le *métier à passementerie*, est une sorte de métier à tisser dans lequel la duite, dont la course n'excède pas la largeur d'un galon, est entassée par le seul poids du battant, auquel l'ouvrier ne met les mains que pour le repousser en lançant la navette. Ce battant est en pente et ce n'est qu'en étant soutenu par des bretelles qui sont passées sous ses bras, que l'ouvrier qui conduit le métier, peut arriver au seuil en se penchant d'une manière exagérée. Mais à vrai dire, il n'existe pas de métier à passementerie proprement dit, car le nombre des modèles que comporte cette industrie est tellement étendu qu'elle exige tour à tour une très-grande variété de machines, parmi lesquels les métiers Jacquard, ceux à haute et basse lisse, le petit métier, le métier tourniquet, le métier à fuseaux, l'établi pour articles nouveautés, etc.

D'une manière générale, on peut dire que la main-d'œuvre de la passementerie se divise en : 1° tissage, 2° retordage, 3° enjolivure ou travail à l'établi. Les matières premières employées sont presque toutes de provenance française. La moyenne des salaires journaliers est en France pour les hommes de 5 fr., pour les femmes de 2^f,50 et les jeunes filles de 1^f,20. La production annuelle est de 100 millions de francs environ, dont la matière première représente environ les $\frac{7}{8}$. Les produits de la passementerie française se vendent dans toute la France et s'exportent dans le monde entier. La valeur des produits consommés à l'intérieur peut s'évaluer au tiers de la production. L'importation se borne à quelques passementeries de laine venant d'Allemagne et va sans cesse en décroissant.

Il n'est pas facile de *classer* la passementerie. Les cinq divisions suivantes, consacrées par l'usage, peuvent être adoptées :

1° Passementerie nouveauté; 2° d'ameublement; 3° militaire; 4° pour voitures et livrées; 5° pour vêtements d'hommes.

La *passementerie nouveauté* se fabrique surtout à Paris, Lyon, Saint-Étienne, et Saint-Chamond. Elle comprend les ganses, cordons, tresses, galons, agréments au métier, au cousu, au crochet, boutons à l'aiguille, noirs ou couleurs, pour robes et vêtements de dames. Dans ce genre, c'est naturellement la France qui l'emporte, comme dans tous les produits qui ne doivent leur écoulement qu'au bon goût qui a présidé à leur confection. Nos moindres modèles sont copiés à l'étranger; l'exposition française se trouve ici assez variée, mais toutes les expositions étrangères qui ont essayé de lutter avec nous ne savent même pas toujours bien imiter les modèles que nous leur avons fournis; généralement l'ensemble s'y trouve, mais très-souvent le seul point qui ferait ressortir l'objet en question est oublié.

La *passementerie d'ameublement* constitue chez nous une branche d'industrie moins importante que la passementerie nouveauté. L'étranger qui souvent sait fabriquer à meilleur compte que nous, fait en ce genre de produits grande concurrence à la France; mais si nous vendons plus cher, il est bien évident pour tous que nous faisons tout aussi bien, particulièrement dans nos modèles des styles Louis XIV, Louis XV et Louis XVI.

La *passementerie militaire* nous offre des types d'une richesse extraordinaire dans certaines contrées étrangères, particulièrement en Russie, en Autriche, etc. Les produits d'or et d'argent qui figuraient à l'Exposition ont certainement atteint le fini désirable, on ne peut guère mieux souhaiter. Chez nous, où l'on recherche plutôt l'élégance et la légèreté, la passementerie militaire tourne un peu trop, ce nous semble, à la passementerie nouveauté.

La *passementerie pour voitures et livrées* avait un peu décliné depuis 1870, en grande partie à cause des événements de cette époque et de l'indifférence générale du public pour ce genre d'ornements. Aujourd'hui que le goût du luxe a repris le dessus, cette industrie semble renaître de ses cendres et les modèles de livrées que nous avons vu à l'Exposition témoignent d'un grand progrès et d'un succès incontestable.

Enfin, chez nous la mode a proscrit depuis longtemps, la *passementerie pour vêtements d'hommes*, mais il est encore bien des pays où le brandebourg et le galon chamarré sont encore en usage, particulièrement en Autriche et un peu en Russie. L'industrie des boutons est la seule qui, chez nous ait encore quelque succès, mais elle était peu représentée à l'Exposition.

VI. — LES RUBANS ÉPINGLÉS.

On désigne sous ce nom les pièces de tissus étroites et longitudinales destinées à imiter les fourrures bouclées et particulièrement l'*astrakan* gris ou noir. Tantôt ces pièces restent telles quelles et sont employées comme bordures pour collets d'habits, manches, confection pour dames, etc., tantôt elles sont cousues ensemble et forment des vêtements entiers, ayant parfaitement l'aspect frisé du poil de certains animaux.

Cette fabrication a ses principaux centres à Saint-Étienne, qui fait cependant plutôt aujourd'hui le ruban de soie, et surtout à Comines (Nord) concurremment avec les rubans en fil de lin et coton pour bretelles, jarretières, tirants de chaussures, courroies pour noix de brôches, etc. On en fabrique aussi un peu en Allemagne. A Comines, cette industrie est séculaire. A une époque qui n'est pas encore bien éloignée, c'était la seule fabrication de cette ville : on n'y comptait pas moins de vingt petites fabriques. Depuis 1830, la plupart de ces petits industriels ont disparu, et la fabrication s'est insensiblement concentrée aux mains des plus intelligents et des plus travailleurs. Aujourd'hui, il n'en existe plus que quatre, produisant beaucoup plus que leurs vingt devanciers. Les principaux exposants en ce genre, étaient MM. Lauwick et Galland, de Comines, qui, non contents de fabriquer d'excellents produits ont encore apporté un grand nombre de perfectionnements, aux métiers à tisser qu'ils font fonctionner.

Fabrication des rubans épinglés. — Pour ce qui concerne les *métiers à épinglés*, ces perfectionnements ne portent en général que sur des détails, mais ils ont encore leur valeur. En voici par exemple quelques-uns : On sait que les épinglés se fabriquent au moyen de deux aiguilles qui viennent, l'une après l'autre, abaisser la chaîne et la relever. Dans l'ancien métier, le jeu de la navette était indépendant de celui des aiguilles, et celles-ci ne prenaient place qu'après le lancé des duites de dessous. M. Galland a rendu le mouvement de la navette solidaire du mouvement de l'aiguille, celle-ci se place en même temps qu'elle avance ; de deux mouvements l'inventeur n'en a fait qu'un, et il y a ainsi autant de coups gagnés qu'il y en avait de perdus auparavant. C'est donc là un perfectionnement notable.

En voici un autre : Dans le tissage de ces rubans, une quadruple chaîne se déroule au fur et à mesure du derrière du métier, pour former la série de boucles nécessaires à produire l'effet voulu. La chaîne est alors absorbée avec une extrême rapidité, et, lorsqu'il dirige l'ancien métier, l'ouvrier est obligé de se déranger toutes les dix minutes pour fournir une ample quantité de fil à l'aiguillée. Dans le nouveau système imaginé par M. Galland, la bobine de chaîne se déroule petit à petit d'une quantité justement égale à la longueur d'une boucle. L'ouvrier qui, autrefois, perdait deux heures au moins par jour en marches et contremarches, se voit ainsi avantageusement remplacé.

Métier à tisser les rubans unis. — Comme nous n'avons encore rien dit des métiers à tisser les rubans de fil de lin et que la vitrine de MM. Lauwick et Galland, contenait un grand nombre d'échantillons de ces rubans, de tous genres et de toutes dimensions, nos lecteurs nous permettront de leur donner connaissance des perfectionnements apportés aux métiers qui les fabriquent par ces mêmes inventeurs.

On connaît l'ancien métier à rubans, ou plutôt le métier à rubans employé généralement aujourd'hui. Un bâti carcasse supporte la couronne et le système du tambour. Des leviers, situés au faite du métier, mûs par des marches placés au bas, mettent en mouvement l'armure qui donne le mouvement aux fils de chaîne. D'autres marches sont mises en mouvement par des cordes et font passer les navettes dans les chaînes de gauche à droite et *vice versa*. Toutes les navettes sont solidaires et l'arrêt de l'une d'elles nécessite l'arrêt du métier tout entier. Le métier de M. Galland diffère surtout de l'ancien par sa subdivision en plusieurs parties. L'embrayage y est en même temps spécial pour chacune des parties, et aussi applicable à l'arrêt total. D'une part, en effet, deux parties d'un arbre d'embrayage, s'adaptant l'une dans l'autre, et répétées à chaque portion du métier, peuvent, au moyen d'une déclince, être rapprochées ou éloignées à volonté, de façon à faire arrêter les engrenages qui commandent le système et qui sont emmanchés sur eux, ou à leur communiquer le mouvement. D'autre part une tringle à fourchette, comme il s'en trouve dans toutes les machines, permet de faire passer la courroie de la poulie fixe sur la poulie folle et d'arrêter ainsi le métier en cas d'accident.

A première vue, ce nouveau métier est incontestablement préférable à l'ancien. Subdivisé en plusieurs parties, il permet d'en arrêter une en laissant fonctionner les autres, et résout ainsi le problème de la marche continue et par suite de la fabrication incessante. La suppression de l'arrêt total dans une machine est un perfectionnement que tout industriel cherche à appliquer dans les métiers dont il fait usage et qu'il regarde, lorsqu'il peut y arriver, comme un progrès indiscutable. Mais, dans le métier de M. Galland, ce perfectionnement porte encore d'autres fruits. Eu égard à sa subdivision, les organes du mécanisme qui font fonctionner l'armure et le battant sont plus légèrement construits, ils ont, par conséquent, l'avantage de pouvoir marcher à une vitesse beaucoup plus grande, tout en permettant l'emploi de matières inférieures. Le métier est en outre plus solide, parce que les portions ont moins de longueur, et qu'il est plus facile de maintenir les pièces principales et le bâti.

Au point de vue du mécanisme, nous ajouterons que l'excessive production du métier a forcé l'inventeur à modifier le rappel des rubans sur le derrière. Ce rappel, dans l'ancien système, occasionnait une perte de temps à l'ouvrier qui était obligé de remonter un à un les poids à roulettes qui entraînaient le ruban, lorsque ceux-ci étaient près du sol. Il y a maintenant, simplement deux rouleaux, disposés l'un au-dessus de l'autre, mûs par des engrenages de dimensions différentes, agencés de telle façon que deux révolutions du rouleau supérieur correspondent à une seule du rouleau inférieur. Ce dernier, garni d'émeri, retient les pièces; l'autre, maintenu par un cylindre de pression, les entraîne dans un bac placé au pied du métier.

Nous dirons enfin que M. Galland a été le premier à appliquer le moteur mécanique au tissage des rubans avec navette volante, alors qu'il n'existait encore nulle part en France et en Allemagne. La *navette à crémaillère*, seule employée, ne pouvait arriver à la rapidité d'exécution de sa concurrente : souvent mise à l'essai, celle-ci avait été abandonnée, car elle était sujette à jouer dans sa glissière et à reprendre trop rapidement sa place sous l'effet du choc au retour. M. Galland est parvenu, au moyen d'un frein qui la maintient à chaque lancé de duite, à l'adopter pour la presque totalité de ses métiers. La navette volante pouvant marcher plus vite que la navette à crémaillère, il en résulte évidemment une augmentation dans la production. Telle est la machine, voyons maintenant les résultats :

L'ancien métier, fonctionnant une journée, tissant par exemple des rubans de 12 millimètres de largeur, et battant 30 duites au centimètre, produit une

moyenné de 1,000 mètres de rubans : on donne une façon de 0,52 cent. par 100 mètres, ce qui procure à l'ouvrière un gain hebdomadaire de 20^{fr},80. Dans ce même laps de temps, avec le nouveau métier, le même ouvrier produit 2,400 mètres du même ruban, pour lequel payant une façon de 27 cent. $\frac{1}{2}$ par 100 mètres, il obtient un salaire de 31^{fr},80. Ce nouveau métier fabrique 60 rubans (de 20 millimètres de passage ou entrée de pièce avec 56 millim. de repos ou de longueur de navette), sur un ensemble ne mesurant que 4^m,70 de large. En résumé, la production est augmentée de 120%, et bien que le salaire aux 100 mètres ait été baissé de près de 30%, l'ouvrier gagne par semaine 53% en plus. Ces résultats sont évidemment l'indice d'un progrès considérable. Majoration de salaire pour l'ouvrier d'une part, abaissement dans le prix de revient d'autre part, c'est là le but auquel tend à atteindre tout industriel sérieux. Sans plus de travail qu'autrefois, et même en touchant un salaire proportionnel beaucoup moindre, l'ouvrier peut prétendre chaque jour à tirer un plus grand profit de ses fatigues; d'un autre côté, ses patrons partagent avec lui l'avantage qui en résulte, ils profitent de leurs inventions et écoulent beaucoup plus facilement un produit dont la main-d'œuvre est moins onéreuse. Il y a ainsi double profit.

VII. — LES FILETS DE PÊCHE.

C'est un pauvre paysan de Bourgtheroulde (Eure), nommé *Buron*, qui a inventé le premier métier à fabriquer les filets. La machine de Buron, qui a figuré à l'Exposition de 1806, se trouve actuellement dans les collections du Conservatoire des Arts-et-Métiers. Elle est encore primitive, mais très-ingénieuse, et il est d'autant plus surprenant qu'elle ait pu être construite par Buron, que celui-ci n'avait reçu aucune instruction élémentaire et ne savait même pas lire. Cette machine fut plus tard modifiée par un habile ingénieur, *Pœcqueur*, lequel, grâce aux connaissances de mécanique qu'il possédait, put facilement saisir les défauts de la machine Buron et la transforma complètement. En 1867, il y avait à l'exposition deux machines à fabriquer les filets, basées sur le même principe, mais comportant un grand nombre d'améliorations de détail. Depuis cette époque, des constructeurs spéciaux se sont appliqués à perfectionner ces appareils et sont arrivés à des résultats véritablement remarquables.

Machine à fabriquer les filets. — La machine à fabriquer les filets de pêche est trop peu connue pour que nous la passions sous silence. Celle employée aujourd'hui couramment, inventée par M. Bonamy, constructeur à Saint-Just-en-Chaussée, est des plus ingénieuses. Sans vouloir décrire ici les excentriques aux courbes savantes, les leviers s'enchevêtrant les uns dans les autres, les arbres et les engrenages, tantôt marchant, tantôt s'arrêtant selon les exigences du travail; nous nous contenterons d'indiquer les principaux principes de son fonctionnement. Nous emprunterons les points les plus importants de cette description à un travail remarquable de M. J. Rousseau qui a paru récemment (*Soc. indust. d'Amiens*, t. XIII, p. 65) :

« Au premier coup d'œil, le métier de M. Bonamy ressemble à un métier de bonneterie, dit métier rectiligne, auquel on aurait adjoint quelques-uns des rognans moteurs d'un métier à table. Une bobine est placée sur le côté gauche de la machine. Une aiguille, placée du côté opposé, en traverse tous les organes et vient saisir, comme le feraient les deux doigts de la main, le fil de la bobine,

l'entraîne dans son mouvement rétrograde et continue à le tenir pendant que s'exécute ce qu'on appelle en bonneterie l'opération du cueillage, c'est-à-dire la transformation d'un fil tordu en un fil ondulé, dont chaque pli aura la longueur nécessaire à la confection d'une maille. (Voir plus haut : *Tricots*). Les autres organes de la machine prennent ces plis, les déplacent, les tordent et les disposent à recevoir de nouveau l'insertion de l'aiguille qui fait ainsi d'une seule fois les 300 passages qu'aurait à opérer l'amateur qui fait du filet à la main avec son aiguille en bois. Je dis 300 passages parce que le fil monté sur le métier a 300 mailles.

Après ce second passage de l'aiguille et le cueillage fait comme précédemment, le nœud se serre; un tambour vient alors enrouler la pièce d'une longueur égale à la maille exécutée, et l'opération continue ainsi, faisant la même série d'opérations 5 fois dans une minute, ce qui donne 1,500 nœuds dans ce laps de temps.

Nous allons essayer de montrer quelles sont les difficultés vaincues par M. Bonamy et avec quel rare bonheur il est arrivé au but désiré.

Voyons d'abord quelle espèce de nœud il y avait à exécuter. Ce nœud n'est autre que le *nœud de tisserand*, qui se compose de deux boucles entrelacées, dont l'une a ses branches parallèles et l'autre ses branches croisées. Il est très-facile de faire un nœud quelconque lorsqu'on a entre les mains les deux bouts du fil à réunir, c'est la première chose qu'on enseigne à nos apprentis tisseurs, et ils sont bientôt au courant de cette petite opération qui se répète si souvent dans leur travail. Voici du reste, comment le nœud du tisserand se fait: on place les deux bouts du fil à réunir entre le pouce et l'index de la main droite en les croisant et en ayant soin que le fil de gauche passe au-dessus de celui de droite (fig. 5 pl. V). On prend le fil *d* de la main droite, on forme une boucle en passant ce fil derrière lui-même et en le faisant passer entre les deux branches supérieures (fig. 6); puis on insère l'extrémité du fil *g* dans la boucle (fig. 7 pl. V). On continue à tenir le nœud dans cette position, entre le pouce et l'index de la main gauche, puis on relève le fil *d* et on serre le nœud avec la main droite (fig. 8 et 9). S'il est facile, ainsi que nous le disions tout à l'heure, de faire un nœud lorsqu'on a les deux extrémités des fils à réunir entre les mains, il n'en est pas de même lorsqu'il s'agit d'exécuter ce nœud au milieu d'un fil continu. Pour arriver à ce résultat, il fallait préalablement décomposer le nœud, l'analyser avec soin et voir quelles transformations il aurait à subir pour être reproduit mécaniquement. Si nous prenons un nœud de tisserand tout fait et si nous plions la boucle de la branche croisée sur elle-même, nous formons un nœud coulant (fig. 10). La boucle à branches parallèles se trouve ainsi dégagée; elle peut se redresser, et le nœud ainsi transformé montre dans ce fil tendu l'élément du fil que va chercher l'aiguille dont il a été parlé.

Voyons maintenant de quelle manière on pourrait faire un nœud coulant au milieu d'un fil:

1° Plions le fil pour faire un V (fig. 11); 2° Tordons cette boucle de manière que la branche qui se trouvera à droite passe au-dessus de l'autre (fig. 12). 3° Plions cette boucle sur elle-même de manière que le bas de la boucle se trouve au-dessus du croisement des deux branches, il se sera formé deux boucles au lieu d'une (fig. 13); 4° Tirons à travers la boucle de gauche, la branche de gauche (fig. 14) et faisons-la passer dans cette boucle, nous formerons le nœud coulant sans avoir eu besoin des extrémités du fil (fig. 15).

Maintenant, si nous passons un fil droit dans ce nœud coulant, et que nous rabattons dessus la boucle du nœud, le nœud de tisserand se trouvera recomposé (fig. 16), comme dans la fig. 8. On remarquera que ce nœud est symétriquement opposé au nœud de tisserand fait à la main.

Ce sont ces différentes opérations que le métier exécute avec les organes que nous allons décrire. Les organes opérateurs du métier à faire le filet de pêche se composent :

1° D'une série d'aiguilles A (fig. 8), serrées sur une barre. Cette barre est montée sur un système d'articulations qui lui permet de se mouvoir suivant une courbe déterminée et assez compliquée. L'extrémité de ces aiguilles est recourbée en crochet. Le bec du crochet n'est pas dans le même plan que l'aiguille, il s'incline vers la droite pour qu'elle puisse prendre toutes les positions nécessaires pour les opérations à effectuer. La ligne ponctuée donne une idée approximative du chemin parcouru par les aiguilles. Cette disposition a pour but de tordre la maille en la décrochant. Cette opération, qui s'appelle le *tour-niage*, correspond à celle faite à la main et décrite par la fig. 42 ; 2° des crochets B soudés sur des ondes qui articulent dans un peigne et destinés à faire, comme dans les métiers à bonneterie, l'opération du cueillage ; 3° des crochets C d'une forme toute particulière, montés sur une barre fixe. Ces crochets sont composés de deux pièces soudées et rivées ensemble ; une des deux parties fait ressort contre l'autre.

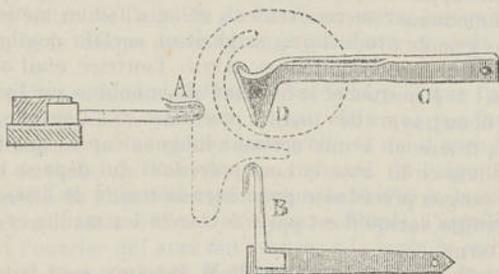


Fig. 8. — Organes opérateurs du métier à faire les filets de pêche.

Pour décrire la série de mouvements qu'opèrent ces organes, nous prendrons le métier au moment où les nœuds viennent de se serrer, la maille étant terminée. Dans cette position, toutes les mailles sont maintenues par les crochets B du cueillage. Les aiguilles A se mettent en mouvement, pénètrent dans ces mailles ; en reculant, le bec de l'aiguille qui est gauchi, passe en dehors de la maille et la tord en la dégageant des crochets B. Aussitôt la maille dégagee, les aiguilles A, continuant leur mouvement, suivant la ligne ponctuée de la fig. 8, introduisent les boucles entre les branches des crochets C, puis elles remontent, et la pointe B du crochet C pénètre dans l'œillet. Une barre vient alors rabattre les mailles au-delà du crochet C. La barre recule ; comme le filet est tendu, il cherche à reculer avec elle, mais toutes les branches gauches des mailles sont prises par une gorge qui se trouve sur le crochet C. Les aiguilles remontent de nouveau et viennent se placer au-dessus du crochet C. Dans cette position, le nœud coulant est formé. Les crochets B viennent à leur tour se placer entre les crochets C et au-dessus de la gorge supérieure. C'est à ce moment que la longue aiguille traverse la machine, passant au-dessus des crochets B et dans la boucle du nœud coulant.

L'aiguille ayant ainsi saisi le fil de la bobine se retire et l'entraîne avec elle de gauche à droite. Ce fil est alors droit ou tendu dans toute sa longueur. C'est à ce moment que les crochets se baissent un à un pour exécuter de droite à gauche le cueillage, c'est-à-dire le développement sous forme ondulée du fil qui était tendu, permettant ainsi au fil qui est enroulé sur la bobine de se

dérouler d'une quantité convenable pour fournir la longueur qui exige l'ensemble de toutes ces ondulations. Une barre vient ensuite dégager les mailles des aiguilles A et des crochets C, puis les nœuds se serrent par suite de la traction du tambour, terminant ainsi la suite d'opérations nécessaires à la confection de la maille.

L'opération fondamentale que nous venons de décrire n'est pas la seule que le métier ait à exécuter. Il est à remarquer que, les mailles du fil formant losange, les nœuds sont contredits et qu'il faut que la barre à aiguille se déplace à chaque rangée de mailles, tantôt à droite, tantôt à gauche. Si la machine se bornait à exécuter le nœud sur la maille faite précédemment, le filet se rétrécirait d'une demi maille de chaque côté, soit d'une maille entière par rangée, et le filet se terminerait en pointe (fig. 18, pl. V). Il est donc nécessaire qu'une maille supplémentaire s'exécute sur la lisière. A ce propos, nous croyons devoir dire que ce métier n'a pas été inventé tout d'un jet par M. Bonamy. Comme le métier à tisser, le métier à tulle et le métier à bonneterie, il a commencé à fonctionner à la main. Au lieu de faire les nœuds un à un, on a, au début, essayé d'employer des crochets pour faire plusieurs nœuds à la fois. Puis on a organisé certains appareils primitifs, marches ou leviers, que les pieds ou les mains faisaient fonctionner successivement, et on a fait un métier qui, tout en donnant une plus grande production, exigeait un certain nombre d'opérations manuelles, prenant beaucoup de temps. Ainsi, l'ouvrier était obligé à chaque rangée de mailles : 1° D'accrocher le fil venant de la bobine sur l'aiguille qui doit faire passer ledit fil au travers des mailles pour faire une nouvelle rangée ; 2° de couper le fil à la lisière et à une certaine longueur après que la rangée avait été faite ; 3° de nouer ce fil avec le bout précédent qui dépasse la lisière et qui a été coupé à la rangée précédente pour faire la maille de lisière, 4° de décrocher ce fil de l'aiguille, lorsqu'il est passé à travers les mailles et que l'opération du cueillage est terminée.

Toutes ces opérations, dans le métier de M. Bonamy, sont faites mécaniquement et automatiquement, et l'ouvrier n'a qu'à surveiller le travail. L'accrochage du fil à l'extrémité de la longue aiguille se fait d'une manière aussi simple qu'ingénieuse : Cette aiguille a un crochet à son extrémité. Ce crochet pénètre au centre d'un petit disque en bronze. Le fil de la bobine passe dans un trou percé à une petite distance du centre, aussitôt l'aiguille engagée, le disque fait un tour. Le fil s'enroule sur l'aiguille, et, lorsqu'elle recule, il s'introduit dans son crochet et peut être entraîné dans son mouvement rétrograde sans crainte de s'échapper. Aussitôt le cueillage fait, deux appareils qui se trouvent à chaque lisière prennent les deux extrémités du fil, le serrent, viennent le présenter devant deux couteaux qui d'un côté le séparent de la bobine et de l'autre le séparent de l'aiguille. Lorsque le fil est coupé, les deux appareils de lisière en maintiennent les extrémités tendues, pour que les mailles de lisières puissent se former. Ainsi se trouvent exécutées par la machine les quatre opérations manuelles du métier primitif.

Enfin, lorsqu'on commençait une pièce, il était nécessaire d'avoir un morceau de filet appelé *chef* qui, après avoir été monté sur le tambour, devait être monté maille à maille sur les aiguilles ; il en résultait une grande perte de temps, qui se trouve supprimée par l'emploi d'une légère barre munie de crochets en nombre égal aux aiguilles et du même écartement. Après le premier cueillage, on engage la barre dans les mailles, on attache cette barre au tambour par des cordes et on opère comme s'il y avait du filet fait.

Lorsqu'une pièce de filet est terminée et qu'on veut continuer une autre pièce à sa suite, on opère trois cueillages successifs sans faire de nœuds, en modifiant les mouvements de la machine, et lorsqu'on veut séparer les deux pièces, il n'y

a qu'une corde à dégager des mailles et le filet se trouve avoir des extrémités garnies comme un filet fait à la main.

Il reste à faire remarquer que le métier est beaucoup plus étroit que la pièce de filet fabriquée, les mailles s'enroulant suivant un losange très-allongé. Il y a sur ce métier un *compteur* qui sert exactement à connaître la production. Ce compteur, par une combinaison très-ingénieuse, est mis à l'abri de la malveillance de l'ouvrier qui serait tenté de l'avancer pour faire croire qu'il a produit plus que le travail réel. Comme il peut s'appliquer à toute espèce de machine, nous avons cru intéressant de le faire connaître (fig. 19, pl. V).

Ce compteur se compose d'un disque en cuivre sur lequel sont gravés les divisions et les chiffres indicateurs. Une aiguille est fixée sur le bâtis en face de ces chiffres. Le disque est monté sur un axe commandé par une vis sans fin, placée sur l'axe du tambour. En desserrant un écrou, on peut mettre le zéro du compteur en face de l'aiguille fixe. Mais il pourrait arriver que l'ouvrier en possession d'une clef, fit faire ce même mouvement pendant le travail et avançât indûment le cadran. Pour obvier à cet inconvénient, l'axe du cadran porte une aiguille soudée qui l'accompagne dans son mouvement de rotation. Si, lorsque l'ouvrier commence son travail, on prend note du chiffre du compteur en face duquel se trouve l'aiguille de l'axe, on verra, lorsqu'on vient contrôler la production, si le disque a été dérangé par l'ouvrier et de quelle quantité il l'a été.

Supposons qu'on commence le travail sur le zéro et que l'aiguille de l'axe se trouve à ce moment sur le chiffre 3, il est clair que pendant le travail cette aiguille sera toujours sur ce chiffre puisqu'elle se meut avec le cadran. Si l'on vient prendre la tâche de l'ouvrier au moment où l'aiguille fixe est sur le chiffre 6, l'aiguille de l'axe étant encore sur le chiffre 3, le métier aura produit 6 unités de travail; mais si l'on trouve, par exemple, l'aiguille de l'axe sur le chiffre 5, c'est l'ouvrier qui aura fait avancer à la main le compteur de 2 unités, et dans ce cas il n'aura produit réellement que 4 unités de travail.

Alfred RENOARD.

TABLE DES MATIÈRES.

Les tissus réticulaires.

	Pages.		Pages.
I. <i>Les dentelles.</i>	497	Appareils divers de tricot à la	
Dentelle au point	500	mécanique de M. Buxtorf.	529
Dentelles au fuseau: d'Au-		Tricoteur mécanique circu-	
vergne, de Mirecourt, de		laire avec appareils électri-	
Normandie, Valenciennes,		ques de M. Radiguet.	331
point de Bruxelles, etc.	504	Machine à tricoter de famille	
II. <i>Les tulle.</i>	506	de la Compagnie Améri-	
Tulle de France.	508	caine Bickford.	534
Tulle de Nottingham.	509	Unification des jauges du	
III. <i>Les broderies.</i>	510	métier à tricot.	336
Broderies françaises.	511	V. <i>Les passementeries.</i>	541
Broderies suisses.	512	Divers genres de passemen-	
Broderies anglaises.	513	teries.	542
Broderies orientales.	513	VI. <i>Les rubans épinglés.</i>	543
Le métier à broder	514	Fabrication des rubans épin-	
IV. <i>Les tricots.</i>	516	glés.	543
Principe du métier à tricot.	520	Métier à tisser les rubans	
Métier circulaire à fonture		unis.	543
intérieure de M. Buxtorf.	524	VII. <i>Les filets de pêches.</i>	545
Métier rectiligne du tricoteur		Machine à fabriquer les filets.	545
omnibus	526		

TABLE DES FIGURES.

Figures.	Pages.
1. — Contexture des tulles.	506
2. — Première disposition des fils.	521
3. — Cueillage.	521
4. — Aménage.	521
5. — Abattage.	521
6. — Crochetage.	522
7. — Étoffe à mailles.	523
8. — Organes opérateurs du métier à faire le filet de pêche. .	547

TABLE DES PLANCHES, (*Suite des arts textiles*).

Planches.

- IV. *Métier circulaire à tricoter à fonture intérieure.* — Plan et élévation de la machine; — Fig. 1 à 23. Détail de diverses pièces.
- V. *Métier rectiligne, dit tricoteur omnibus.* — Fig. 1. Coupe en bout de l'ensemble des deux métiers accouplés. — Fig. 2. Vue de face d'ensemble de toute la machine. — Fig. 3. Vue intérieure et extérieure des règles de cueillement et d'abattage. — Fig. 4. Porte-coton et son tendeur automatique. — Fig. 5 à 18. *Fabrication des filets de pêche.*
- VI. Suite du tricoteur omnibus. — Fig. A. Poinçon à diminuer; — Fig. B. Disposition des aiguilles pour le tricot simple ou uni tubulaire; — Fig. C et D. Disposition des aiguilles pour le tricot dont le double dit à côtes anglaises, à lisières; — Fig. 1 à 8. *Tricoteur C. A. Radiquet.*
-

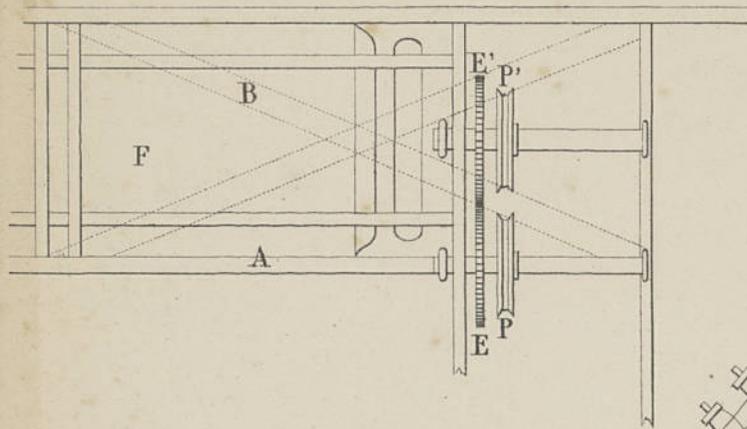


Fig. 2. Chariot métallique du métier renvideur à filer la laine exposé par M.M Pierrard, Parpaite & fils de Reims.

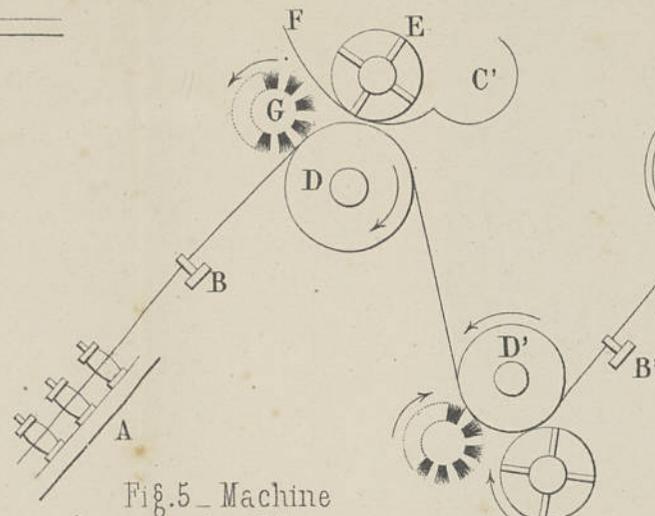


Fig. 5. Machine à nettoyer les filés retors exposée par M^r Imbs, de Paris.

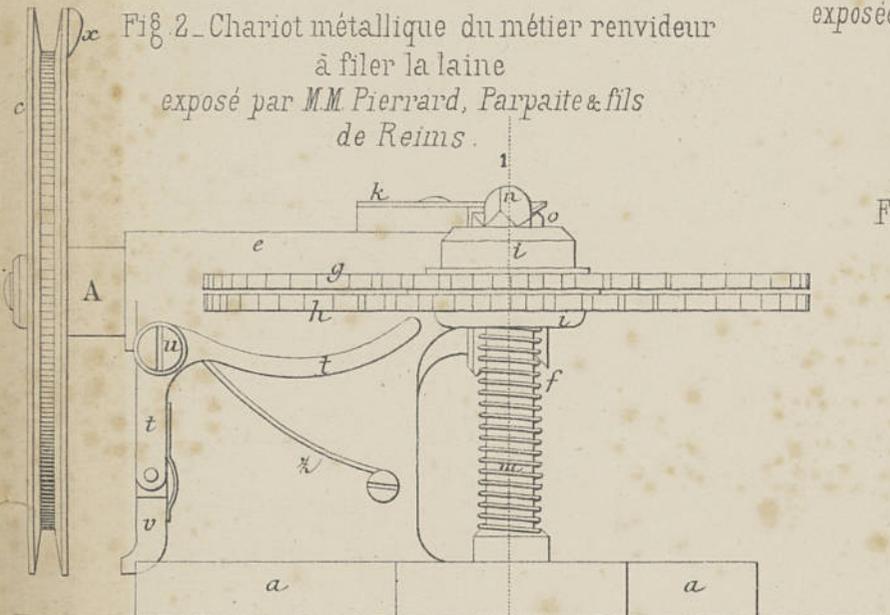


Fig. 6. Appareil exposé par M^r Mousseran pour mesurer la longueur des fils.

Fig. 3

Appareil brise-mariages de M.M. Dauphinot, Martin & Desquilbet de Reims. (exposé sur un self-acting de M^r Pierrard)

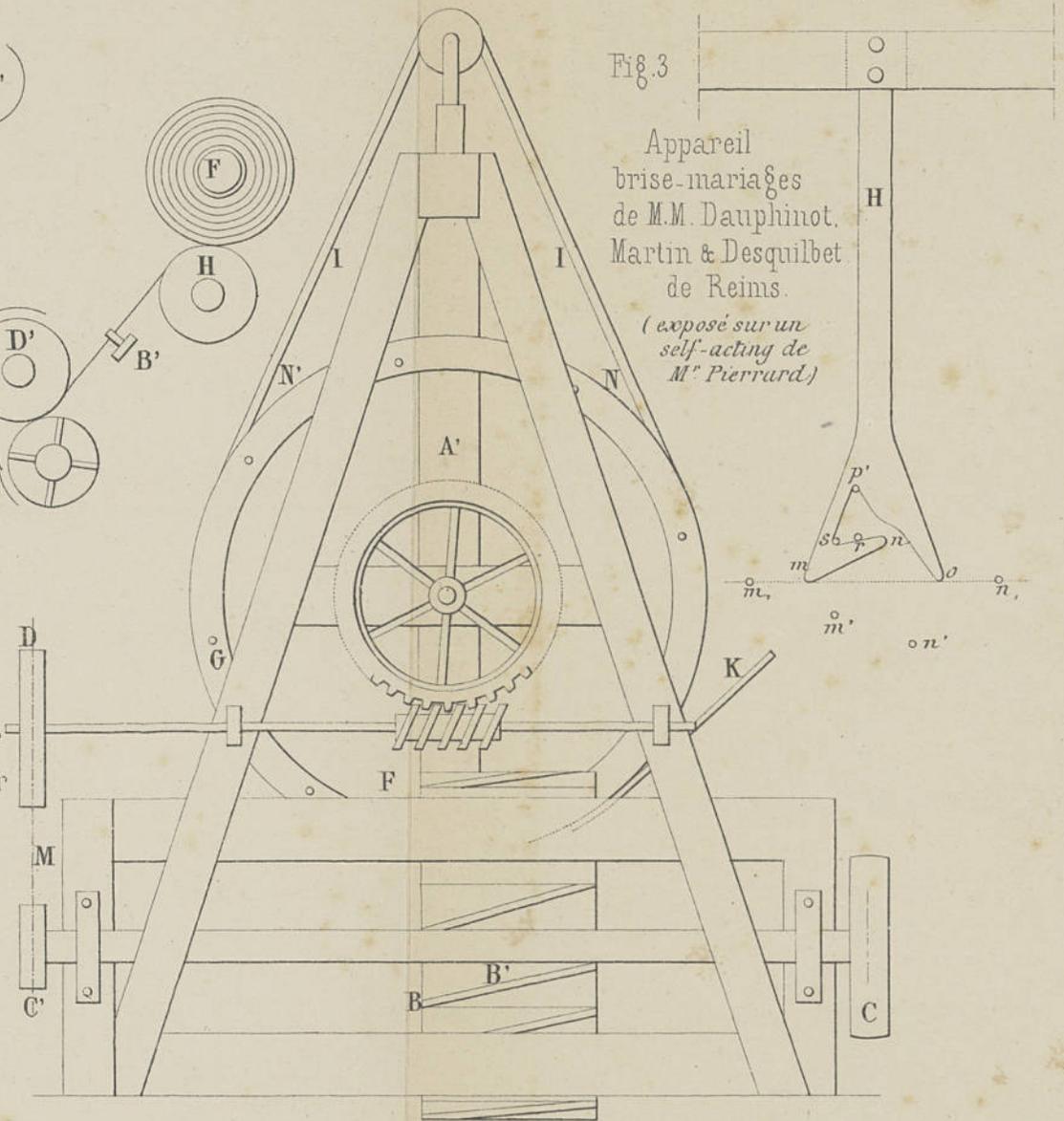


Fig. 1. Machine à décortiquer la Ramie, exposée par M.M. Laberie & Berthet, de Gueures

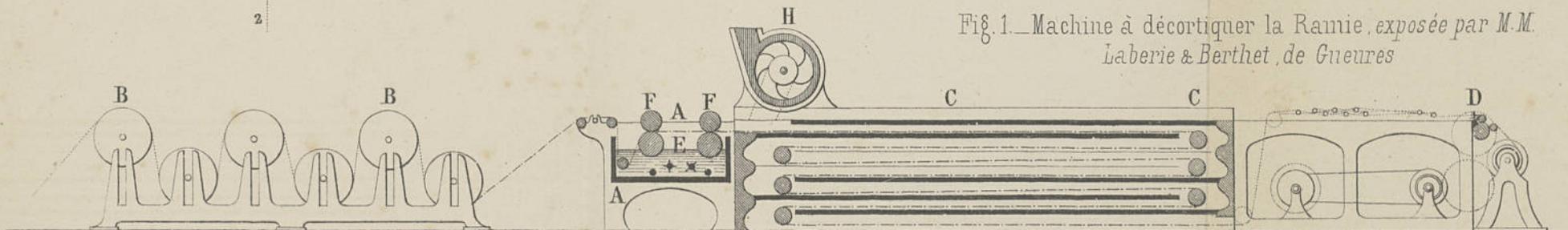


Fig. 4. Encolleuse par ventilation et par rayonnement, exposée par M.M. Tulpin frères, à Rouen

Fig. 1^{bis} Ressort de griffage du métier Grange.

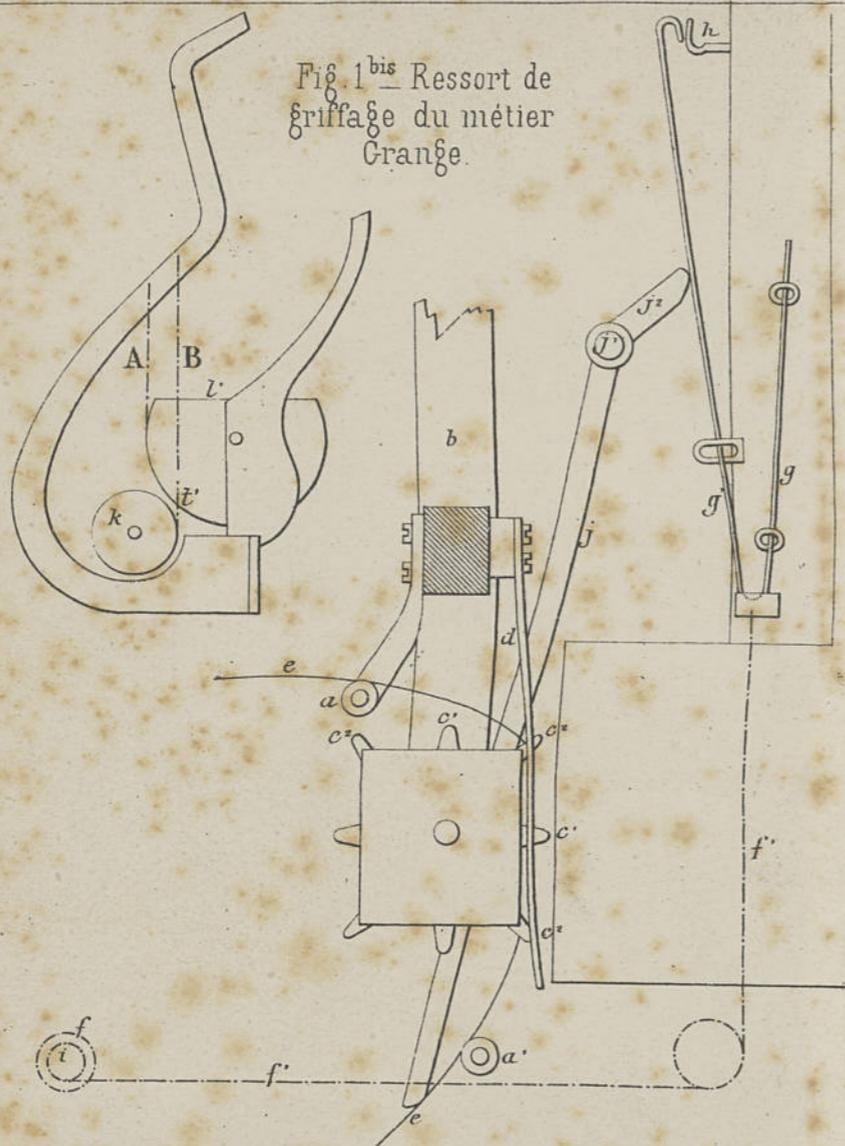


Fig. 1. Métier Jacquard avec substitution du papier au carton exposé par M^r Grange de Paris

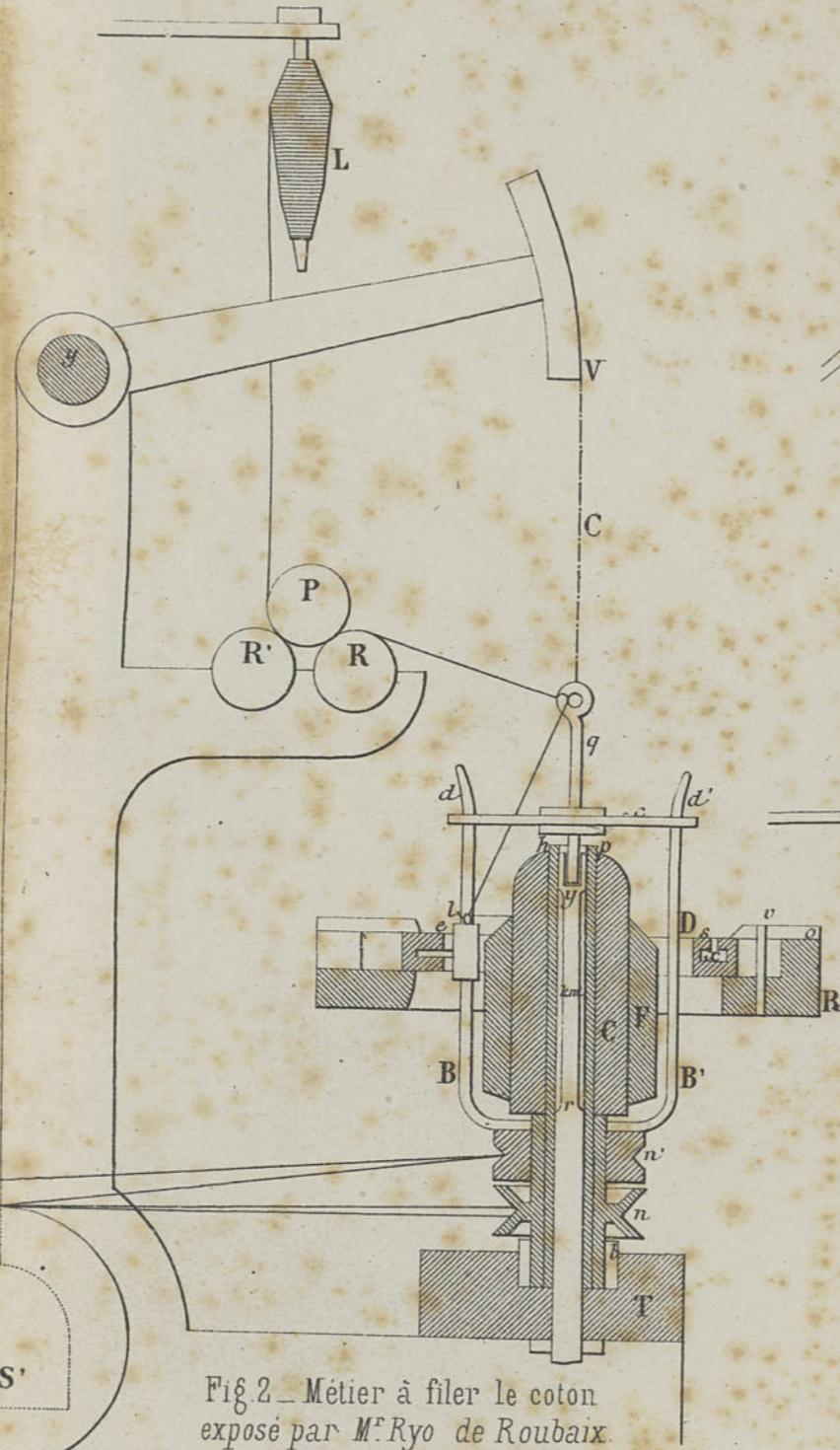


Fig. 2. Métier à filer le coton exposé par M^r Ryo de Roubaix

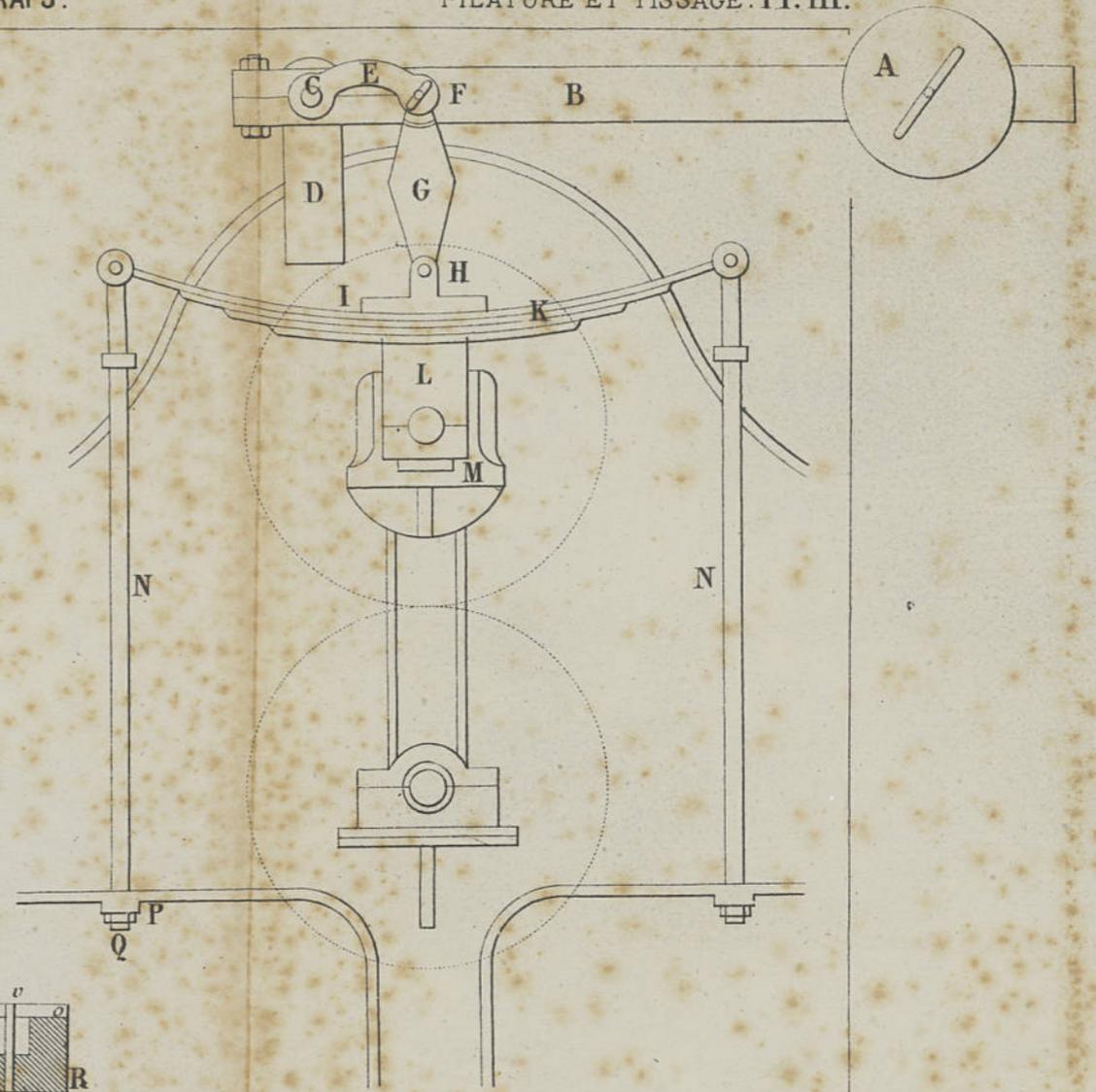
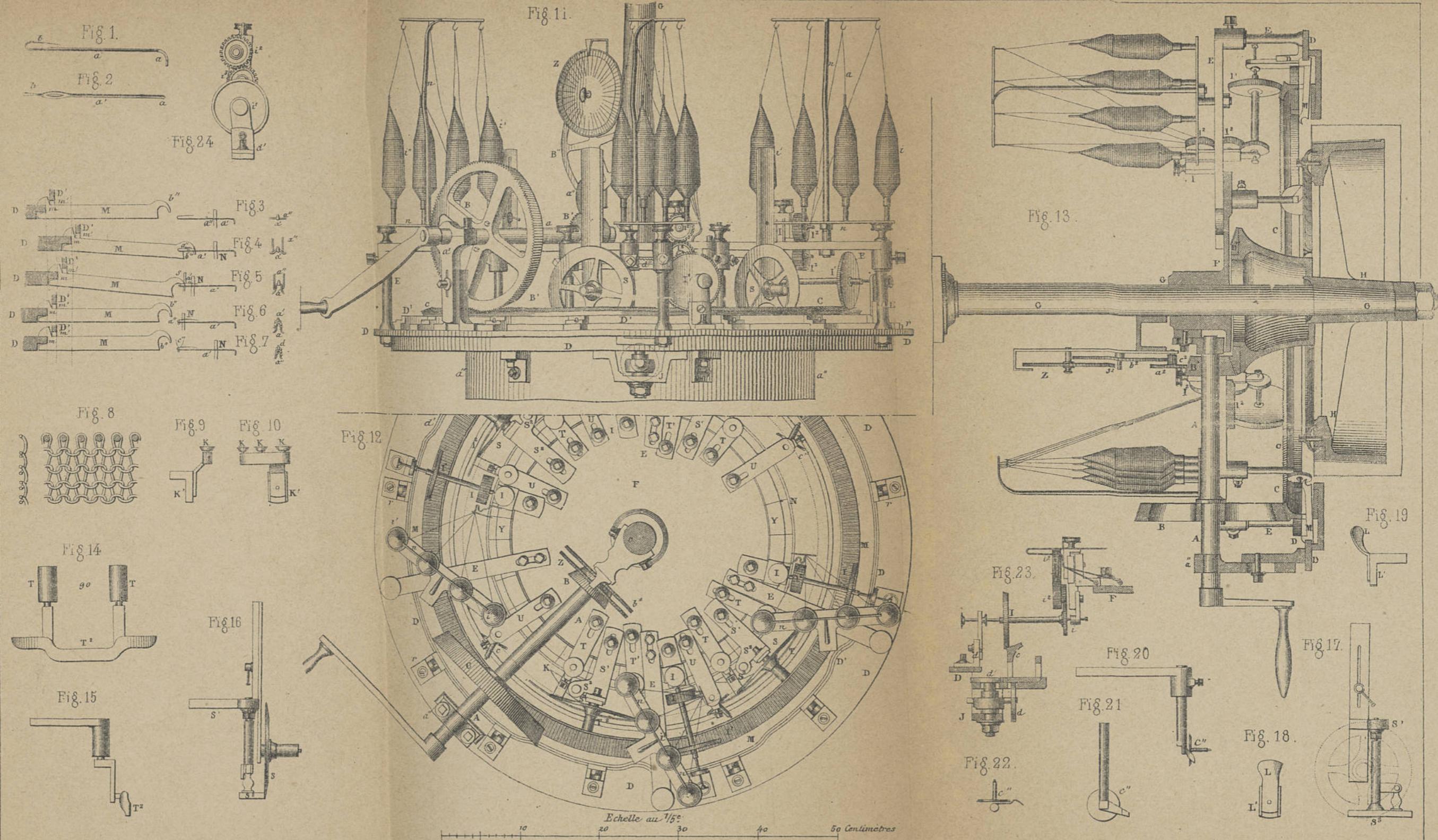


Fig. 3. Machine à fouler les draps exposée par M^r H. Desplas à Elbeuf.



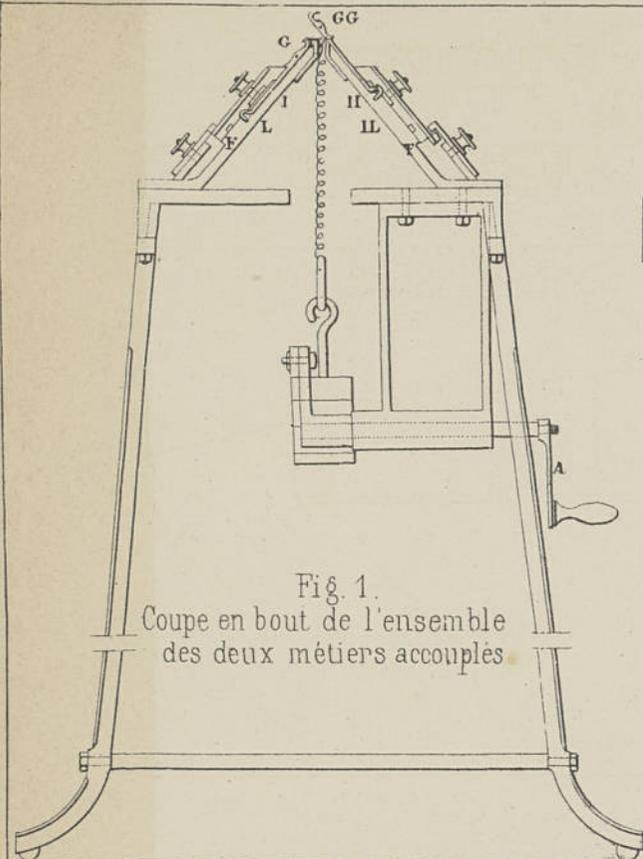


Fig. 1.
Coupe en bout de l'ensemble
des deux métiers accouplés

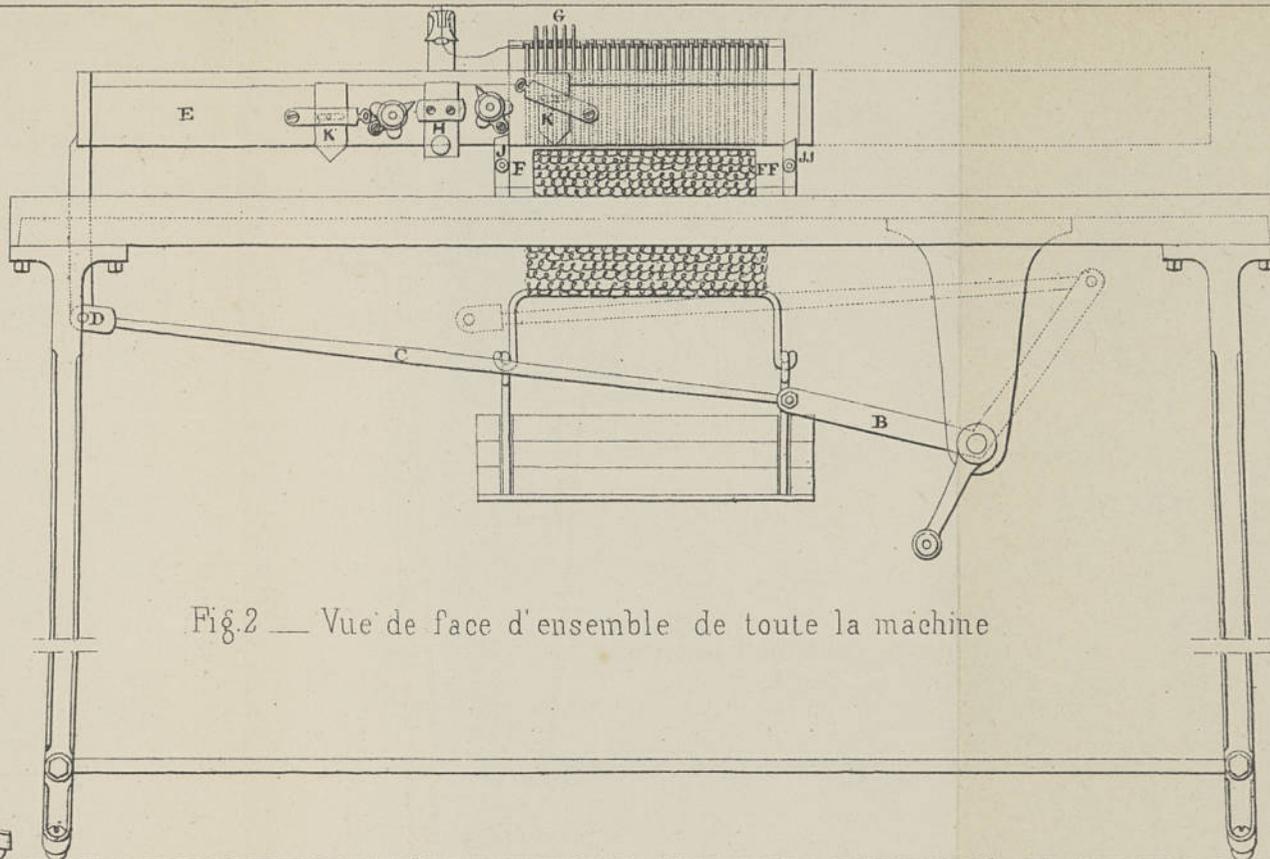


Fig. 2 — Vue de face d'ensemble de toute la machine

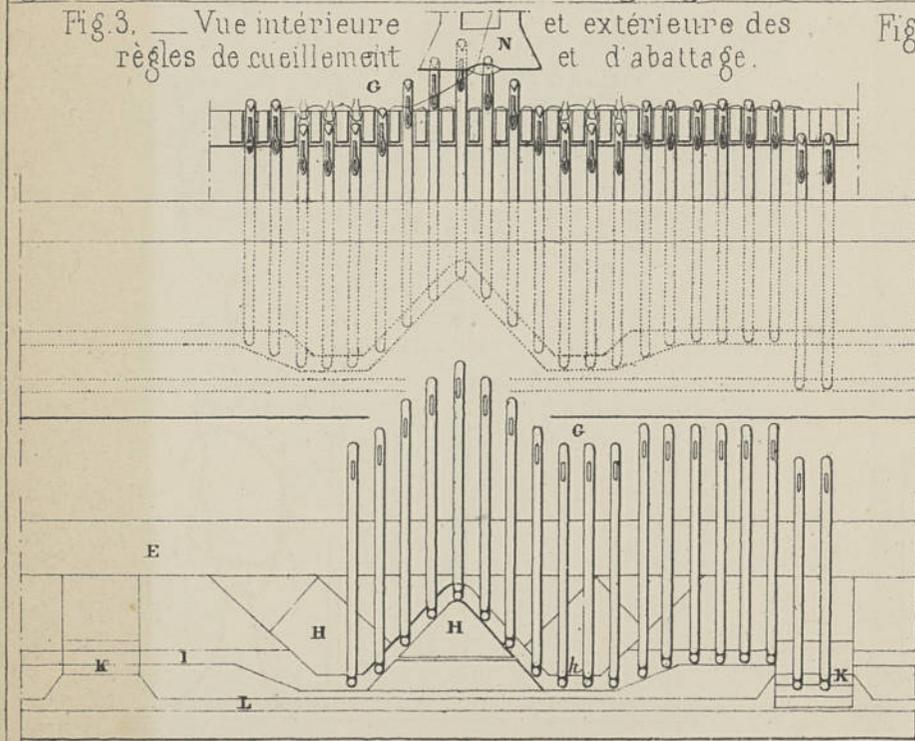


Fig. 3. — Vue intérieure
et extérieure des
règles de cueillement
et d'abattage.

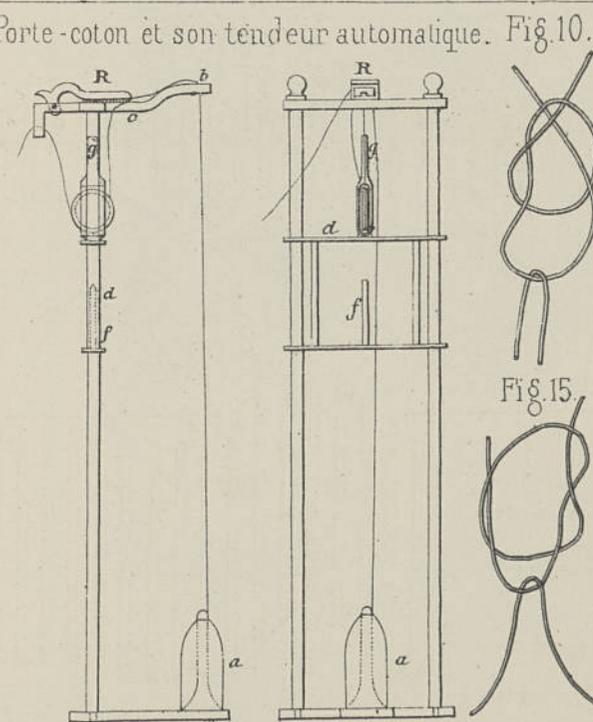
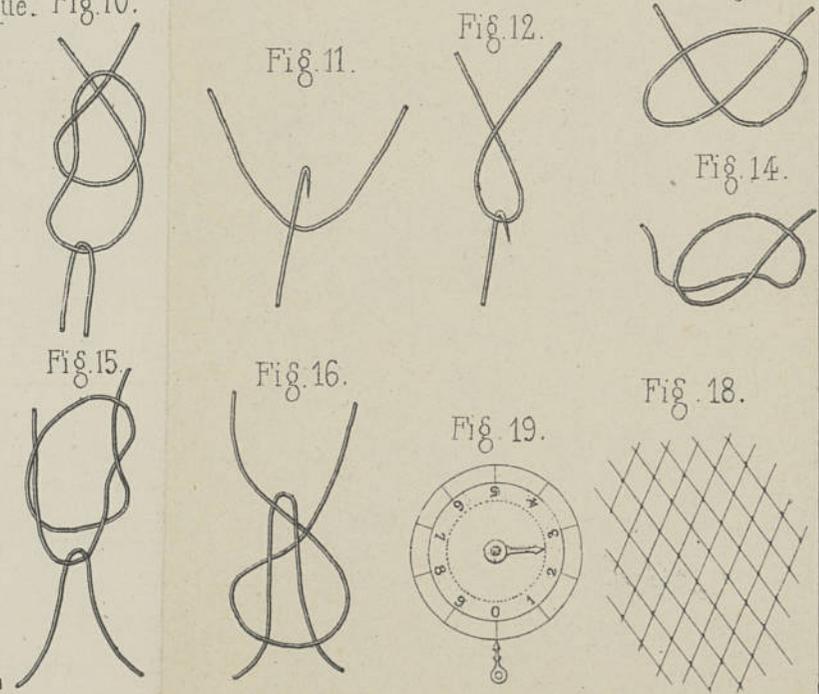


Fig. 4. Porte-coton et son tendeur automatique. Fig. 10.



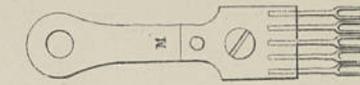
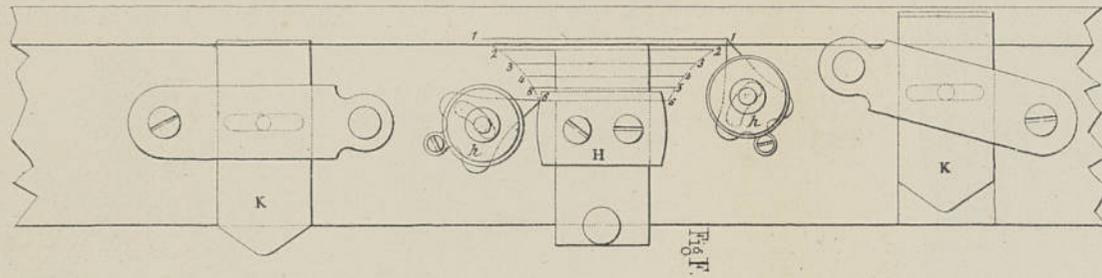
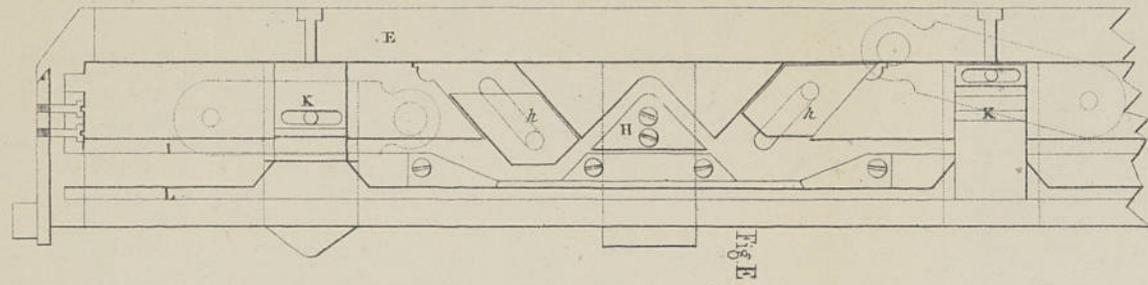
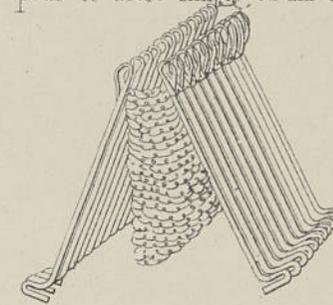


Fig. A. Poinçon à diminuer.



Fig. B. Disposition des aiguilles pour le tricot simple ou mi tubulaire.



Disposition des aiguilles pour le tricot double dit à cotes anglaises, à lisières

Fig. C.

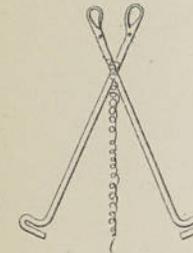
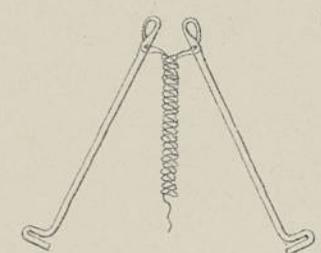
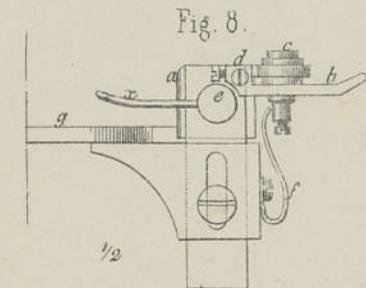
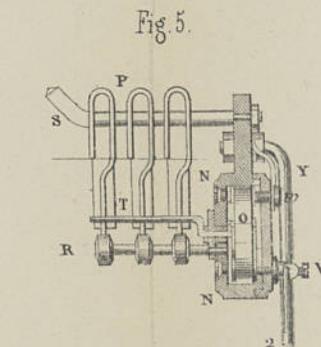
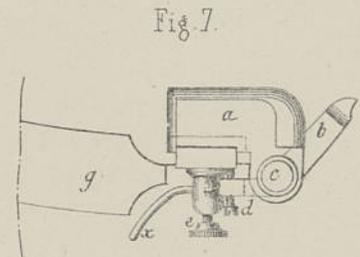
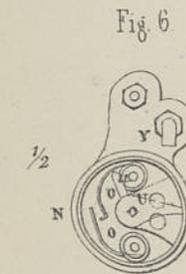
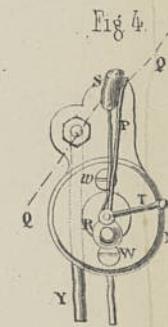
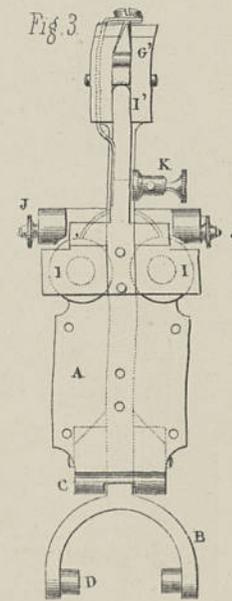
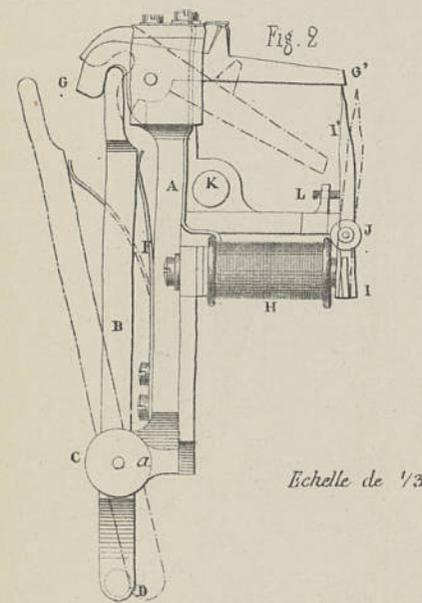
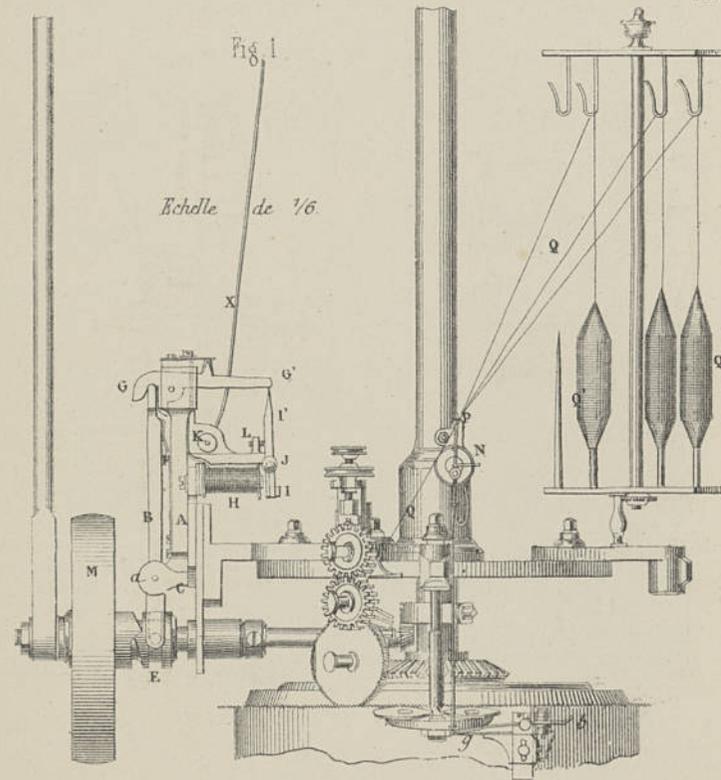
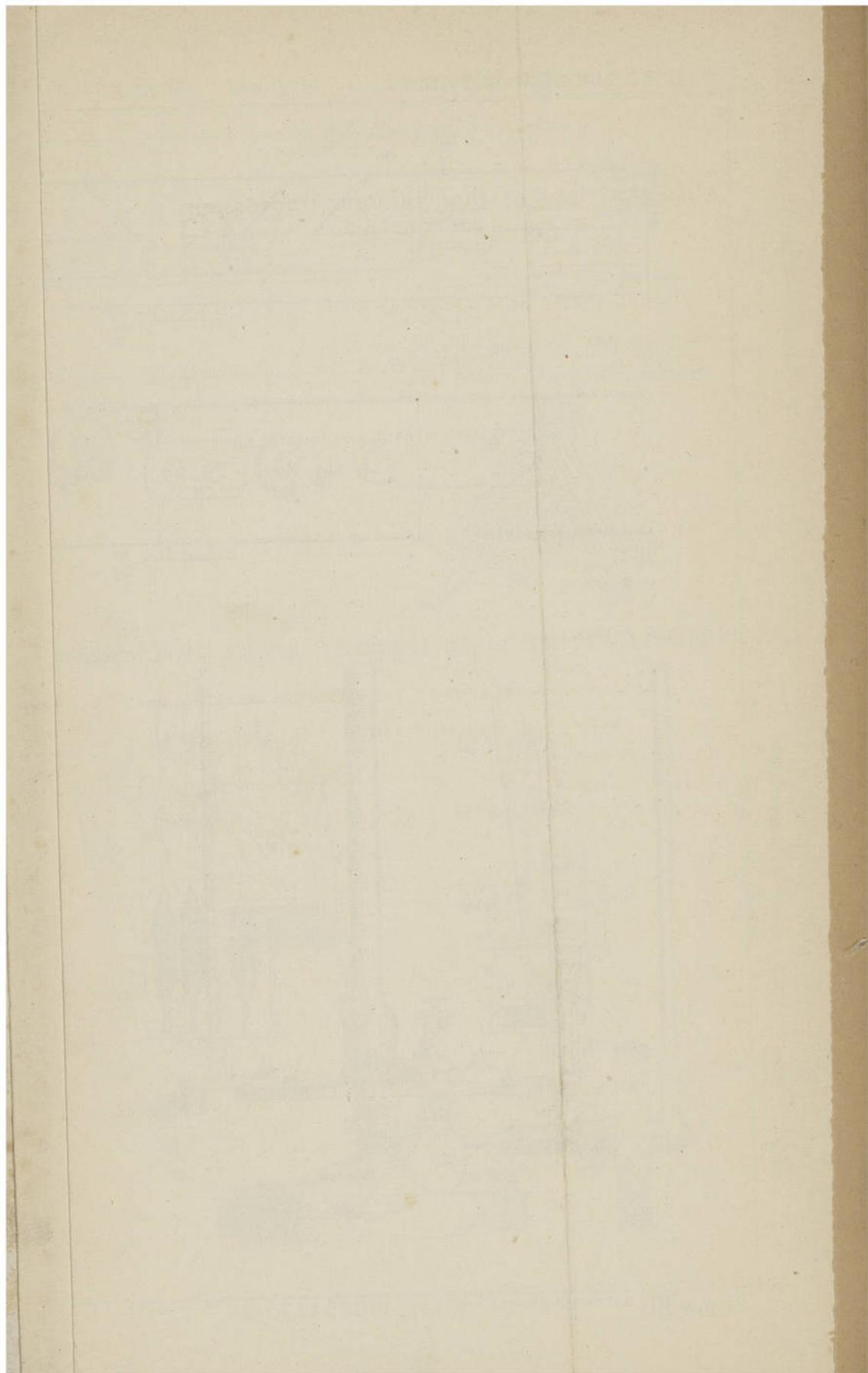


Fig. D.



Tricoteur circulaire avec appareils électriques, exposé par M. C. A. Radiguet, à Paris.





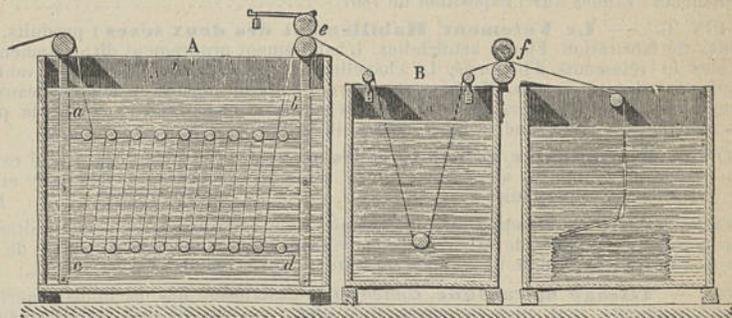
ARTS TEXTILES

Filature, Tissage, Blanchiment, Impression, Teinture, etc. (1).

- ALCAN. — **Traité complet de la filature du coton.** 1 fort vol. in-8 et atlas grand in-8 de 38 pl..... 35 fr.
- **Travail de la laine cardée.** 2 vol. in-8 et atlas in-4 de 58 pl..... 50 fr.
- **Travail des laines peignées,** de l'Alpaga, du poil de chèvre, du cachemire, etc. 1 vol. in-8 et atlas in-4 de 41 pl..... 40 fr.
- BARDIN. — **Machines à coudre** pour la confection des vêtements. 64 pages, 40 fig., 2 planches (Études sur l'Exposition de 1867)..... 3 fr.
- BARDIN (G.). — **Le Vêtement. Habillement des deux sexes :** produits, procédés de fabrication. Fleurs artificielles. L'habillement proprement dit; vêtements de dames et vêtements d'hommes. La chapellerie, la chaussure. Machines servant à la confection des vêtements. Machines employées dans la fabrication des chapeaux, des chaussures. Machines à coudre et machines spéciales pour broder, coudre la paille, les gants, etc. 1 vol. grand in-8, 124 pages, 48 figures et 1 pl..... 5 fr.
- BEZON. — **Dictionnaire général des tissus** anciens et modernes, traité complet du tissage de toutes les matières textiles; 8 tomes, brochés en 4 vol. in-8° et atlas de 151 pl. in-4°, Rare, édité à..... 80 fr.
- BONA. — **Traité de tissage.** Manuel complet de la fabrication, de la composition des tissus, et spécialement de la draperie-nouveauté. Cet ouvrage se compose de deux parties formant ensemble un volume de texte de 364 p. et un atlas de 116 pl. 10 fr.
- BUREL. — **Tissage mécanique,** contenant la description des machines génériques, leur installation, leur mise en œuvre, ainsi que l'organisation des établissements de tissage. 1 vol. orné de figures et de planches..... 3 fr.
- CHEVREUL. — **Théorie des effets optiques que présentent les étoffes de soie.** In-8..... 5 fr.
- CALVERT (le Dr). — **Traité de la teinture des tissus et de l'impression du calicot,** comprenant les derniers perfectionnements apportés dans la préparation et l'emploi des couleurs d'aniline, ouvrage illustré de gravures sur bois et de nombreux échantillons d'étoffes teintées et imprimées. 1 vol. gr. in-8 de 500 pages, br., 30 fr.; relié à l'anglaise..... 35 fr.
- Extraît de la table des matières.* — 1° INTRODUCTION : Couleurs naturelles; spectre solaire. Nature des matières colorantes. Matières colorantes des fleurs. Action de la chaleur sur les matières colorantes. Pouvoir décolorant du charbon; noir animal. Théorie des mordants. Couleurs bon teint et mauvais teint.
- 2° GARANCE : Racine de garance, sa composition. Garances d'Avignon; paluds et rosées. Formation de l'alizarine aux dépens du rubian. Vérantine. Rubirétine. Rubianine. Rubiacine. Isalzarine, hydralzarine, et pseudopurpurine. Purpuroxanthine. Alizarine artificielle. Orangé d'anthracène; naphthazarine. Purpurine et ses dérivés.
- 3° Application de la garance. Histoire du rouge turc. Théorie de Persoz. Impression en rouge turc. Impression des calicots; recettes de mordants. Impression des mordants. Bousage. Construction de la cuve de teinture. Fabrication de la garance. Alizarine commerciale. Extraction de l'alcool des eaux de lavage de la garance. Recettes pour l'emploi des extraits de garance. Impression à l'alizarine artificielle. Préparation des laques de garance.
- 4° BOIS ROUGES DE TEINTURE, CARTHAME, ORCANETTE : Bois rouges, campêche. Hématoxyline. Hémateine. Préparation du campêche. Teinture en violet de campêche. Bois de Brésil. Brésiléine. Teinture avec l'extrait de bois de Brésil. Laques; laque de Venise. Principe colorant du bois de Santal. Imitation de rouge turc. Sorgho; rouge de Sorgho. Teinture en carthame.
- 5° INDIGO : Plantes qui le fournissent. Fabrication de l'indigo. Pastel. Principe colorant des *Indigo-fera*. Indigotine pure. Isatine. Acide isatique. Action de l'acide iodhydrique sur l'isatine. Action du chlore sur l'indigo; chlorisatine et bichlorisatine. Préparation de l'aniline au moyen de l'indigo.

(1) Tous ces ouvrages se trouvent à la LIBRAIRIE SCIENTIFIQUE, INDUSTRIELLE ET AGRICOLE Eugène Lacroix et C^{ie}, éditeurs. Paris, 112, boulevard de Vaugirard, et sont expédiés franco dans tous pays contre réception de leur prix en un mandat-poste joint à la demande.

- Dérivés sulfo-conjugués de l'indigo. Bleu de Saxe; carmin d'indigo. Indigo blanc; sa préparation et essais. Cuve d'indigo. Impression de l'indigo. Formation de l'indigo dans l'économie humaine.
- 6° COCHENILLE, KERMÈS, GOMME LAQUE, LAC DYE, LAC LAKE ET MUREXIDE : Histoire de la cochenille. Rouge de carmin. Réactions de la cochenille. Falsifications et essai de la cochenille. Teinture en cochenille. Laques carminées. Kermès. Usages du kermès. Laque en bâtons; sa composition. Laque en grains; sa composition. Laque en écailles; sa composition.
- 7° ORSEILLE, CUDBEAD ET TOURNESOL : Découverte de l'orseille. Lichens qui la fournissent. Préparation de l'orseille. Pourpre française. Essai des Lichens. Orcéine. Erythrite. Acide orsellique. Autres corps dérivés des Lichens.
- 8° QUERCITRON, BOIS JAUNE, FUSTET, GRAINES DE PERSE, GAUDE, ALOËS, CURCUMA, ROCOU, LOKAO : Quercitrine; sa décomposition par les acides. Flavine. Teinture au quercitron et à la flavine. Bois jaune; ses réactions; ses principes colorants. Machromine. Teinture en bois jaune. Fustine. Graines de Perse; leurs réactions; rhannagine. Teinture en graines de Perse. Jaune de Hollande. Gaudé; ses réactions. Applications de la gaudé. Aloès; ses diverses provenances. Couleurs obtenues avec l'aloès. Rocou; sa préparation et sa composition. Matières colorantes du rocou. Gomme-gutte; sa composition. Rhubarbe; acide chrysophanique. Rutine. Carotène. Vert de vessie. Impressions de la chlorophylle.



Cuve à teindre en bleu uni.

- 9° MATIÈRES TANNANTES : Nature des matières tannantes; leur division en deux classes. Préparation du tannin ou acide gallotannique. Sa décomposition par la chaleur. Acide gallique. Décomposition de l'acide gallique par la chaleur. Cœruléine. Cœruline. Acide Gellagique. Noix de galle; leur composition; réactions de leur décoction. Gallons du Piémont. Galles de Chine. Gallons du Levant. Sumac; sa culture; réactions de sa décoction; ses applications. Ecorce de noisetier. Ecorce de chêne. Brou de noix. Cachou; gambir; gomme kino. Dosage du tannin.
- 10° ESSAI DES MATIÈRES COLORANTES ET DES TISSUS TEINTS : Colorimètres de Houton-Labillardière, de Colardeau, de Dubosc et Mène, de Wilson. Examen spectroscopique des matières colorantes. Emploi des agents oxydants. Comparaison des pouvoirs tinctoriaux des matières colorantes. Falsification des matières colorantes.
- 11° DENZINE, ANILINE ET FUCHSINE : Principes constituants du goudron. Histoire de l'aniline. Distillation du goudron et extraction de l'aniline. Préparation de la benzine au moyen des huiles légères de houille et au moyen de l'acide benzoïque. Nitro-benzine. Fabrication de l'aniline. Fuchsine. Histoire de la fuchsine; sa fabrication; sa purification. Rouge de xylydine. Teinture en fuchsine. Impression de la soie et de la laine avec la fuchsine. Teinture du coton et des tissus mixtes avec la fuchsine. Impression du coton avec la fuchsine. Falsifications de la fuchsine.
- 12° VIOLETS ET BLEUS D'ANILINE : Histoire du violet d'aniline; sa fabrication. Bleu de Rung. Violet national. Regina purple. Violet de Kopp. Violet d'Hofmann. Violet Dorothée. Violets obtenus avec les monamines tertiaires. Violet Britannia. Teinture et impression avec les violets d'aniline. Bleu de Paris. Bleu de Mulhouse. Bleu de Lyon. Bleu lumière. Teinture en bleu d'aniline.
- 13° VERTS ET JAUNES D'ANILINE : Emeraldine. Découverte et préparation du vert à l'iode. Histoire du vert à l'iode. Fabrication du vert à l'iode. Vert soluble et vert cristallisé. Transformation du vert à l'iode. Vert de Perkin. Vert de méthylaniline. Teinture en vert d'aniline. Jaunes d'aniline. Orange de Scheurer Kestner. Falsification du jaune d'aniline.
- 14° BRUNS ET NOIRS D'ANILINE : Marrons et bruns d'aniline. Marron de Girard et de Laire. Grenat de Schultz. Brun de Jacobsen. Brun de Kœchlin. Brun de Wise. Brun de Sieberg. Teinture en brun d'aniline. Noir d'aniline. Noir de Dullo. Mordant de manganèse de Lauth. Application du noir d'aniline au moyen de l'albumine. Noir d'aniline au bichromate de potasse. Noir d'aniline sur laine. Grès d'aniline de Läubler.
- 15° COULEURS DÉRIVÉS DES ACIDES PHÉNIQUE ET CRÉSYLIQUE ET DE LA NAPHTALINE : Acide phénique. Acide

picrique; sa fabrication; ses propriétés. Teinture en acide picrique. Adulterations de l'acide picrique. Acide picramique. Acide isopurpurique. Teinture avec les isopurpurates. Acide rosotique. Coralline. Impression en coralline. Azuline. Phénicienne. Jaune de Fol. Jaune de Campo Bello. Jaune victoria. Naphtaline. Jaune de Manchester. Jaune de France. Fabrication de la nitro-naphtaline et de la naphtylamine. Rouge de magdala. Violet de naphtylamine. Violet de Ball. Tables pour déterminer la nature des différentes matières colorantes fixées sur les tissus par la teinture ou l'impression. Tableau synoptique des propriétés et des réactions des différents principes extraits de la garance.

COQUELIN. — **Filature du lin et du chanvre**; in-8°, 356 p. *Rare*, édité à 6 fr.

BERTHELOT. — **Instruction sur la culture du nopal et l'éducation des cochenilles aux îles Canaries**. Méthodes à suivre pour en obtenir le meilleur produit dans les climats où la température favorise la végétation de la plante et le développement de l'insecte. In-8°. 0 75

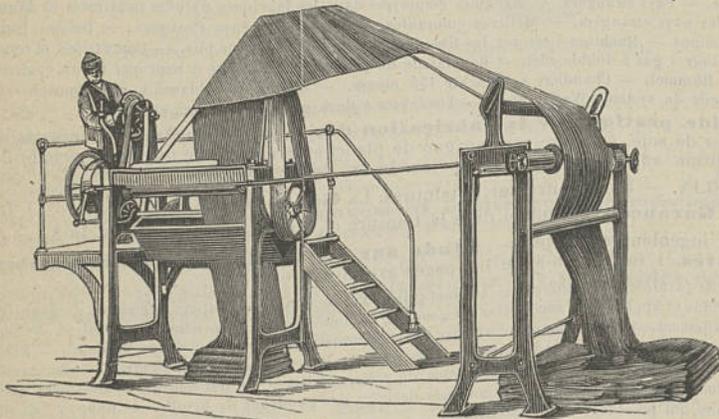
DANTZER. — **Monographie du travail des laines cardées**. 1 vol. grand in-8, avec 52 figures. 3 fr.

DELPRINO (médecin). — **La nouvelle sériciculture**, avec laquelle la nouvelle éducation des vers à soie, a été changée en agréable passe-temps. In-8, 80 pages et 20 planches. 4 fr.

— **Perte dans le produit de la soie** par suite des défauts des systèmes usuels, et appréciation des nouvelles méthodes cellulaires isolatrices; in-8°. 1 50

DEPIERRE (J.), ingénieur chimiste. — **Chimie industrielle. Impressions et teinture des tissus**, blanchissage, blanchiment. 1 vol. gr. in-8, 124 pages, 22 figures et 17 pl. dont une d'échantillons. 12 50

Extrait de la table des matières. — **HISTORIQUE**: Progrès réalisés depuis 1867. — Noir d'aniline. — Alizarine artificielle. — Mordants. — Recettes pour les couleurs vapeur. — Nitro-alizarine. — Bleu d'antracène ou bleu d'alizarine. — Indigo. — Préparation et application par les hydrosulfites. — Préparation de l'hydrosulfite de soude acide. — De l'hydrosulfite sodique saturé. — Réduction de l'indigo. — Fabrication des couleurs au moyen du précipité d'indigo réduit. — Traitement des pièces imprimées. — Anthra violet. — Éosine. — Céruléine et galléine. — Naphtylamine. — Outremers violet-rose. — Couleurs d'aniline nouvelles et autres. — Couleurs dites au sulfure organique. — Huiles destinées à la fixation des couleurs, et généralement appelées mordants gras. — Blanchissage. — Lavage. — Séchage. — Blanchiment. — Dessin industriel. — Gravure. — Apprêts. — Machines et appareils employés dans la toile peinte et la teinture en général. — Batteuses ou battoirs. — Appareils relatifs à la préparation des couleurs. — Appareils employés dans l'oxydation et le vaporisation des tissus. — Vaporisation à la colonne et à la cuve. — Appareils à sécher: tambour, essoreuses, étentes, etc. — Machine à tordre et à détordre les écheveaux. — Apprêts. — Machines à tirer à poil en travers. — Revue des exposants. — Données statistiques concernant l'impression et la teinture. — Conclusion.



Machine à doubler.

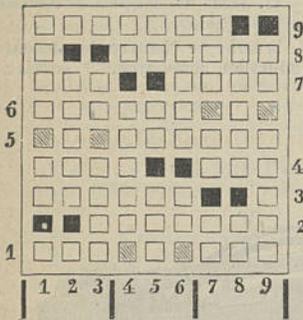
— **Traité du fixage des couleurs par la vapeur**. 1 vol. in-8°. 10 fr.

DEVILLIERS. — **Soierie**, contenant l'art d'élever les vers à soie et de cultiver le mûrier, traitant de la fabrication des soieries. 2 vol. et atlas. 10 fr. 50

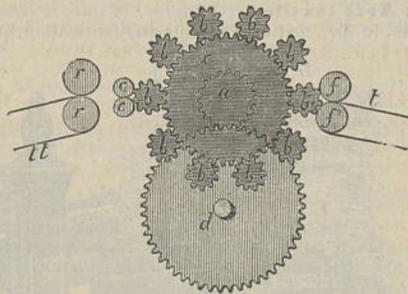
- DESERVILLERS. — **Laines et moutons.** In-32..... » 30
- DRAPIER. — **Filature du coton**, suivi de formules pour apprécier la résistance des appareils mécaniques, etc. 1 vol. avec planches..... 2 fr. 50
- DUPONT (P.) et SCHLUMBERGER (V.). — **Filature du coton** des métiers continus à anneaux dits Ringhrostsles, généralités, théorie, description de plusieurs types de machines, etc. In-8 avec pl..... 3 50
- **Aide-mémoire de filature.** In-12, cart..... 4 fr.
- FAVIER (P.-A.). — **Nouvelle industrie de la ramie**, notice sur la découverte de procédés mécaniques et chimiques, etc., etc. In-8..... 4 fr.
- FERGUSON. — **Les dentelles au fuseau, les dentelles mécaniques.** In-8..... 1 fr. 25
- FOL (Frédéric), chimiste. — **Guide du teinturier.** Manuel complet des connaissances chimiques indispensables à la pratique de la teinture. 1 vol., 430 pages et 90 figures dans le texte..... 8 fr.
- GAND et SÉE. — **Traité complet de la coupe longitudinale des velours après tissage.** 1 vol., avec 24 pl. et 40 fig. dans le texte..... 12 fr.
- **Cours de tissage** professé à la Société industrielle d'Amiens. 3 forts vol. grand in-8, avec pl., tabl. et fig. dans le texte..... 60 fr.
- GUILMARD. — **Album du Tapissier parisien;** gr. in-8° de 24 pl. en noir : 6 fr.; en couleur..... 10 fr.
- **Ornements d'appartements.** Collection de tous les accessoires de décoration servant aux croisées et aux lits; 24 pl. in-8°, fig. noires, 6 fr.; figures coloriées. 10 fr.
- HEDEDE. — **Études sérítechniques sur Vaucanson.** In-8, 25 fig..... 5 fr.
- Historique de l'Indienne à Mulhouse** (chap. XVI de la Statistique du Haut-Rhin). In-4..... 3 fr.
- KÆPPELIN (M.-D.), chimiste manufacturier. — **Blanchiment, blanchissage, apprêts, impression et teinture des tissus.** Gr. in-8 de 164 pages avec 32 fig. et 11 planches..... 10 fr.
- Extrait de la table des matières.* — Blanchiment des tissus. — Tissus de coton. — Appareils à lessiver à haute pression. — Blanchiment des étoffes de laine, de laine chaîne coton et soie. — Blanchissage. — Apprêts. — Tissus de coton et de laine. — Appareils à apprêter les draps. — Impression et teinture des tissus. — Origine de l'impression des tissus. — Importation du rouleau en France. — Marche progressive de la fabrication. — Progrès réalisés. — Teinture. — Études sur l'Exposition de 1867. — France. — Pays étrangers. — Machines employées dans les fabriques d'étoffes imprimées en France et dans les pays étrangers. — Matières colorantes. — France. — Pays étrangers. — Dessins pour les impressions. — Machines à essorer les tissus au large pour éviter les plis. — Impressions et teinture. — Grilloir à gaz à double effet. — Régulateur de pression. — Machine à imprimer à huit couleurs de M. C. Hummel. — Chaudière à blanchir 150 pièces. — Chaudière à blanchir à 4 atmosphères. — Appareils du système Waddington. — Tondeuses à deux porte-lames, etc., etc.
- **Guide pratique de la fabrication des tissus imprimés**, impression des étoffes de soie. Ouvrage accompagné de planches et enrichi de nombreux échantillons. 2^e édition augmentée d'un appendice. In-18, de 142 pages..... 10^s fr.
- KÆPPELIN. — Un chapitre sur la teinture. La **Gaude**. Grand in-8..... 1 fr. 25
- **La Garance**, son emploi dans la teinture et l'impression des tissus. In-8... 5 fr.
- KNAB, ingénieur-chimiste. — **Étude sur les goudrons et leurs nombreux dérivés.** 1 vol. gr. in-8, de 102 pages avec 8 figures..... 4 fr.
- Extrait de la table des matières.* — INTRODUCTION. Production de la matière première: le goudron. — Historique et applications successives du goudron de houille et de ses produits. — Goudron de houille. — Traitement. — Épuration des essences de goudron et déuration des divers produits. — Plans de quelques appareils employés à l'extraction des produits divers donnés par le goudron. — Des goudrons produits et recueillis pendant la fabrication du coke métallique. — Des couleurs dérivées de l'aniline. — Mémoire sur la fabrication des couleurs dérivées des goudrons de houille. — Rapport fait sur le mémoire qui précède, par M. Rosensthiel.
- LEROUX (Charles), directeur de filature. — **Traité pratique de la laine peignée, cardée, peignée et cardée.** In-18, 400 pages, 35 figures et 4 pl.... 15 fr.
- **Nouveau système de rouissage et teillage du lin et du chanvre.** Br. in-8, 30 pages et 5 planches..... 3 fr.
- LHOMME, filateur. — **Traité pratique du travail de la laine cardée.** 1 vol. in-8, 198 pages..... 5 fr.

- **Laine et coton.** Des responsabilités du travail..... 0 50
- CHOIMET. — **Éléments théoriques et pratiques de la filature du lin et du chanvre.** In-8, 448 pages avec tableaux et pl. *Rare.* Édité à..... 10 fr.
- MOLLIÈRE. — **Manuel du tricot et de sa fabrication à la main et au métier.** 1 vol. in-8 avec fig..... 5 fr.
- MOREL-LA-VALLÉE (A. Victor). — **Description d'une machine à imprimer sur tissus et sur papier** à caractères mobiles. In-8, 15 pages, 3 pl..... 1 fr. 50
- MOYRET. — **Traité de la teinture des soies.** 1 vol. in-8..... 20 fr.
- PARANT (Eug.), fabricant de tissus. — **Étude sur la fabrication des tissus.** Généralités, filature et tissage, 2^e édition augmentée de notes et documents nouveaux. 1 vol. de 248 pages, avec 25 figures et 14 planches..... 10 fr.

Extrait de la table des matières. — GÉNÉRALITÉS : Moyens de fabrication ; préparation et emploi de la chaîne, de la trame. — FILATURE ET TISSAGE : Soie, plantation du mûrier et éducation des vers à soie. — Mobilier d'une magnanerie ; soies chez le producteur, en France et à l'étranger, triage et moulinage. — LE COTON : Les instruments agricoles de l'industrie du coton. — CHANVRE ET LIN : Les instruments agricoles de l'industrie du chanvre et du lin. — LAINES : Les instruments agricoles de l'industrie de la laine. — FABRICATION DES MATIÈRES TEXTILES : Procédés employés dans les différentes contrées. — Métiers à tisser, la Jacquard. — La mécanique Jacquard, du chevalier Bonelli. — Production et commerce des différents pays.



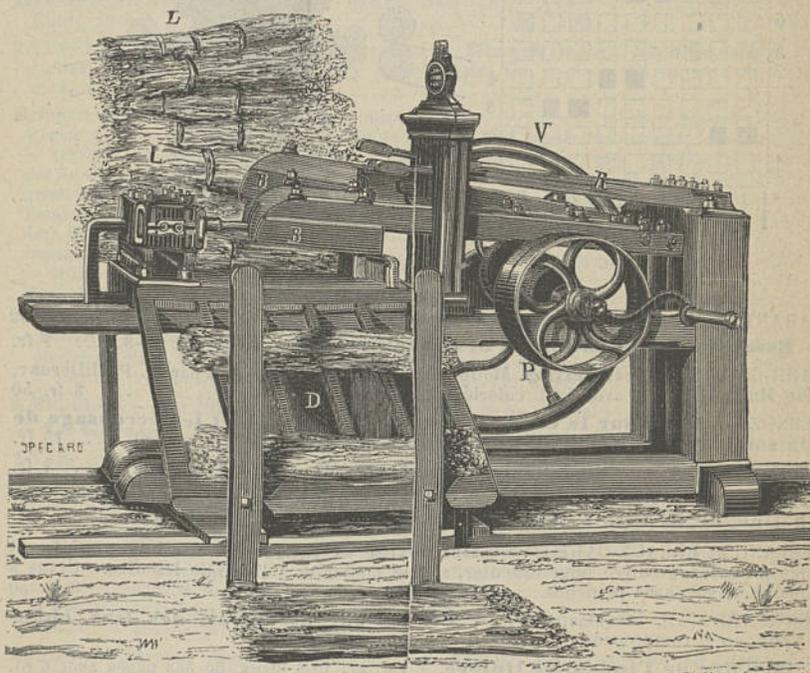
Armure.



Machine à teiller le lin.

- PARANT. — **Fabrication des cordages.** In-8 avec figures..... 0 50
- **Essai sur l'application du drawback** aux tissus et aux fils. In-8..... 1 fr.
- PARR-CURTIS. — **Self-acting.** Métiers à filer automates, traduit par M. Paul DUPONT, de Mulhouse. In-8, avec 4 pl. coloriées..... 3 fr. 50
- PERSOZ. — **Essai sur le conditionnement, le titrage et le décreusage de la soie,** suivi de l'examen des autres textiles. 1 vol. in-8, 57 fig. et 1 pl..... 15 fr.
- PITOUY. — De la chaussure des troupes à pied ; gr. in-8^o..... 4 fr.
- PLANCHON. — **Études sur l'art de fabriquer les tapisseries des Gobelins, de Beauvais, d'Aubusson.** In-18..... 1 fr.
- LEBLANC et PRÉAUX-CALTOT. — **Bonnetier et fabricant de bas,** renfermant les procédés à suivre pour exécuter, sur le métier et à l'aiguille les divers tissus à maille. 1 vol. avec planches..... 3 fr. 50
- RENOUARD (A.), manufacturier. — **Études sur le travail des lins, chanvres, etc.,** comprenant :
- 1^o **Histoire de l'industrie linière.** 1 vol. gr. in-8 jésus, de 368 pages avec 6 pl. hors texte et 26 portraits..... 12 fr.
 - 2^o **Études sur la culture, le rouissage et le teillage du lin.** 1 vol. grand in-8 jésus, de 400 pages avec 6 planches hors texte et 38 fig..... 13 fr.
 - 3^o **Études sur le commerce du lin,** la statistique linière, les essais au microscope

- pour l'étude des tissus mixtes et le conditionnement du lin. 1 vol. grand in-8 jésus, de 300 pages avec 2 cartes, 2 photographies et 25 figures..... 12 fr.
- 4° **Études sur le peignage du lin et les métiers de préparation de la filature du lin**, avec la collaboration de M. Paul GOGUEL. 1 vol. grand in-8 jésus, de 252 pages, avec 12 planches hors texte et 52 figures..... 12 fr.
- 5° **Études sur les bancs-à-broches à mouvement différentiel et les métiers à filer** employés dans la filature du lin. 1 vol. gr. in-8 jésus, de 336 pages avec 12 planches hors texte et 44 figures..... 12 fr.
- 6° **Études sur le peignage et le cardage des étoupes**, suivies d'une étude sur la force absorbée par les machines de l'industrie linière (filature et tissage), essais dynamométriques exécutés de 1871 à 1882, par M. E. CORNET. 1 vol. gr. in-8 jésus, de 224 pages avec 4 planches hors texte et 12 figures..... 12 fr.
- 7° **Études sur les succédanés du lin** (jute, ramie, alfa, manille, chanvre d'Europe, etc.). 1 vol. gr. in-8 jésus de 250 pages, ouvrage dans lequel sont étudiés plus de 300 textiles divers..... 12 fr.
- 8° **Études sur la Fabrication des cordes, câbles, ficelles, filins, etc.**, fabrication à la main et fabrication mécanique. 1 vol. grand in-8 jésus, 172 pages, avec 44 fig. dans le texte..... 10 fr.
- Sommaire des chapitres.* — I. Préliminaires. Matières textiles utilisées en corderie. — II. Éléments des cordes. Variétés commerciales. — III. Fabrication à la main. — IV. Fabrication mécanique du fil de caret. — V. Goudronnage à la machine. — VI. Fabrication mécanique des cordes en chanvre. — VII. Fabrication des câbles en chanvre de Manille. — VIII. Fabrication mécanique des ficelles. — IX. Matériel pour l'apprêt des ficelles. — X. Essai des cordages. — XI. Étude des chanvres de corderie. — XII. Défilage des vieux câbles. — XIII. Fabrication des cordes de fantaisie.
- 9° **Les Arts textiles.** 1^{re} partie : la soie, le coton, la laine, le chanvre, le phormium, le jute, le lin; matières premières, fabrication, production, commerce. 2^e partie : les



Machine à égrener le lin.

tissus réticulaires : les dentelles, les tulles, les broderies, les tricots, la passementerie. 192 pages, 25 figures et 6 planches..... 10 fr.

Extrait de la table des matières. 1^{re} PARTIE. — I. Matières premières. Analyse de produits soyeux, etc. Le Coton, découvertes et recherches diverses. La Laine. Le Chanvre. Le Phormium. Le Jute. Le Lin. — II. Fabrication. Filature. Tissage. Peignage. Retorderie. — III. Production et Commerce.

Les tissus réticulaires. 2^e PARTIE. — I. *Les dentelles.* Dentelle au point. Dentelles au fuseau: d'Auvergne, de Wirecourt, de Normandie, Valenciennes, point de Bruxelles, etc. — II. *Les tulles.* Tulles de France. Tulles de Nottingham. — III. *Les broderies.* Broderies françaises. Broderies suisses. Broderies anglaises. Broderies orientales. Le métier à broder. — IV. *Les tricots.* Principe du métier à tricot. Métier circulaire à fonture intérieure de M. Buxtorf. Métier rectiligne du tricoteur omnibus. Appareils divers de tricot à la mécanique de M. Buxtorf. Tricoteur mécanique circulaire avec appareils électriques de M. Radiguet. Machine à tricoter de famille de la compagnie Américaine Bickford. Unification des jauges du métier à tricot. — V. *Les passementeries.* — VI. *Les rubans épinglés.* Fabrication. Métier à tisser les rubans unis. — VII. *Les filets de pêches.* Machine à fabriquer les filets.

10^e **La Corderie :** matières premières employées dans la fabrication des cordages ; produits de la corderie ; fabrication mécanique du fil de caret ; fabrication mécanique des cordages ; des différents genres de fabrication ; opérations accessoires, etc. 38 p., 7 figures..... 1 fr. 50

RONDOT (Natalis), ancien délégué commercial attaché à l'ambassade de Chine, etc. — **Notice du vert de Chine et de la teinture en vert chez les Chinois,** suivie d'une étude des propriétés chimiques et tinctoriales de Lo-Kao, par M. J. PERSOZ. Grand in-8, 207 pages avec échantillons..... 12 fr.

ROUGET DE LISLE. — **L'industrie des vêtements.** 1 vol. gr. in-8 et fig. 2 fr. 50

SALADIN (E.), professeur à l'école supérieure de Rouen. — **Éléments de tissage mécanique.** 1 vol. in-4, 364 pages, nombreuses figures et tableaux..... 30 fr.

Extrait de la table des matières. — Notions élémentaires sur le tissage. — Tissage mécanique. — Bobinage. — Ourdissage. — Parage. — Encollage. — Métier à tisser mécanique. — Métiers à navettes multiples. — Accessoires de tissage. — Mouillage des trames. — Essoreuse. — Des peignes ou ros, leur fabrication. — Harnais. — Navettes. — Métier à rentrer les chaînes. — Métier à nouer les chaînes. — Nettoyage des tissus. — Métrage. — Fils retors. — Économie industrielle. — Numérotage du coton français et anglais. — Romaine micrométrique. — Formation des tissus. — Décomposition des tissus — Prix de revient.

SELLA (V.-G.), — **Note sur l'industrie lainière,** à l'occasion de l'Exposition de Vienne en 1873, traduit de l'italien par M. Édouard BOGGIO. 1 vol. gr. in-8 de 103 pages avec figures..... 4 fr.

SERGUEFF. — **Études sur le blanchissage du linge,** par les procédés mécaniques. 1 vol. in-8 avec 4 pl..... 4 fr.

SICARD. — Guide pratique de la **Culture du cotonnier ;** in-18, 143 p. avec fig. 3 fr.

SINGER (Max), chimiste-manufacturier. — **La teinture moderne.** Recueil des principaux procédés pratiques de **teinture, d'impression et de blanchiment,** suivi d'un aperçu de la fabrication des matières tinctoriales. 1 vol. in-8, de 700 p., accompagné de nombreux échantillons teints et d'un vocabulaire des termes techniques français, anglais et allemands..... 20 fr.

Extrait de la table des matières. — **MATIÈRES TINCTORIALES.** — Campêche. — Bois rouges ou de Brésil. — Quercitron. — Curcuma. — Indigo. — Garance. — Garancine. — Rocou. — Orléans. — Cachou. — Carthame ou saffron. — Cochenille. — Kermès animal ou végétal. — Gomme ou résine laque. — Lichens tinctoriaux et orseille. — Noix de galls. — Sumac. — Divi-divi ou libi-divi. — Myrobolan. — Aloès. — Harmaline. — Paille de mil. — Graines jaunes. — Berbérine. — Fustet. — **AGENTS CHIMIQUES.** — Alun. — Alun de chrome. — Soude. — Sel de soude. — Fabrication des cristaux de soude. — Bicarbonate de soude. — Soude caustique, potasse factice. — Borax. — Soufre. — Sulfate de cuivre. — Vitriol double. — Vert-de-gris. — Sulfate de fer. — Acétates de fer. — Pirolignite de fer. — Étain. — Chlorures d'étain. — Sels d'étain. — Protochlorure. — Le bi ou perchlorure. — Plomb. — Oxyde de plomb. — Massicot. — Minium. — Peroxyde de plomb. — Acétate de plomb. — Céruse. — Sulfate de plomb. — Fer chromé. — Chromate rouge de potassium. — Chromate de plomb. — Jaune de chrome. — Rouge et orange de chrome. — Oxyde de chrome. — Chlorure de chrome. — Zinc. — Blanc de zinc. — Sulfate de zinc. — Chromate de zinc. — Chlorure de zinc. — Oxychlorure de zinc. — Arsenic. — Sulfures d'arsenic. — Orpin de Perse. — Arsenic jaune. — Mercure. — Oxyde de mercure. — Bisulfure de mercure. — Sulfates et azotates de mercure. — Chlorure de mercure. — Protochlorure. — Bichlorure ou perchlorure. — Manganèse. — Carbonate de manganèse. — Outremer. — Alumine. — Acétate d'alumine. — Nitrate d'alumine. — Chlorhydrate d'alumine. — Aluminate de potasse. — Aluminate de soude. — Aluminate d'ammoniaque. — Antimoine. — Oxyde d'antimoine. — Sulfure d'antimoine. — Jaune de Naples. — Cinabre d'antimoine. — **ACIDES :** Acide sulfurique. — Acide sulfureux. — Acide chlorhydrique et sulfate de soude. — Acide azotique ou nitrique. — Acide acétique. — Acide tartrique. — Tartrates doubles. — Tartrate de potasse et de soude. — Tartrate de potasse et de fer. — Crème de tartre. — Acides phénique. — Acide picrique. — Acide oxalique.

— Acide gallique. — Acide tannique ou tannin. — Tannates de potasse. — Tannate de soude. — Tannate de baryte. — Tannate de chaux. — Tannate de plomb. — Tannate de peroxyde de fer. — Acides arsénieux. — Acide arsénique. — Acide citrique. — DÉRIVÉS DE LA BOUILLE : Anthracène alizarine artificielle. — Couleurs d'aniline. — Fuchsine magenta. — Fabrication du rouge. — Géransoine. — Safranine. — Éosine. — Bleu de Lyon. — Bleu soluble. — Bleu de diphénylamine. — Vert d'aniline. — Vert à l'iode. — Vert de Paris. — Violets. — Violet de Paris benzylique. — Violet de Perkin. — Jaunes d'aniline. — Bruns d'aniline. — Noir d'aniline. — Gris. — FALSIFICATION ET ALTÉRATION : Détermination de la valeur des matières colorantes du commerce. — Garance, garancine, alizarine, fleurs de garance, alizarine verte. — Cochenille et Cochenille ammoniacale. — Lac-dye. — Indigo. — Orseille. — Acide picrique. — Alun. — Sulfates de cuivre. — Sulfate de fer. — Sulfate de magnésie. — Sulfate d'alumine. — Sulfate de potasse. — Sulfate de soude. — Sulfate de zinc. — Acides sulfureux. — Acide sulfurique. — Acide chlorhydrique. — Acide borique. — Acide oxalique. — Acide tartrique. — Acide citrique. — Tissus colorés. — TEINTURES : Histoire de la teinture. — Mordantage. — Bains de teinture. — Séchage des tissus teints. — Classification des couleurs. — Teinture en bleu. — Bleu de cuve. — Cuve à l'urine. — Cuve à la potasse. — Cuve allemande. — Cuve à la couperose. — Cuves à l'hydrosulfite de soude. — Bleu de Saxe. — Bleu au campêche. — Bleu moyen. — Bleu violet. — Bleu noir. — Laine coton. — Bleu de France. — Bleu de France au ferrocyanure. — Bleu de France vapeur. — Bleu chaîne coton. — Bleu laine et soie. — Bleus alcalins résistant au foulon. — Bleu foncé sur laine. — Bleu pour coton. — Teinture en rouge. — Écarlate. — Ponceau. — Rouge garance. — Rouge à la fuchsine sur laine. — Rouge à l'orseille. — Groseille, cramoisi, chair. — Rouge sur coton. — Rouge au bois. — Rouge à la fuchsine. — Écarlate sur coton. — Grenats. — Grenats au Brésil. — Grenats au santal et à l'orseille. — Jaunes : par le quercitron ; par le bois jaune ; par le fustet ; par les couleurs d'aniline ; jaune orange. — Verts. — Couleurs modes. — Noirs.

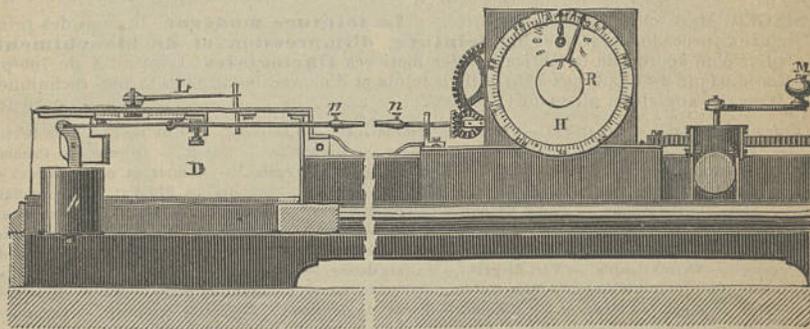
Teinturier pratique (1e). — Journal pour teinturiers, imprimeurs sur étoffes, blanchisseurs, apprêteurs, filateurs, droguistes, fabricants de papier, etc. Publication paraissant le 1^{er} et le 15 de chaque mois depuis le 1^{er} janvier 1872, par numéro de 16 pages format petit in-4 avec échantillons teints et renseignements pratiques. Les abonnements partent du 1^{er} janvier pour l'année entière. Prix d'abonnement : pour tous les pays..... 20 fr.

Chaque numéro séparément..... 1 fr.

THIBAUT. — **China grass**. Brochure in-8..... 2 fr.

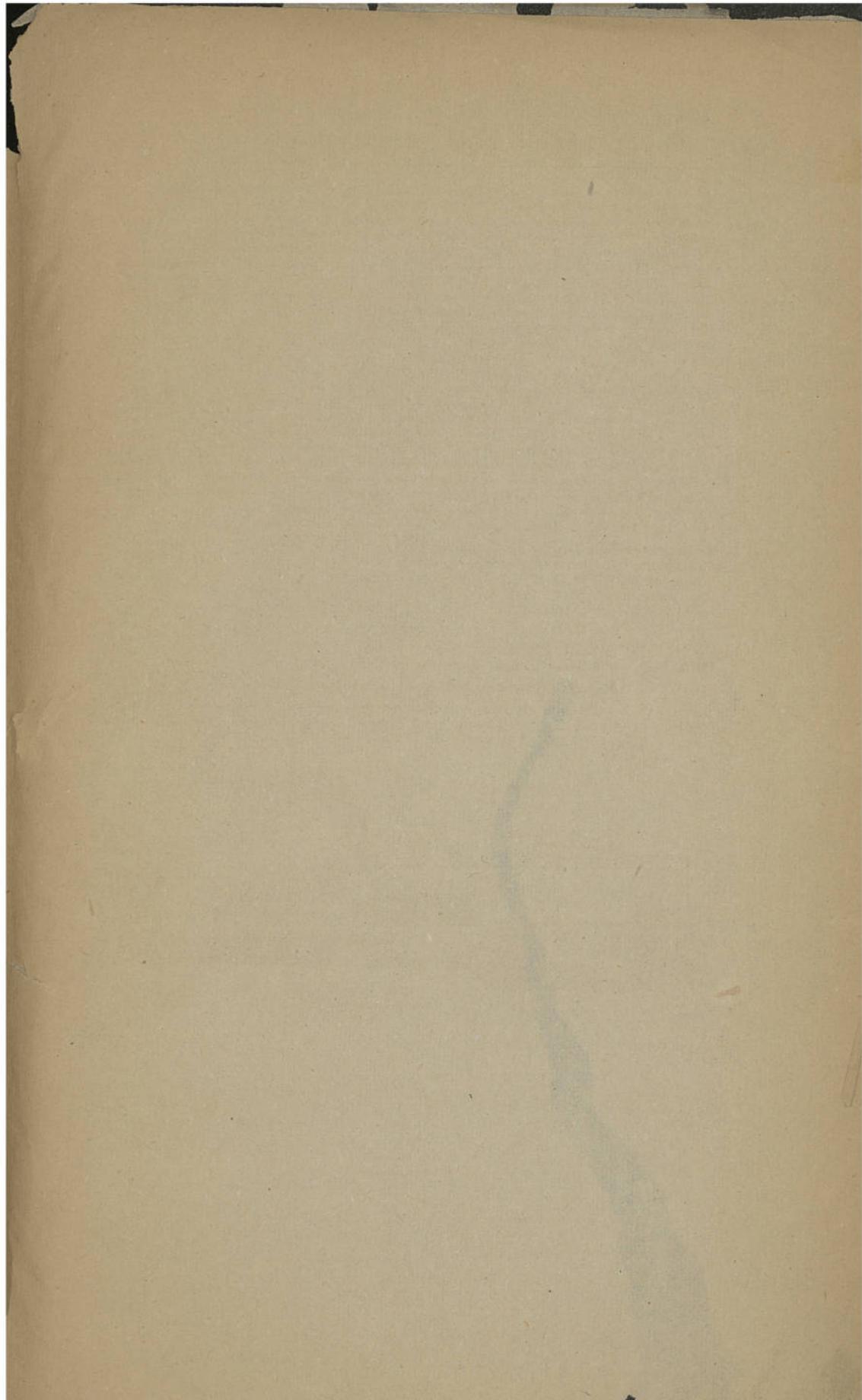
THOMAS. — **Fabrication des tulles et dentelles**. Grand in-8 et fig..... 1 fr.

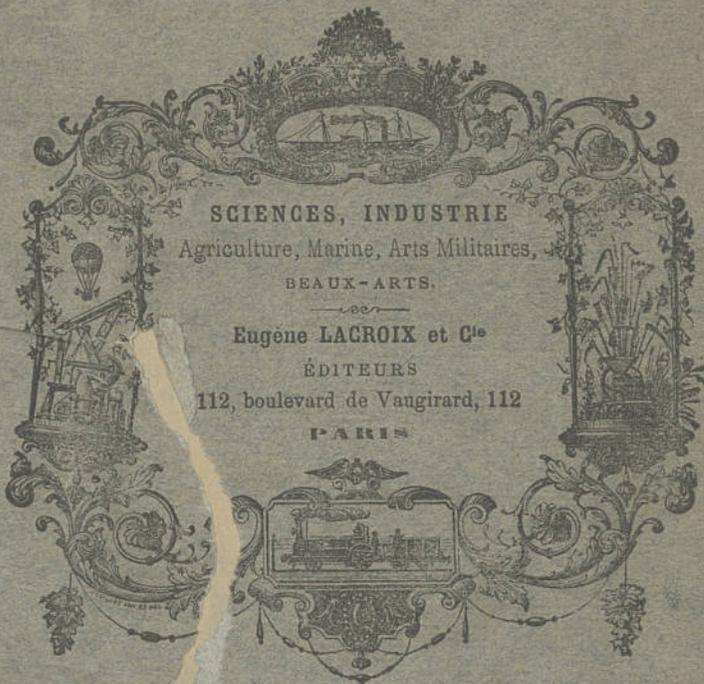
TOUSTAIN. — **Tissus** (Dessin et fabrication des) façonnés, tels que draps, velours, ruban, gilet, coutil, châle, passementerie, gazes, barèges, tulle, peluche, damassé, mousseline, etc. 2 vol. et atlas in-4 de 26 planches..... 15 fr.



Appareil pour déterminer la résistance, l'élasticité et la torsion des fils.

Bulletin de la Société industrielle de Mulhouse. Publication mensuelle. (Cette publication traite plus particulièrement du tissage, de la filature, du blanchiment, de l'apprêt et de la teinture des tissus.) Prix d'abonnement annuel..... 25 fr.





SCIENCES, INDUSTRIE

Agriculture, Marine, Arts Militaires,
BEAUX-ARTS.

Eugène LACROIX et C^{ie}

ÉDITEURS

112, boulevard de Vaugirard, 112

PARIS