

L'ASSURANCE  
DES  
**INDUSTRIES MÉCANIQUES**

---

**MONOGRAPHIES INDUSTRIELLES**

sur les moteurs modernes, les filatures, les tissages, les scieries de bois,  
les constructions de machines, les broyages de graines, etc.

PAR

**ALBERT CANDIANI**

Inspecteur de la Compagnie *La Métropole*.

---

1<sup>re</sup> PARTIE

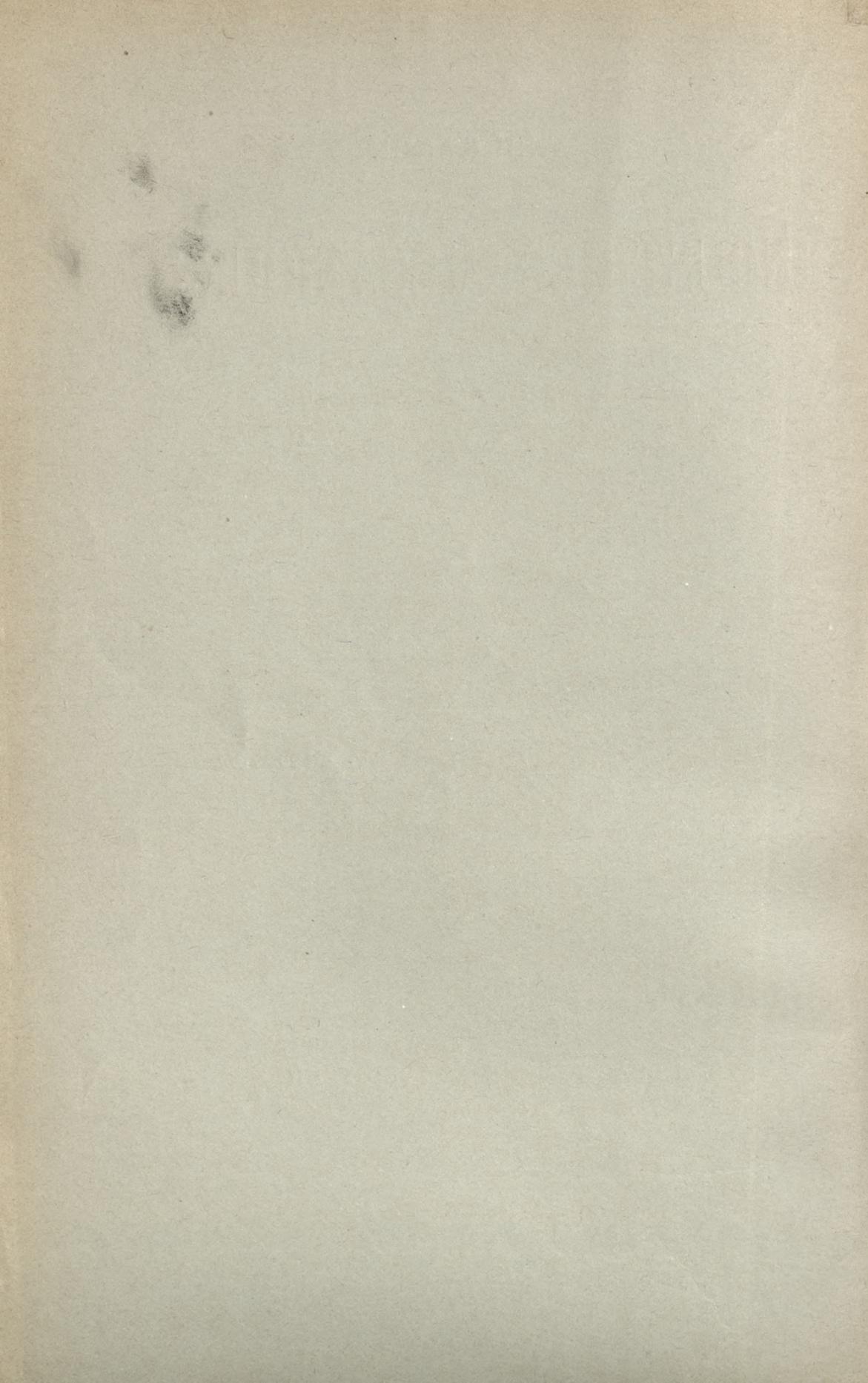
**LES INDUSTRIES TEXTILES**



**PARIS**

**L. DULAC, IMPRIMEUR - ÉDITEUR,**  
**30, RUE LE PELETIER, 30**

(Tous droits réservés)







L'ASSURANCE  
DES  
**INDUSTRIES MÉCANIQUES**

---

**MONOGRAPHIES INDUSTRIELLES**

sur les moteurs modernes, les filatures, les tissages, les scieries de bois,  
les constructions de machines, les broyages de graines, etc.

PAR

**ALBERT CANDIANI**

Inspecteur de la Compagnie *La Métropole*.  
Professeur d'assurances à l'Association Philotechnique.

---

1<sup>re</sup> PARTIE

**LES INDUSTRIES TEXTILES**

---

**PARIS**

L. WARNIER & Cie, IMPRIMEURS-ÉDITEURS  
30, RUE LE PELETIER, 30

(Tous droits réservés)



25110

## PRÉFACE

---

L'auteur a très clairement expliqué dans l'introduction le but de cet ouvrage, dont la publication, à en juger par les encouragements reçus de toutes parts, répondait à un vif désir du monde assureur. Nous n'aurions donc pas besoin de prendre la parole à cette place si notre intervention n'était dictée par la nécessité de fournir des explications sur certains passages de l'ouvrage, dont le sens pourrait *aujourd'hui* échapper au lecteur.

Les études que comprend ce volume sont le recueil d'articles parus à différentes époques dans le *Moniteur des Assurances*. Ces études ont de suite attiré l'attention du public spécial, auquel elles s'adressaient, et certaines observations capitales, notamment en ce qui touche les filatures de coton, ont servi de base à d'importantes rectifications introduites récemment au Tarif Industriel du Syndicat. Quelquesunes des antinomies signalées par l'auteur ont donc disparu du Tarif et les passages qui les concernent n'ont plus qu'un caractère rétrospectif.

Ce fait, loin d'amoindrir la valeur de l'ouvrage, ne peut, au contraire, qu'en relever le prestige, car il y a peu d'exemples d'œuvres critiques ayant porté leurs fruits avant la lettre. On doit, en outre, logiquement inférer de cette circonstance que toutes les autres conclusions de ces études, basées sur la recherche exclusive de la vérité et conduites avec une rare méthode scientifique, seront, à leur tour, adoptées par les Compagnies d'assurances, dont la mission de prévoyance deviendra ainsi de plus en plus féconde.

LES ÉDITEURS.



# L'ASSURANCE DES INDUSTRIES MÉCANIQUES

---

## INTRODUCTION

Les industries mécaniques ne présentent pas la même difficulté de compréhension que les industries chimiques. Elles sont plus tangibles ; on peut mieux se rendre compte des opérations auxquelles elles donnent lieu ; partant, à notre point de vue particulier, mieux apprécier les dangers d'incendie qu'elles présentent et leurs remèdes.

Cela tient à ce que, à l'encontre des industries chimiques, leur point de départ n'est pas l'application exclusive d'une notion scientifique. En effet, les industries mécaniques reposent essentiellement sur les données d'un empirisme séculaire, auquel la science n'a fait que prêter, dès le début de ce siècle, sa méthode rigoureuse de travail et ses moyens automatiques d'exécution. Il en résulte qu'à quelques exceptions près et sauf la merveilleuse rapidité d'exécution, les usines mécaniques modernes ne diffèrent pas sensiblement, quant au fond de leur travail, des établissements d'il y a cent ans et que par conséquent le principe de ce travail ainsi que les produits qui en résultent (presque tous de consommation courante) nous sont un peu familiers.

De plus, dans les industries mécaniques, l'intelligence des procédés industriels est encore facilitée par le fait que le produit fabriqué est en tout point semblable à la matière première

mise en œuvre. Quelles que soient les manipulations que subit cette dernière, sa nature ne varie pas; l'aspect seul en est changé. Tout au plus, comme dans les industries textiles, la matière brute subit-elle un changement physique, tel que celui, par exemple, du coton *en laine* qui est transformé, au cours des opérations de filature, en un fil droit, exempt de duvet. Mais dans la plupart des cas on ne fait que donner une forme nouvelle, appropriée aux différents besoins de l'homme, à des matières premières, dont la constitution reste inaltérable.

Une peau, convertie en chaussures, est toujours de la peau; du lin en filasse, transformé en tissu, n'est pas moins du lin; une tôle, devenue chaudière ou cylindre, reste toujours de la tôle, etc. Ce sont de simples mouvements mécaniques, entraînant quelquefois, nous le répétons, une modification dans l'état physique, auxquels la matière première est soumise pour l'assouplir, l'allonger, l'arrondir, la découper, l'assembler de mille façons différentes.

\* \* \*

Ceci dit, il ne faudrait pas se faire plus d'illusion qu'il ne convient sur cette apparente clarté des industries mécaniques; car, malgré l'évidence des opérations qui s'y font, (il n'y en a pas de cachées au regard du visiteur) malgré l'identité constante de la matière manipulée depuis son entrée jusqu'à sa sortie de l'usine, il serait puéril d'affirmer que tout est parfaitement clair. Ici aussi il y a bien des points obscurs, notamment aux opérations préparatoires, sur lesquels la lumière ne peut se faire que par une connaissance approfondie de la nature des matières employées, du jeu des machines modernes, du but que chaque industrie se propose, en un mot, par la connaissance des conditions actuelles de la production manufacturière.

Les industries mécaniques empruntent, on peut dire,

presque tous leurs moyens d'action à la machine à vapeur. Leur travail est donc purement mécanique. Mais pour les matières premières qu'elles ont à travailler elles sont tributaires des industries chimiques. C'est le tanneur qui livre la peau au fabricant de chaussures, c'est le rousisseur qui livre le lin au filateur, c'est la fonderie qui livre la tôle au constructeur mécanicien et ainsi de suite. Eh bien, il est tout d'abord difficile au premier venu de saisir nettement la ligne de démarcation entre ces deux catégories d'industries, qui empiètent souvent l'une sur l'autre. C'est sur cette ligne frontière, si je puis m'exprimer ainsi, que l'obscurité se manifeste le plus. C'est ici qu'on peut confondre des industries apparemment similaires, mais en réalité très distinctes et n'offrant pas du tout la même garantie à l'assureur.

La tendance de plus en plus prononcée de réunir dans un même établissement toutes les opérations auxquelles une matière première peut et doit être soumise pour devenir un produit marchand aide encore à entretenir cette confusion dans les esprits.

Mais ce n'est pas tout. Il faut compter encore dans les industries mécaniques avec les différences très sensibles que présente le travail de matières apparemment identiques et ayant au fond des propriétés opposées. Un exemple typique nous est fourni par les établissements qui travaillent la laine, lesquels, tout en exploitant une seule et même matière, présentent les plus grandes différences dans leurs opérations suivant qu'il s'agit de laines *longues* ou de laines *courtes*. Moyens de travail, nature des opérations, dispositions des usines, qualité des produits fabriqués, tout diffère ici suivant la qualité de la laine à travailler. Si donc l'on ignore les propriétés physiques de la laine, leur tendance au feutrage, leur division en laines à *carde* et en laines à *peigne*, on ne pourra pas se rendre compte de cette diversité dans les moyens de travail et par conséquent dans la différence de sécurité que des établissements apparemment similaires présentent à l'as-

sureur. Car il faut toujours avertir que toute modification dans la manière d'opérer d'une usine peut avoir pour effet une modification dans les chances d'incendie.

\* \* \*

Il résulte de ces considérations que l'assureur a intérêt à connaître aussi en détail les conditions d'exploitation de ces sortes d'industries ; car, si une erreur de tarification se glisse dans la pratique des assurances à l'égard de l'un de ces risques, elle se répercute, en raison du nombre important des usines de ce genre, sur une masse énorme de risques et peut avoir les effets les plus funestes.

C'est pourquoi nous avons eu l'idée de publier sur les industries mécaniques, sur les plus importantes d'entre elles tout au moins, des études analogues à celles que nous avons publiées ailleurs sur les industries chimiques.

Beaucoup de personnes et des mieux placées pour apprécier l'utilité de ces monographies industrielles nous ont encouragé à mener à fin cette tâche. Le *Moniteur des Assurances* lui-même, toujours ouvert aux idées pouvant avoir une influence bienfaisante sur la marche de notre institution, nous a offert depuis longtemps la précieuse hospitalité de ses colonnes.

Enfin quelques industriels, dont la spécialité très importante et toute moderne devrait, suivant leurs dires, faire l'objet d'une tarification spéciale, nous ont prié de visiter leurs usines pour y recueillir et mettre à jour tous les renseignements les plus aptes à éclairer la doctrine de l'assureur.

Nous avons largement usé de cette liberté pour donner à nos études l'autorité des choses vécues, sans jamais nous départir de l'esprit d'impartialité le plus large, que nous considérons comme devant être le guide absolu de tous les travaux de ce genre.

---

## DIVISION DES INDUSTRIES MÉCANIQUES

Les industries mécaniques intéressent grandement l'assureur en raison de la quantité énorme de matière assurable qu'elles représentent. Il y en a, en effet, un très grand nombre, fournissant à l'étude un vaste champ d'investigation.

La matière à traiter est non seulement vaste, elle est aussi disparate et telle qu'à la première impression elle paraît échapper à une coordonation méthodique. Mais on ne tarde pas à s'apercevoir qu'on peut en faire un classement satisfaisant, basé sur la nature des matières premières employées. On arrive ainsi à la formation de cinq grands groupes qui sont par ordre d'importance industrielle :

**1<sup>er</sup> groupe** : Les industries travaillant les **matières textiles**;

**2<sup>e</sup>** — — — le **bois**;

**3<sup>e</sup>** — — — le **fer et les métaux**;

**4<sup>e</sup>** — — — les **matières osseuses et cornées**;

**5<sup>e</sup>** — — — les **matières organiques** autres que le **bois**.

Le 1<sup>er</sup> groupe comprend : les *filatures de coton, de laine, de lin, de chanvre, de ramie, de soie* avec toutes les opérations préparatoires (faisant souvent l'objet d'industries spéciales) telles que les *peignages de laine, les teillages de lin, les moulinages de soie, etc.*; les *tissages* de toutes ces matières et leurs préparations souvent distinctes, *bobinoirs, dévideries, retordages, ourdissages, etc.*; les *fabriques de draps* proprement dites; les *fabriques de chapeaux*; les *fabriques de couvertures*, etc.

Le 2<sup>e</sup> groupe comprend : les **scieries de bois** proprement dites; les **fabriques de parquets et de moulures**; les **constructeurs de charpentes pour bâtiments**; les **fabricants de voitures et wagons**; toute la série des professions travaillant le bois mécaniquement, *menuisiens, ébénistes, layetiers, etc.*

Dans le 3<sup>e</sup> groupe trouvent place : les constructeurs de machines de toutes sortes; les fabriques de ferronnerie, d'aiguilles, de limes, d'horlogerie, de plumes métalliques, de vélocipèdes, etc.

Au 4<sup>e</sup> groupe appartiennent : les aplatissements de cornes; les fabriques de boutons, de peignes, etc.; les scieries de nacre, d'écailler, etc.

Enfin on peut ranger dans le 5<sup>e</sup> groupe des industries telles que : les fabriques de bouchons, les broyages de graines, les fabriques de crin végétal, les triturations de liège, etc.

Nous commencerons par les industries textiles, dont l'importance est capitale à tous les points de vue et qui peuvent, à elles seules, fournir la matière d'un volume. Mais il nous semble indispensable de faire précéder ces monographies industrielles d'une étude générale sur les machines à vapeur et les moteurs modernes, qui sont l'âme des industries mécaniques.

Cette étude préliminaire constituera en quelque sorte la théorie du fonctionnement de ces industries.

La génération de la vapeur, la transformation de la force élastique en mouvement, la transmission de ce mouvement aux machines-outils, c'est-à-dire à la presque totalité du matériel de cette catégorie d'usines, enfin la loi d'expansibilité des gaz, base des moteurs modernes, voilà les principaux faits scientifiques, qui gouvernent pratiquement ces industries. Ce sont aussi ces faits qui feront le sujet de notre étude introductory.

A. C.

---

# LA MACHINE A VAPEUR

ET LES

## MOTEURS MODERNES

---

### ÉTUDE INTRODUCTIVE

à l'assurance des Industries mécaniques.

La machine à vapeur joue dans notre état social un rôle immense. Son apparition a produit dans l'humanité une révolution énorme, à nulle autre comparable. Tant que ce moteur souple et docile ne fut pas mis à la disposition de l'homme, on peut dire que l'homme était un esclave. En effet, jusqu'au siècle dernier, la seule force motrice a été la force humaine. Aujourd'hui il n'en est plus de même. L'homme s'est dédoublé; il a rejeté sur la machine à vapeur tout l'emploi de la force brute, il n'est resté, lui, que force intelligente.

Ceci n'est pas une simple figure, c'est une réalité. Ce sont en effet de puissantes machines à vapeur qui transforment en fil et en tissu la laine du mouton, le duvet du cotonnier, la bave du ver à soie, qui forgent, tournent, alèsent, polissent d'immenses pièces en fonte ou en acier, qui réduisent en lames, en lattes, en plateaux d'énormes troncs d'arbre, qui convertissent une lourde barre de fer en fines aiguilles, etc. L'homme n'a presque plus rien à faire aujourd'hui qu'à surveiller et à alimenter les machines.

La machine à vapeur est et sera de longtemps encore le moteur universel par excellence. Mais les recherches faites ces dernières années dans des voies différentes ont amené à l'invention d'autres moteurs, qui, sans prétendre au rôle extraordinaire de la machine à

vapeur, n'ont pas moins reçu d'importantes applications, notamment pour les petites industries et pour l'éclairage électrique.

Ces moteurs sont par ordre d'importance : le *moteur à gaz*, le *moteur à pétrole* et le *moteur à air comprimé*. Ils constituent les moteurs modernes, auxquels, dans un avenir peut être non éloigné, viendra s'ajointre le *moteur électrique*.

Nous passerons tous ces moteurs en revue après l'étude sur la machine à vapeur.

## LA MACHINE À VAPEUR

Qu'est-ce qu'une machine à vapeur ? Ainsi que son nom l'indique, une machine à vapeur est un appareil destiné à produire de la vapeur. Mais là ne s'arrête pas son rôle, il faut encore que, par des dispositions appropriées, elle puisse transformer cette vapeur en mouvement.

La machine à vapeur se compose essentiellement de deux grandes parties :

1<sup>o</sup> Une partie dans laquelle on produit de la vapeur;

2<sup>o</sup> Une partie dans laquelle la vapeur produite est utilisée.

La première partie s'appelle le **générateur**; la seconde, le **moteur** ou machine proprement dite.

Pour fixer de suite les idées imaginons une chaudière sphérique remplie d'eau aux deux tiers et placée sur un foyer. L'eau portée à l'ébullition par la chaleur du foyer engendre de la vapeur. Cette vapeur est dirigée au moyen d'un tube dans un cylindre renfermant un piston, lequel, sous l'action de la vapeur, se meut tantôt à droite, tantôt à gauche. Ce mouvement est transmis à un arbre susceptible de tourner et de là, au moyen de roues, de courroies, d'engrenages, il est porté au loin, il est *renvoyé* à des machines de travail.

Voilà le principe. Mais il faut entrer dans les détails de ces différents organes, examiner à part chacune des deux parties principales dont se compose la machine à vapeur, le générateur et le moteur et donner une idée de la transmission du mouvement.

Autrefois le générateur et le moteur étaient réunis en un seul bâti; c'est la disposition que présentent encore aujourd'hui les machines locomobiles et les machines demi-fixes pour les petites

industries. Mais dans les grandes usines ces deux parties sont absolument distinctes l'une de l'autre; elles occupent chacune une chambre ou salle spéciales. La chambre du générateur est entièrement séparée de la salle du moteur.

Nous allons examiner successivement ces deux parties.

### Le Générateur

On appelle *générateur* l'ensemble de l'appareil destiné à transformer l'eau en vapeur.

Nous disons *l'ensemble de l'appareil* et non l'appareil parce qu'un générateur comprend plusieurs organes distincts. En voici la nomenclature.

Le principal organe est le récipient qui contient l'eau à vaporiser, c'est la *chaudière*.

Pour vaporiser l'eau il faut de la chaleur, c'est-à-dire un *foyer*.

Mais au fur et à mesure que la vapeur s'échappe de la chaudière, le *plan d'eau* s'abaisse. Comme il doit rester constant, il faut réintroduire de l'eau dans la chaudière. C'est ce qu'on appelle *l'alimentation de la chaudière*.

Ce n'est pas tout. La vapeur produite dans la chaudière exerce sur les parois de cette dernière une pression considérable, pouvant aller dans l'industrie jusqu'à 15 kilogrammes par centimètre carré et au delà. Il faut donc non seulement des parois fortes pour ne pas céder à la pression, mais, au cas où cette pression atteindrait un degré supérieur à celui de la résistance des parois, des dispositions spéciales pour paralyser l'effet de la pression. Ces dispositions constituent les *appareils de sûreté*, qui sont: le *manomètre*, la *souape*, l'*indicateur du niveau d'eau* et le *sifflet d'alarme*.

Enfin l'ensemble du générateur doit satisfaire à certaines conditions de facilité de service pour l'entretien du foyer, la surveillance des appareils, etc.

Arrêtons-nous un instant sur chacun de ces organes du générateur.

**La Chaudière.** — La chaudière est l'organe le plus important du générateur. C'est dans la chaudière que se produit la vapeur. Mais comment se produit-elle? Par la chaleur provenant du foyer sous-

jacent, qui traverse les parois de la chaudière et pénètre jusque dans l'eau qu'elle contient.

La puissance de la chaudière, peut donc être définie par l'étendue de la *surface de chauffe*. En effet, c'est toujours ainsi qu'on calcule la quantité de vapeur à obtenir. La puissance d'une chaudière est proportionnelle à la surface de chauffe. Plus la surface de chauffe est développée, plus il y aura de chaleur fournie à la chaudière, plus on pourra vaporiser d'eau. Dans l'industrie cette surface de chauffe est en moyenne de quarante mètres carrés.

Presque toutes les chaudières sont construites en tôle d'acier ou de fer d'environ 15 millimètres d'épaisseur.

Le fer a été choisi de préférence à tout autre métal d'abord parce qu'il offre une très grande résistance à la traction, ensuite parce qu'il est bon conducteur de la chaleur, enfin parce qu'il n'est pas trop cher.

Pour construire une chaudière de la forme la plus simple, on assemble les unes aux autres, au moyen de rivets, des feuilles de tôle, préalablement courbées pour leur donner par leur assemblage la forme d'un cylindre à base circulaire. Les fonds du cylindre sont constitués par des calottes sphériques également en tôle.

Dans ces sortes de chaudières, c'est seulement la moitié inférieure du cylindre qui sert de surface de chauffe, c'est-à-dire qui est exposée à l'action des flammes ; l'autre moitié est réservée à la vapeur. Comme on a besoin dans certaines industries de surfaces de chauffe allant jusqu'à 200 mètres carrés et qu'il faudrait, si l'on s'en tenait exclusivement à cette forme, donner aux chaudières des proportions monstrueuses, on a eu l'idée d'ajouter au corps principal de la chaudière d'autres corps, pouvant, eux, être chauffés dans toute leur circonference. C'est ce qu'on appelle des *bouilleurs*.

Généralement on met deux bouilleurs par corps de chaudière ; ils sont réunis à la chaudière au moyen de tuyaux de fort diamètre, qu'on appelle des *cuissards*. Il y a deux cuissards par bouilleur. Bien entendu, les bouilleurs et les cuissards sont entièrement remplis d'eau.

La chaudière à bouilleurs constitue l'un des types les plus simples et les plus répandus dans l'industrie.

La capacité intérieure de la chaudière proprement dite, se compose d'un magasin d'eau et d'un magasin de vapeur. C'est un peu au-dessus du centre que s'arrête le niveau d'eau, le *plan d'eau*, pour employer le terme technique. Tout le reste de la chaudière sert de réservoir de vapeur.

Mais ce réservoir est souvent insuffisant; de plus le bouillonnement continu de l'eau a pour effet de projeter des gouttelettes de ce liquide dans la vapeur, qui se trouve ainsi *mouillée*. Pour obvier à cela, on rive à l'extrémité supérieure de la chaudière un cylindre en tôle, constituant une prolongation du réservoir de vapeur. C'est le *dôme de vapeur*. C'est là que se trouvent les robinets de prise de vapeur et d'arrêt communiquant au moteur.

L'ensemble de la chaudière à bouilleurs repose dans un massif en maçonnerie en briques réfractaires houardées de ciment. La chaudière est tenue par des oreilles sur des règles en fer scellées dans la maçonnerie. Tout autour de la partie non chauffée on dispose du fraisil pour empêcher la déperdition de la chaleur.

**Foyer.** — C'est à la partie inférieure du massif de maçonnerie, immédiatement au-dessous des bouilleurs, mais à une distance de 50 centimètres environ, qu'existe le foyer. Le foyer se compose d'une simple grille formée de barreaux de fonte, placés les uns à côté des autres suivant des espacements réguliers. Au-dessous de la grille il y a le *cendrier*, cavité arrosée d'eau pour éteindre les escarbilles incandescentes qui tombent de la grille.

On voit que ce sont les bouilleurs qui supportent le premier assaut des flammes. Lorsque les flammes les ont léchés dans toute leur longueur elles rencontrent un mur qui les empêche d'aller plus haut; elles reviennent alors au-dessus de ce mur (c'est ce qu'on appelle *retour de flammes*), pour lécher le corps principal de la chaudière, dont elles font le tour. Ces dispositions sont obtenues à l'aide de cloisons en maçonnerie qu'on appelle des *carneaux*. De là les flammes se rendent directement à la cheminée par une galerie en forme d'égout, appelée *le rampant*.

Il faut régler le tirage du foyer, c'est-à-dire doser l'air admis à travers la grille. C'est un registre, absolument semblable à une clé de poêle, qui suivant sa position élargit ou rétrécit l'orifice d'accès de l'air.

Le foyer d'un générateur est presque toujours alimenté au charbon de terre.

Avec le charbon et l'air il faut mettre aussi à la disposition du chauffeur de l'eau pour remplacer celle qui s'échappe sous forme de vapeur. L'appareil distributeur de l'eau a reçu le nom d'appareil d'alimentation.

**Appareil d'alimentation.** — Cet appareil n'est pas autre chose qu'une pompe aspirante et foulante, mise en mouvement par la machine elle-même. On ne pourrait pas en effet faire arriver dans la chaudière de l'eau autrement qu'en l'y refoulant avec force, en raison de ce qu'il règne toujours à l'intérieur de la chaudière une pression plus ou moins grande. Les tuyaux de conduite de l'eau doivent aller jusqu'au fond des bouilleurs.

La pompe ordinaire n'est pas un moyen d'alimentation bien sûr. C'est pourquoi on lui a substitué l'*injecteur automatique Giffard*.

C'est la vapeur, sortant du générateur par un orifice spécial, qui, par suite du vide qu'elle produit en se condensant dans un petit espace pratiqué au-dessus d'un réservoir d'eau, détermine l'aspiration de l'eau, puis son injection dans la chaudière par une ouverture inférieure.

**Appareils de sûreté.** — Tous les appareils de sûreté dont est munie une chaudière à vapeur ont pour but de prévenir une explosion.

Il n'y a qu'une cause unique d'explosion ; c'est l'excès de pression<sup>1</sup>.

On évite l'excès de pression (dont les causes sont multiples, surchauffe, manque d'eau, etc.) en traduisant à l'extérieur de la chaudière, par des signes spéciaux, la pression qui règne à l'intérieur. Voici les principaux appareils employés à cet effet.

**MANOMÈTRE.** — Le manomètre consiste essentiellement en une feuille de métal qui se déforme régulièrement sous l'action de pressions croissantes. Ces déformations sont traduites sur un cadran

1. En disant cela, nous admettons, bien entendu, que la chaudière soit saine, c'est-à-dire, que ses parois soient assez fortes pour résister à sa pression normale. C'est là une condition essentielle et qu'on peut admettre *à priori* comme étant remplie puisque « *aucune chaudière ne peut être mise en service qu'après avoir subi l'épreuve réglementaire* » (*Décret du 30 avril 1880 sur les appareils à vapeur, art. 2*).

L'article 4 de ce même décret détermine ainsi le mode d'épreuve : « *L'épreuve consiste à soumettre la chaudière à une pression hydraulique supérieure à la pression effective qui ne doit point être dépassée dans le service. L'épreuve est faite sous la direction de l'ingénieur des mines, etc.* »

Et plus loin, article 5 : « *Après qu'une chaudière a été éprouvée avec succès, il y est apposé un timbre, indiquant, en kilogrammes par centimètre carré, la pression effective que la vapeur ne doit pas dépasser.* »

« *Ce timbre est placé de manière à être toujours apparent après la mise en place de la chaudière.* »

gradué par une aiguille mobile. Supposons que la chaudière doive marcher à 5 kilos<sup>1</sup>; si l'aiguille du manomètre indique le chiffre 7 il est évident qu'il y a excès de pression. Il faut alors modérer le feu ou diminuer la quantité d'air sous la grille.

**SOUAPE.** — Le manomètre n'est efficace qu'autant que le chauffeur l'a constamment sous les yeux. Mais il faut prévoir le cas d'une absence du chauffeur. Il faut alors un appareil automatique, fonctionnant sans le secours du chauffeur. C'est la *souape*.

La souape consiste en un ajutage monté sur la chaudière et muni à sa partie supérieure d'une plaque mobile. Cet ajutage communique bien entendu avec l'intérieur de la chaudière. La souape est chargée d'un poids correspondant à la pression effective que doit supporter la chaudière.

Lorsque la pression est en excès, la souape s'ouvre, la vapeur s'échappe et la tension s'abaisse. La pression redevient normale.

**INDICATEUR DU NIVEAU D'EAU.** — Lorsque le plan d'eau vient à baisser dans la chaudière par suite d'un défaut d'alimentation, la portion de la chaudière qui n'est plus mouillée par l'eau s'échauffe rapidement sous l'action des flammes et est portée en quelques minutes au rouge. Dans ces conditions, lorsque on introduit de l'eau dans la chaudière, la masse d'eau se transforme brusquement en vapeur et exerce une telle pression sur les parois de la chaudière qu'elle vole infailliblement en éclats. Il est donc extrêmement important que le chauffeur connaisse à chaque instant la position du niveau d'eau.

Il y a plusieurs indicateurs du plan d'eau. Le plus simple consiste en un tube de cristal, dont les deux extrémités pliées en coude communiquent à la chaudière par deux points situés l'un au-dessus et l'autre au-dessous du plan d'eau. Par suite du principe des vases communicants, l'eau qui rentre dans le tube par son ouverture inférieure atteint le même niveau que celui de l'intérieur de la chaudière, de sorte que le chauffeur a constamment sous les yeux le niveau du liquide à vaporiser.

**SIFFLET D'ALARME.** — Enfin, par excès de précaution, prévoyant le

1. Une marque très apparente indique sur l'échelle du manomètre la limite que la pression effective ne doit point dépasser.

cas où la soupape fonctionnerait mal, on pourvoit la chaudière d'un flotteur d'alarme. C'est un appareil semblable au sifflet des chaudières de locomotives. Il consiste en un flotteur qui, lorsque le niveau d'eau s'abaisse, ouvre un petit orifice par lequel la vapeur s'échappe produisant par son contact sur une lame métallique vibrante un bruit très aigu, qui avertit le chauffeur.

Voilà quelles sont les principales dispositions que présente un générateur de vapeur fixe.

Si nous ajoutons que tout générateur contient des ouvertures au-dessus du dôme et aux extrémités de bouilleurs, permettant le nettoyage intérieur de la chaudière (*trous d'homme*); que la salle des générateurs doit présenter certaines conditions de facilité de service pour l'entretien du foyer, pour le réglage de son intensité, pour le service de l'eau, pour le service des robinets de prise et d'arrêt de vapeur desservant le moteur, pour la communication à l'extérieur, etc., enfin que cette salle doit être toujours tenue dans un grand état de propreté, nous croyons avoir présenté au lecteur un tableau assez complet de cette partie de la machine à vapeur.

Nous ne pouvons cependant quitter ce sujet sans dire un mot de quelques systèmes de chaudières à vapeur qui s'écartent considérablement du type classique que nous venons de décrire.

**Chaudières à foyer intérieur.** — Dans ce système il n'y a pas de bouilleurs; par contre le corps principal de la chaudière est traversé par un tube qui contient le foyer. Ici ce n'est plus la chaudière qui est sur le feu, c'est le feu qui est dans la chaudière.

Au lieu d'un seul tube on peut faire usage de plusieurs tubes, que les gaz d'un foyer unique traversent avant de se perdre dans la cheminée. C'est la chaudière dite *tubulaire*, comme celle des locomotives.

On comprend qu'il y a tout avantage à constituer la surface de chauffe par des tubes plongeant dans l'eau; toute la chaleur du foyer est ainsi utilisée, le liquide ayant de nombreux points de contact avec le feu.

**Générateur Belleville.** — Ce système, qu'on peut appeler aussi *tubulaire*, est l'inverse du précédent en ce sens que le faisceau tubulaire, au lieu de contenir les flammes, contient l'eau à vaporiser. Ici c'est l'eau qui est divisée et qui est léchée sur une très grande surface par

les flammes d'un foyer inférieur, qui pénètrent dans tous les intervalles des tubes.

Ces générateurs marchent toujours à haute pression. Ils offrent sur tous les autres l'avantage d'être inexplosibles ou plutôt de ne donner lieu qu'à des explosions partielles, dont les effets matériels sont de très peu d'importance.

**Générateur Serpollet.** — C'est un type tout récent construit d'après le principe des générateurs Belleville et où ce principe est exagéré. Ici aussi il s'agit d'introduire l'eau dans des tubes et d'entourer les tubes de flammes, mais le diamètre intérieur de ces tubes est si petit et la masse du métal qui les constitue si considérable que l'eau aussitôt introduite se vaporise instantanément.

On voit que le nom de *chaudières* ne convient pas à ces types spéciaux, qui affectent des formes ne rappelant en rien la chaudière à vapeur proprement dite. Il faut les appeler des *générateurs de vapeur*.

Une fois en possession de la vapeur à la pression voulue, il s'agit d'utiliser sa force élastique pour faire marcher le moteur. Comment s'y prend-on? Avant de décrire la machine à vapeur, il est indispensable de faire connaître rapidement les principales propriétés de la vapeur d'eau et des gaz en général.

#### Propriétés de la vapeur d'eau et des gaz

La vapeur d'eau est un fluide. Le caractère essentiel des fluides, celui qui les distingue des solides, est de se déformer sans effort. Mais il y a deux sortes de fluides : les liquides et les *fluides élastiques* ou gaz.

Mis dans un récipient, les premiers vont toujours se réunir dans la partie la plus basse du vase, tandis que les seconds, *quelle que soit l'étendue du vase*, le remplissent exactement.

De plus, si l'on vient à exercer une pression quelconque sur ces fluides, on voit que les liquides sont incompressibles, tandis que les fluides élastiques sont compressibles, c'est-à-dire se réduisent de volume. Si la pression diminue, ils augmentent immédiatement de volume; *ce sont des ressorts parfaits*.

Un autre caractère particulier des fluides élastiques est d'être

doués d'une certaine force propre, qu'on nomme *tension*. Il s'ensuit qu'ils exercent sur les parois du vase qui les renferme une certaine pression. Cette pression, qu'on peut d'ailleurs augmenter artificiellement comme nous le verrons, se transmet partout, avec la même puissance, dans toutes les parois de la capacité qui les renferme. Si, par exemple, cette pression est de 5 kilos, chacun des centimètres carrés de la paroi recevra une pression de 5 kilos.

La vapeur d'eau est un fluide élastique; mais les fluides élastiques eux-mêmes se divisent en deux catégories :

1<sup>o</sup> Les fluides élastiques *permanents*, qui ne changent jamais d'état, qui conservent constamment leur forme, comme l'air, l'hydrogène, etc., et auxquels convient plus particulièrement le nom de *gaz*<sup>1</sup>;

2<sup>o</sup> Les *vapeurs* proprement dites, qui, elles, peuvent changer facilement d'état, se transformer en liquides.

La vapeur d'eau appartient à cette dernière catégorie. Nous laisserons de côté les autres fluides pour ne nous occuper que de la vapeur d'eau, de sa génération, de sa force élastique et des lois qui président aux variations de cette force.

Lorsqu'on chauffe de l'eau, elle disparaît entièrement sous forme de gaz. C'est cette forme particulière qu'on appelle de la vapeur. Mais la vapeur peut se transformer en liquide. Si l'on expose au-dessus d'un récipient contenant de l'eau en ébullition un corps froid, une plaque de verre par exemple, on voit cette plaque se recouvrir d'un voile, constitué par de gouttelettes d'eau. C'est la vapeur qui a été ramenée par le contact d'un corps froid à l'état liquide, qui s'est condensée. Ce phénomène de la condensation est très important à retenir, car il constitue le principe de la machine à vapeur.

Donc, premier point : *la vapeur d'eau est un gaz tout près de son point de liquéfaction*.

Lorsqu'on chauffe de l'eau *en vase ouvert*, c'est-à-dire sous la pression atmosphérique<sup>2</sup>, on constate que la température reste constante

1. Ce n'est qu'avec le concours de pressions énormes et de températures extraordinairement basses qu'on arrive à liquéfier les gaz dits permanents.

2. On sait que la couche atmosphérique, la couche d'air qui nous enveloppe, exerce à la surface de la terre une pression égale à une colonne de mercure de 760 millimètres de hauteur. Mais on peut exprimer la valeur de cette pression en grammes, en la rapportant à l'unité de surface. Si donc on considère une colonne de mercure ayant pour section 1 centimètre carré, on voit que chaque centimètre carré de la surface de la terre supporte un poids égale à 76 centimètres cubes de

à 100°. On a beau chauffer (la température d'un foyer ordinaire peut atteindre facilement 800 à 1000 degrés), cette température de 100 degrés, tant qu'il y a une goutte d'eau à vaporiser, ne varie pas. Dans ces conditions ni l'eau ni la vapeur d'eau ne s'échauffent pas au delà de 100°.

Mais si la pression atmosphérique diminue, en faisant par exemple l'expérience sur le sommet d'une montagne, la température de l'eau en ébullition diminue aussi considérablement. Ainsi au sommet du Mont-Blanc où la pression atmosphérique n'est que de 424<sup>mm</sup> (un demi-kilo environ par centimètre carré), l'eau n'a besoin pour bouillir que d'une température de 80°.

Voici l'explication de ce fait. Les bulles gazeuses qui se forment au fond du vase et qui atteignent progressivement les couches supérieures de l'eau, ne peuvent crever et s'élever dans l'air qu'à la condition de posséder une tension de vapeur égale à la pression atmosphérique, puisque elles doivent vaincre cette pression pour se dégager à la surface du liquide.

Comment les bulles de vapeur acquièrent-elles cette force élastique, cette tension? C'est évidemment par la chaleur du foyer. Or, comme la température de l'eau est à ce moment de 100°, il faut conclure, que pour vaincre la pression atmosphérique, c'est-à-dire une pression de 1 kilogramme par centimètre carré, l'eau a besoin d'une température de 100 degrés.

Si donc la pression vient à diminuer, la température décroîtra aussi. C'est ce qui a lieu lorsqu'on s'élève sur une montagne, p. e. Mais l'inverse (et c'est ce qui nous intéresse) doit être vrai aussi. Si on augmente la pression supportée par la surface du liquide, si on la porte au delà d'un kilogramme, on aura ces deux résultats : ou bien, le foyer ne peut donner qu'une température de 100 degrés et alors l'ébullition ne se fera pas, ou bien, et c'est le cas général, le foyer est puissant et alors l'eau atteindra une température supérieure à 100°. C'est ce qui se produit, lorsque on chauffe de l'eau *en vase clos*.

Dès que la température de l'eau atteint 100°, l'eau se transforme

mercure. Comme le centimètre cube de mercure pèse 13 gr. 598, en multipliant ce nombre par 79, on a 1 K. 033. L'effort que la pression atmosphérique exerce sur chaque centimètre carré est donc d'un kilogramme.

En mécanique on a besoin de mesurer les pressions qu'exercent les gaz. Eh bien, on a adopté comme une unité de pression le *kilogramme par centimètre carré*. Comme ce poids est celui de l'atmosphère, on l'appelle encore une *atmosphère* tout court.

en vapeur; mais la vapeur formée ne trouvant pas d'issue pour s'échapper s'accumule au-dessus du liquide et exerce à sa surface une pression qui peut atteindre plusieurs atmosphères. Dans ces conditions la température de 100° ne suffit plus pour déterminer la formation de bulles de vapeur ayant une force élastique suffisante pour vaincre une telle pression. Il faut que la température augmente. Dans ce cas la tension de la vapeur augmente aussi et sa pression peut ainsi atteindre plusieurs kilos.

On voit donc que la température dépend de la pression et, réciproquement, que la pression est intimement liée à la température. Un second point important à retenir est donc que la *force élastique de la vapeur varie proportionnellement à la température*.

La chaudière d'une machine à vapeur étant un vase clos, on voit que ces lois trouvent une application immédiate dans la conduite d'un générateur.

A ce sujet il n'est pas inutile de connaître les rapports exacts qui existent entre la température et la pression, car à chaque pression correspond une température déterminée.

Voici une table qui donne la température en degrés centigrades de l'eau correspondant à une pression donnée (en kilogrammes effectifs<sup>1</sup>).

VALEURS CORRESPONDANTES			
De la pression effective en kilogrammes	De la température en degrés centigrades	De la pression effective en kilogrammes	De la température en degrés centigrades
kilogr.	degrés	kilogr.	degrés
0.5	111	11	187
1	120	12	191
2	133	13	194
3	143	14	197
4	151	15	200
5	158	16	203
6	164	17	206
7	170	18	209
8	173	19	211
9	179	20	214
10	183		

1. Voici ce qu'on entend par pression effective. En dehors de la chaudière il y a la pression atmosphérique, qui fait équilibre à la pression intérieure. Jusqu'à 1 kilogramme (valeur de la pression atmosphérique) il n'y a donc pas de pression à l'intérieur de la chaudière. La pression effectivé est l'excès de la pression intérieure sur la pression atmosphérique. Lorsqu'on dit qu'une chaudière est timbrée à 5 kilogrammes, cela signifie qu'elle peut supporter une pression qui est de 5 kilos supérieure à la pression atmosphérique.

On peut voir par l'inspection de ce tableau que les pressions croissent beaucoup plus vite pour un même écart de température lorsqu'on a déjà atteint certaines pressions que lorsqu'on est aux environs des basses pressions.

En examinant d'un peu plus près ce qui se passe dans une chaudière à vapeur on voit que, lorsque toute l'eau qu'elle contient a atteint une température de 100°, l'ébullition se déclare, la vapeur se forme et va occuper tout l'espace existant entre la surface de l'eau et les parois supérieures de la chaudière. Cette vapeur possède à ce moment une force élastique égale à une atmosphère.

Quelle est la quantité de vapeur formée à cette température? Elle est évidemment proportionnelle à l'espace constituant le réservoir. Mais il ne faudrait pas croire qu'il se dégage indéfiniment de la vapeur dont la densité pourrait augmenter. Au contraire, dès que la vapeur formée a atteint sa force élastique maxima correspondant à une température de 100°, il cesse de se former de nouvelles vapeurs; l'espace est dit *saturé*. Mais si la température augmente, si elle atteint, p. e., 120° il y a de suite formation de nouvelles vapeurs et cela jusqu'à ce qu'elles aient atteint leur tension maxima, soit deux atmosphères. A ce moment l'espace est de nouveau saturé; il ne se forme plus de nouvelles vapeurs. Si l'on continue à éléver la température, si on la porte à 143° p. e., il y a alors une nouvelle émission de vapeurs jusqu'à ce que l'espace soit de nouveau saturé; et ainsi de suite, la tension d'un espace saturé de vapeur variant avec les différentes valeurs de la température.

Dans la pratique industrielle la pression moyenne de la vapeur ne va pas au delà de 6 atmosphères.

Pour en finir avec ce sujet, qui paraîtra peut-être un peu aride, mais qui constitue toute la théorie des machines modernes, il nous faut nous arrêter un moment sur une autre notion très importante, savoir comment les gaz se comportent sous la pression.

Il existe entre les pressions et les volumes successifs occupés par les gaz une relation très simple, qui peut être énoncée ainsi : « *Les volumes occupés par les gaz varient en raison inverse des pressions que ces gaz supportent.* » C'est la loi de Mariotte.

Cela revient à dire que si un gaz exerce sous un volume donné une pression de 2 kilogrammes par centimètre carré, sous un volume double il n'exercera plus qu'une pression d'un kilogramme. Le gaz s'est détendu.

La *détente* de la vapeur a reçu une précieuse application dans le fonctionnement des machines à vapeur.

### Le Moteur

Une fois en possession de la vapeur à la pression voulue, il faut lui faire produire un effet utile : il faut la transformer en mouvement. L'appareil qui réalise cette transformation s'appelle le *moteur*. C'est la machine à vapeur proprement dite.

Le moteur consiste essentiellement en un cylindre en fonte contenant un piston mobile, qui le partage en deux. Ce cylindre est exactement fermé et ne possède qu'une seule petite ouverture sur l'un de ses fonds pour donner passage à la tige du piston. Le cylindre communique en outre par un tuyau latéral avec le réservoir de vapeur de la chaudière.

Supposons pour un moment ce cylindre debout, la tige du piston sortant par le fond supérieur.

Si, à l'aide d'un robinet, on fait arriver de la vapeur sous la face inférieure du piston, le piston pressé, poussé par la vapeur vers l'extrême supérieure du cylindre, décrit un mouvement ascendant. Voilà donc un premier mouvement obtenu.

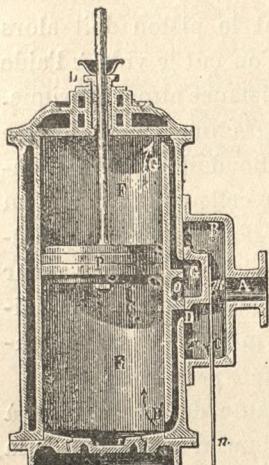
Pour obtenir un second mouvement, il suffit de faire descendre le piston en s'aidant de nouveau de la vapeur, qu'on doit faire arriver cette fois sur la face supérieure du piston. Mais ici on rencontre une difficulté. La capacité inférieure du cylindre est remplie de vapeur provenant du premier jet, dont la force élastique est égale à celle de la vapeur qu'on vient d'introduire au-dessus du piston. Le piston, sollicité sur ses deux faces par une même force, reste alors immobile. Il faut donc chasser cette vapeur gênante, qui a déjà produit son effet, et cela en mettant à profit la propriété qu'elle possède de se condenser rapidement au contact d'un corps froid. Si donc l'on refroidit brusquement la vapeur existant au-dessous du piston, cette vapeur disparaissant subitement sous forme liquide, fera le vide dans la chambre inférieure du cylindre et le piston, poussé par la vapeur qui existe sur sa face supérieure, descendra alors facilement jusqu'au bas de sa course.

Pour obtenir un troisième mouvement, ascendant cette fois-ci et égal au premier, on n'a qu'à introduire de nouveau de la vapeur au-dessous du piston. Un quatrième mouvement est obtenu par le jeu

inverse et ainsi de suite. En faisant arriver un jet de vapeur tantôt au-dessus tantôt au-dessous du piston et en refroidissant alternativement la vapeur contenue dans la capacité inférieure ou supérieure du cylindre, on réalise un mouvement continu du piston et de sa tige, un mouvement de *va-et-vient*.

Comment distribue-t-on la vapeur tantôt au-dessous tantôt au-dessus du cylindre et de quelle manière parvient-on à condenser cette même vapeur dès qu'elle a produit son effet utile? C'est à l'aide d'un mécanisme spécial adapté au cylindre, qu'on appelle la *distribution de vapeur* et dans lequel l'organe le plus important est une glissière mobile, appelé *tiroir*. Pour bien comprendre ce mécanisme considérons la figure ci-contre.

On voit en DD', GG', deux conduits longitudinaux, ménagés dans l'épaisseur de la paroi latérale du cylindre, qui débouchent près de chacun des fonds. C'est par ces conduits (*lumières d'admission*) que la vapeur arrive alternativement sur chaque face du piston. A l'extérieur du cylindre, entre les points de départ des deux conduits, se trouve une autre ouverture *o*, correspondant à un tuyau qui aboutit au condenseur. Le condenseur est un vase constamment refroidi par un jet d'eau froide, qui arrive à l'intérieur de ce vase sous forme de pluie. Enfin dans l'espace BC appelé *boîte à vapeur*, parce que



c'est d'abord là que vient se répandre la vapeur provenant de la chaudière, on voit une pièce de forme prismatique *m* qui s'applique exactement sur la face extérieure du cylindre. C'est le *tiroir*. On voit que la capacité du tiroir est toujours fermée à l'afflux de la vapeur, tandis qu'elle est en communication constante avec l'ouverture du condenseur; de plus, étant mobile, elle peut communiquer tantôt avec l'une tantôt avec l'autre des lumières d'admission.

Les choses étant ainsi disposées, on comprend de suite que c'est le tiroir qui règle l'admission et l'échappement de la vapeur. Le tiroir est mobile, il reçoit son mouvement par la machine elle-même à l'aide de la tige *n*. Chaque fois que le tiroir laisse ouverte l'une des lumières d'admission de la vapeur, dans laquelle pénètre aussitôt la

vapeur de la boîte BC, il met en communication l'autre lumière avec l'orifice du condenseur, par lequel la vapeur, qui a produit son effet, s'échappe entièrement, de telle façon qu'à chaque afflux de la vapeur dans l'un des compartiments du cylindre correspond un échappement de vapeur du compartiment opposé.

L'appareil de condensation est très embarrassant, très coûteux à installer et à entretenir; il exige en effet une pompe pour le refroidissement du vase condenseur, une pompe d'épuisement pour l'extraction de l'eau de condensation, une troisième pompe d'utilisation de cette eau; il est donc naturel qu'on ait songé dans bien des cas à supprimer cet organe dispendieux. On est arrivé à ce résultat en faisant tout simplement communiquer la lumière d'échappement de la vapeur avec l'atmosphère. Il est évident que dans ces conditions la vapeur se condense aussi bien; seulement le piston doit alors vaincre une résistance qui n'existe pas lorsqu'on fait le vide à l'aide du condenseur. Nous voulons parler de la résistance atmosphérique. Cette résistance étant, comme on sait, d'un kilogramme par centimètre carré, la vapeur qui chasse le piston devant elle doit avoir une tension supérieure d'un kilogramme au moins à celle qui agit dans un cylindre muni de condenseur. Dans beaucoup d'industries on a précisément besoin de vapeur à haute pression, c'est-à-dire de vapeur possédant plus de 3 à 6 kilogrammes de tension. Dans ces conditions il y a tout avantage à faire marcher la machine sans condenseur; c'est ce qu'on appelle des machines à *haute pression*.

Avant d'en finir avec cette partie importante de la machine à vapeur, nous devons dire un mot d'un système d'admission de la vapeur connu sous le nom de *détente*.

Au lieu de faire arriver la vapeur à pleine pression pendant toute la durée de la course du piston, on en intercepte l'entrée dans le cylindre dès que le piston est au tiers p. e. de sa course. La vapeur ne continue pas moins son action de pression sur le piston, mais à partir de ce moment elle n'agit plus qu'avec une force décroissante, puisque la pression de la vapeur varie avec les volumes qu'elle occupe.

On peut obtenir cette détente de la vapeur par plusieurs moyens, qui consistent généralement en une modification des dispositifs du tiroir; mais il est un système qui mérite une description spéciale, c'est celui où la vapeur, après avoir travaillé dans le cylindre, passe, avant de se rendre au condenseur, dans un deuxième cylindre, également muni de piston et plus grand que le premier, où elle travaille

avec détente. C'est le système dit *compound*. Ici toute la force élastique de la vapeur est utilisée et on réalise une économie notable de vapeur et par conséquent de combustible.

Souvent on fait travailler la vapeur avec détente dans trois cylindres; c'est le système des machines dites à *triple expansion*.

Le mouvement du piston et de sa tige est un mouvement rectiligne alternatif; pour les besoins industriels, il faut transformer ce mouvement en un mouvement circulaire continu. Il n'y a qu'un *arbre* qui peut réaliser ce mouvement, c'est-à-dire une pièce en fonte à section circulaire exécutant un mouvement de rotation autour de son axe. C'est l'*arbre* de la machine, ou *arbre moteur*, disposé en avant du cylindre.

Autrefois on reliait la tige du piston à l'*arbre* de la machine au moyen d'un lourd balancier articulé d'un côté par un parallélogramme et de l'autre côté par une bielle et une manivelle. Aujourd'hui cet organe encombrant tend à disparaître, de sorte que l'*arbre* se trouve immédiatement relié à la tige du piston par la bielle et la manivelle.

Cette simplification dans les organes de transformation de mouvement est obtenue en disposant le cylindre horizontalement sur le bâti de la machine, d'où le nom de *machines horizontales* donné à ce type de machines, qui sont celles presque exclusivement employées aujourd'hui dans l'industrie.

La tige du piston fait tourner, avons-nous dit, l'*arbre moteur* à l'aide d'une bielle et d'une manivelle.

La bielle est une tige en fer dont les extrémités sont pourvues d'une articulation mobile. Elle sert de trait d'union entre la tige du piston et la manivelle.

La manivelle des machines à vapeur n'est pas autre chose que la manivelle bien connue du rémouleur. C'est la manivelle qui est le véritable organe de transformation du mouvement rectiligne en mouvement rotatoire. Elle agit en transmettant à l'*arbre moteur* l'effort de torsion qu'elle reçoit de la bielle, actionnée par la tige du piston. En général la manivelle est placée au centre de l'*arbre moteur*, à l'une des extrémités duquel est fixée une grande roue, appelée *volant*.

Tout le mécanisme d'une machine à vapeur, le cylindre couché avec sa boîte à vapeur, la bielle, la manivelle, l'*arbre moteur* et le volant, est disposé sur un socle ou bâti en fonte solidement fixé au sol.

Voici de quelle façon se décompose l'ensemble du mouvement d'une machine à vapeur horizontale. Un premier coup de piston (d'arrière en avant) abaisse la bielle et par suite la manivelle avec laquelle elle est articulée; le volant décrit ainsi un demi arc de cercle. Le second coup de piston (d'avant en arrière) relève la bielle et le volant achève alors de décrire le cercle.

On voit que finalement c'est le volant qui est animé du mouvement circulaire continu, indispensable pour faire marcher les différentes machines-outils d'une usine. Son rôle est très important, car il est chargé d'établir l'égalité entre le travail moteur et le travail résistant, c'est-à-dire le travail des machines-outils. Le travail moteur a en effet des variations périodiques provenant des irrégularités d'action du piston et de la bielle; le volant régularise le mouvement de la machine en répartissant les inégalités de mouvement sur une grande masse éloignée de leur centre d'action. Voilà pourquoi on donne un si grand poids et un si grand diamètre au volant.

Nous en aurons fini avec la machine à vapeur lorsque nous aurons outé qu'il existe un mécanisme spécial pour régler l'accès de la vapeur dans la boîte afin de prévenir une vitesse ou une lenteur exagérées du piston. C'est le *régulateur à force centrifuge*. Il consiste en deux boules reliées à deux bras de levier dont l'écartement ou le rapprochement coïncide avec l'ouverture ou la fermeture d'une plaque disposée à l'intérieur du tuyau A, qui fournit la vapeur au cylindre. C'est donc la machine qui règle d'elle-même sa vitesse.

Nous ne pouvons quitter ce sujet sans dire un mot de la force des machines à vapeur, force qu'on est convenu d'exprimer en nombres de *chevaux-vapeur*. Qu'est-ce qu'un cheval-vapeur?

La machine à vapeur a pour but de vaincre la *résistance* produite par les outils travailleurs, par les *opérateurs* comme on dit en mécanique. Cette résistance varie avec la quantité de travail que doit fournir l'opérateur. Il est donc évident que la puissance d'une machine à vapeur doit varier avec la quantité de travail appliqué à l'outil. L'unité qui sert à mesurer le travail mécanique s'appelle *kilogrammètre*. C'est le travail d'une force capable de transporter un kilogramme à 1 mètre en 1 seconde. Mais pour le travail des machines à vapeur on se sert d'une unité qui est 75 fois plus grande que cette dernière; c'est le *cheval-vapeur*. Un cheval-vapeur est donc le travail d'un moteur capable de transporter 75 kilogrammes à 1 mètre en 1 seconde.

La puissance d'une machine à vapeur dépend non seulement de la pression de la vapeur, mais de la surface du piston, de sa course (c'est-à-dire de la longueur du cylindre) et du nombre de ses mouvements par minute.

C'est par la multiplication de ces facteurs qu'on arrive à calculer la force des machines en chevaux-vapeur.

#### Transmission de mouvement

Nous avons dit au début de cette étude que le générateur et le moteur avaient chacun une salle propre. C'est là en effet la disposition généralement adoptée dans l'industrie. Il nous faut donc voir maintenant de quelle façon on transporte au loin, dans les ateliers de l'usine, le mouvement du volant. Par exemple, s'il s'agit d'une filature, comment imprime-t-on au batteur, aux cardes, aux lamoins, aux métiers à filer le mouvement dont ils sont animés? C'est par un jeu d'organes spéciaux, dont l'ensemble constitue la *transmission de mouvement*.

Pour donner de suite une idée du mécanisme de transmission, considérons une batteuse-locomobile, petite usine ambulante que tout le monde connaît. On sait que la machine-locomobile porte tout avec elle; le foyer, la chaudière, le moteur et le volant. Pour mettre en activité la batteuse, que fait-on? On entoure tout simplement le volant de la locomobile et la roue motrice de la batteuse d'une courroie sans fin. Le mouvement du volant est ainsi transmis directement à la machine agricole.

Dans l'industrie les choses ne se passent pas tout à fait de la même façon. La communication du moteur aux machines-outils n'est jamais directe et cela se comprend, vu que la force du moteur doit être distribuée dans plusieurs points à la fois de l'atelier. Pour cela il existe entre le moteur et les opérateurs un organe intermédiaire qu'on appelle *l'arbre de couche*.

L'arbre de couche est une tige cylindrique en fer, de 8 à 10 mètres de long, munie de distance en distance de parties en saillie pour la portée des roues, des tambours, des poulies et finissant en retraite aux extrémités. Ces parties en retraite s'appellent des *tourillons*.

L'arbre de couche est posé horizontalement, à une grande distance du sol de l'atelier, sur des appuis spéciaux, appelés *paliers*. Ce sont

les tourillons qui posent sur les paliers, dans lesquels ils sont maintenus par des *coussinets*. Le coussinet est une pièce très importante dans le mécanisme de transmission. C'est une sorte de boîte en bronze ou en fonte grise, généralement en deux morceaux, qui embrasse exactement le tourillon et qui est continuellement graissée pour empêcher le *grippement*, c'est-à-dire le contact intime du tourillon et du coussinet. Lorsqu'il y a grippement, le métal s'use, le tourillon peut s'échauffer jusqu'au rouge et occasionner de graves accidents, un incendie par exemple.

C'est cette disposition particulière des supports qui permet à l'arbre de tourner.

Comment tourne-t-il ? Sur l'une des parties en saillie de l'arbre de couche est montée une *poulie*, c'est-à-dire une roue en fer dont la circonférence est bombée. C'est la poulie *d'attaque*. Si l'on enroule une courroie de cuir, convenablement tendue, sur le volant du moteur et sur la poulie d'attaque, on imprime à cette dernière le mouvement du volant et, comme la poulie est fixée à l'arbre, l'arbre tourne avec elle.

Une fois qu'on possède dans un atelier un arbre doué d'un mouvement de rotation continu, il est facile, à l'aide de dispositions analogues, c'est-à-dire à l'aide d'autres poulies montées de distance en distance sur l'arbre de couche, de faire marcher les différentes machines-outils de l'usine. En faisant varier le diamètre des poulies on obtient toutes les variations voulues de vitesse, car les vitesses sont en raison inverse des diamètres des poulies. Ainsi, p. e., s'il s'agit de faire marcher un tour, on n'a qu'à relier, à l'aide d'une courroie, l'une des poulies de l'arbre de couche (poulies conductrices ou poulies de transmission) avec la poulie fixée sur l'axe du tour.

On voit, par ce petit exemple, que les machines-outils sont pourvues elles-mêmes d'axes de rotation mis en mouvement par une poulie, de sorte que le moyen le plus ordinaire de transmission consiste en somme en une courroie sans fin, qui embrasse deux poulies, la poulie conductrice, fixée sur l'arbre de couche, et la poulie conduite de la machine-outil.

Mais on doit pouvoir arrêter une machine-outil sans pour cela arrêter l'arbre de couche et par conséquent les autres machines-outils de l'atelier. Pour cela on fait usage d'un appareil dit *d'embrayage*. C'est encore une poulie, mais une poulie *folle* sur l'arbre de trans-

mission, c'est-à-dire ne tournant pas lorsque l'arbre est en mouvement. Pour arrêter un opérateur on n'a donc qu'à faire glisser la courroie de la poulie de transmission sur la poulie folle.

En dehors de ce moyen général, il existe des dispositions spéciales de transmission de mouvement, suivant la nature de l'opérateur, telles que chaînes à la Vaucanson, engrenages, pignons, bielles et manivelles, cames, etc.

Certaines machines sont aussi montées sur des axes verticaux, p. e. les nettoyeurs des moulins à blé. Ces axes portent alors un *collet* et finissent par un *pivot* reposant sur une *crapaudine*. Ces sortes d'axe sont généralement mis en mouvement par des roues dentées.

Nous finirons ce chapitre sur les transmissions en disant que pour diminuer le frottement de tous ces organes de mouvement, on les lubrifie plusieurs fois par jour à l'aide de corps gras d'une nature spéciale, telle que les graisses consistantes, les huiles minérales lourdes, etc.

#### Canalisations de vapeur.

Jusqu'à cette seconde moitié de siècle on ne connaissait pas d'autres applications de la vapeur que la transformation de sa force élastique en mouvement. Aujourd'hui encore l'idée de production de vapeur est si identifiée avec l'idée de mouvement qu'on a de la peine à dissocier ces deux faits. Lorsqu'on parle de générateur de vapeur on se représente de suite une machine à vapeur. C'est là une notion incomplète, car la vapeur toute seule, sans le concours d'un moteur, a reçu d'autres applications très importantes ; nous voulons parler de son utilisation comme *agent calorifique*.

On a vu que la vapeur peut facilement atteindre des températures de 120° à 150°. Or, on a besoin dans une foule d'industries, notamment dans les industries chimiques, de températures équivalentes et, plus souvent, d'un chauffage modéré n'atteignant que rarement ces degrés, et cela pour plusieurs appareils à la fois. Les fabricants de bougies stéariques, par exemple, pour saponifier le suif, c'est-à-dire pour le dédoubler en acide stéarique et en glycérine, ont besoin de pression allant de 2 à 4 kilos, ce qui correspond à des températures de 130° à 150°. La vapeur d'eau est toute indiquée pour produire avec une grande facilité ces pressions ; mais, dans la même industrie, pour exprimer l'acide oléique contenu dans les pains de stéarine, on a besoin aussi de chauffer tout doucement de 20 à 30 presses à la

fois. Si l'on devait avoir recours à 20 ou 30 foyers distincts, on voit de suite quel travail énorme d'allumage et d'entretien cela occasionnerait, sans compter qu'on ne pourrait pas facilement régler la température produite par ces foyers ni leur donner des dispositions convenables.

Eh bien, en utilisant la vapeur comme agent de chauffage, on n'a à faire qu'à un seul foyer, celui du générateur, non seulement, mais on peut faire passer cette vapeur le plus facilement du monde partout où le besoin s'en fait sentir, sans avoir à se préoccuper de la forme des récipients, de leurs dispositions, de leurs dimensions, etc.

Cette application toute moderne de la vapeur s'étend et s'accroît toujours plus à tel point qu'il n'est pas rare de voir une usine, qui n'a pas besoin de force motrice, posséder un générateur de vapeur, c'est-à-dire une chaudière sans moteur.

De quelle manière parvient-on à utiliser la vapeur comme agent de chauffage ? Tout simplement en la canalisant comme s'il s'agissait d'un liquide. Les canalisations de vapeur sont en effet disposées de la même manière que les conduits d'eau ; elles n'en diffèrent que par la nature du métal dont sont faits les tuyaux de vapeur (fer ou cuivre), par l'enveloppe isolante qui les recouvre, enfin par une robinetterie spéciale d'une étanchéité parfaite. Un premier tuyau, commandé par un robinet principal, est embranché sur le dôme de vapeur de la chaudière et sur ce premier embranchement on prend autant de conduites supplémentaires que nécessitent les besoins de l'usine.

Lorsqu'il s'agit de chauffer un récipient quelconque, clos ou non, on dispose au fond de ce récipient un serpentin horizontal, c'est-à-dire un tuyau en fer replié en forme de spirale, qu'on soude au tuyau de conduite de vapeur. Ce serpentin peut être percé de trous. Dans ce cas, la vapeur s'échappe par les trous et va se condenser dans la masse à échauffer, à laquelle elle cède ainsi la chaleur qu'elle contient. Lorsque la pression de la vapeur utilisée dans un récipient atteint 110°, c'est-à-dire une pression supérieure à la pression atmosphérique, on fait usage de récipients hermétiquement clos et très résistants, qu'on appelle *autoclaves*.

Dans les étuves, dans les séchoirs, dans les chambres chaudes, le chauffage par la vapeur a lieu au moyen de gros tuyaux en fer, munis de distance en distance d'ailettes également en fer, qui ont pour but de multiplier la surface de chauffe. Généralement ces tuyaux à ailettes sont disposés sur le sol du séchoir.

Le chauffage par la vapeur a modifié complètement les procédés de fabrication d'une foule d'industries. En même temps que la régularité et la commodité, il a introduit dans les usines un autre avantage, inappréciable, qui touche l'assureur de très près, celui d'une plus grande sécurité dans les manipulations industrielles au point de vue des dangers d'incendie.

## LES MOTEURS MODERNES

La science des constructions mécaniques fait journellement de tels progrès que ses applications ne sont plus maintenant l'apanage exclusif des grandes usines. De toutes petites industries, des métiers, voir même de simples professions assistent tous les jours à la transformation de tout ou partie de leur outillage, qui de manuel devient automatique.

Une difficulté s'opposait au début à la mise en pratique des outils mécaniques pour les petites industries ; c'était le prix extraordinaire du moteur.

L'installation d'une machine à vapeur est en effet très coûteuse, non seulement à cause du prix élevé de la machine elle-même, mais surtout en raison du grand emplacement qu'elle demande, des exigences de sa conduite, qui nécessite la présence tout au moins d'un chauffeur, de l'usure de ses organes, etc. Les petites industries, qui n'ont besoin que de peu de force (souvent 1/2 cheval-vapeur), trouvaient ces dépenses disproportionnées avec leurs besoins. Il était donc naturel qu'on songeât à construire un moteur répondant à ces nouvelles nécessités, c'est-à-dire un moteur de bas prix, n'exigeant que très peu d'emplacement, aucun frais de conduite et ne consommant que juste pendant le temps où il était en marche.

La construction de ce moteur a été l'objet de travaux d'un grand nombre d'inventeurs. Leurs recherches portaient principalement sur le choix d'un corps pouvant utilement remplacer la vapeur d'eau. Après bien des tâtonnements et d'essais, dont il ne peut pas être ici question de tracer les différentes phases, on s'arrêta, comme source de force, à trois types de corps : le gaz d'éclairage, le pétrole et l'air comprimé.

Nous allons examiner successivement ces nouvelles forces motrices.

**Moteurs à gaz**

Dans les machines à vapeur c'est, on l'a vu, la force élastique de la vapeur agissant sur un piston qui produit le mouvement. Si au lieu de vapeur on introduit dans le corps du cylindre un mélange de gaz d'éclairage et d'air dans des proportions telles que le gaz soit complètement brûlé, puis qu'on enflamme le mélange, les produits de la combustion, doués d'une grande force expansive, agiront sur le piston et lui imprimeront le même mouvement que celui des machines à vapeur.

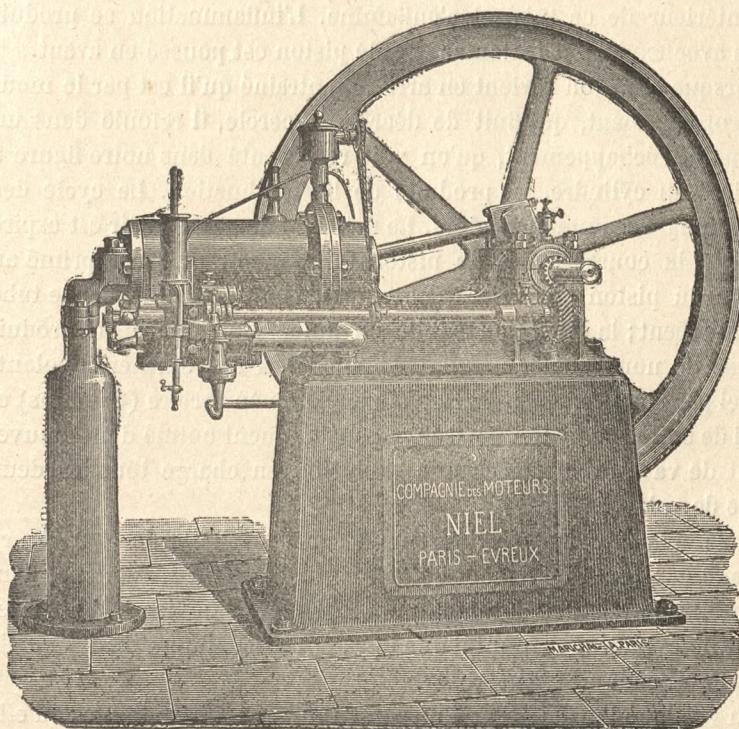
Le gaz d'éclairage est formé de carbures d'hydrogène; lorsqu'il brûle au sein de l'air il donne naissance à de l'acide carbonique et à de la vapeur d'eau, c'est-à-dire à des produits gazeux. Dans les conditions ordinaires de combustion, ces produits se perdent dans l'atmosphère sans effet utile. Mais si cette combustion a lieu dans un petit espace, tel que celui de la chambre d'un cylindre parcouru par un piston, les gaz engendrés occupant un volume plusieurs fois plus grand que celui du mélange primitif, possèdent une telle force d'expansion qu'ils chassent facilement le piston qui les comprime.

C'est en somme un phénomène d'explosion qu'on utilise dans le cylindre moteur, mais cette explosion est mesurée de façon à ne lui faire produire que juste les effets voulus pour faire mouvoir un piston dans un corps de pompe.

Les dispositions matérielles données au moteur à gaz diffèrent quelque peu suivant les inventeurs, mais ces différences ne sont pas essentielles. Il suffit de décrire un système pour faire facilement comprendre le fonctionnement des autres systèmes. Nous donnerons ici la description du moteur Niel, qui est l'un des types les plus répandus.

Ainsi que le montre la figure ci-contre, ce moteur consiste essentiellement en un bâti de fonte portant à l'une de ses extrémités un cylindre horizontal parcouru par un piston. Ce piston est relié à une bielle et à une manivelle, qui font tourner l'arbre moteur muni d'un volant latéral. Cet arbre commande par l'intermédiaire d'une paire d'engrenages un autre petit arbre longitudinal, dit arbre de distribution, car il actionne le mécanisme de distribution du mélange gazeux. Jusqu'ici c'est à peu près la même disposition que celle des moteurs à vapeur.

C'est derrière le fond du cylindre, dans un espace particulier appelé chambre de compression, que se fait l'introduction de l'air et du gaz d'éclairage, qui arrivent chacun par un conduit distinct. L'admission du mélange est réglée par un distributeur conique pourvu de *lumières*, mû par l'arbre de distribution. C'est une clef conique, à mouvement rotatif, emmanchée sur l'arbre de distribution au



MOTEUR A GAZ

moyen d'une mortaise dans laquelle pénètre un tenon venu sur l'arbre. Ce distributeur porte en outre un petit canal brisé, qui fait communiquer au moment convenable la chambre de compression avec l'inflammateur, que nous décrirons plus loin.

Avant de s'enflammer, le mélange est comprimé afin d'accroître la différence de volume entre le mélange et les produits de sa combustion et de provoquer ainsi leur plus grande dilatibilité. Cette compression est faite par le piston lui-même dans un de ses mouvements de

recul. Quant à l'allumage du mélange, il a lieu au moyen d'un tube à gaz ordinaire, logé dans une cheminée et fermé à sa partie supérieure, tandis que l'autre extrémité communique au moment voulu avec le cylindre. Ce tube est chauffé constamment au rouge par un brûleur à gaz. On comprend facilement qu'au moment où le distributeur fait communiquer la chambre de compression avec le tube incandescent, le mélange inflammable venant de l'intérieur du cylindre se précipite à l'intérieur de ce tube et s'enflamme. L'inflammation se produit alors avec explosion instantanée et le piston est poussé en avant.

Lorsque le piston revient en arrière, entraîné qu'il est par le mouvement du volant, qui finit de décrire le cercle, il refoule dans un tuyau dit d'échappement, qu'on voit représenté dans notre figure à l'arrière du cylindre, les produits de la combustion. Le cycle des opérations recommence alors. Le mélange de gaz et d'air est aspiré pendant la course avant du piston (1<sup>er</sup> temps), puis comprimé au retour du piston en arrière (2<sup>e</sup> temps), enfin enflammé par le tube incandescent ; la dilatation subite du fluide élastique ainsi produit chasse de nouveau le piston, (3<sup>e</sup> temps) qui fait tourner le volant, lequel par son propre poids ramène le piston en arrière (4<sup>e</sup> temps) et ainsi de suite. Le piston se trouve constamment animé d'un mouvement de va et vient, avec une explosion en charge tous les deux tours de volant.

Nous n'insisterons pas autrement sur les détails de ce moteur ; nous ajouterons seulement qu'il est pourvu d'un régulateur, d'un appareil de graissage automatique et que, pour obvier à l'échauffement, le cylindre est muni d'une enveloppe métallique dans laquelle circule un courant d'eau froide.

On voit que l'installation d'un pareil moteur est très simple ; qu'elle n'exige qu'un emplacement restreint ; que le poids du moteur est minime, ce qui permet de l'installer aux étages ; que son arrêt et sa mise en marche sont instantanés, avantage inestimable, car la consommation du gaz n'a lieu que pendant le temps que le moteur est en marche, tandis que dans une machine à vapeur il faut toujours maintenir la pression ; enfin qu'il n'y a aucune dépense à faire pour le surveiller, tous ses organes fonctionnant automatiquement.

Les moteurs à gaz sont aujourd'hui d'un emploi courant pour actionner directement les dynamos, non seulement dans les établissements qui produisent eux-mêmes l'électricité nécessaire à leur propre éclairage, mais aussi dans les stations électriques.

Ce n'est certainement pas l'application la moins intéressante des moteurs à gaz que cette transformation de la lumière du gaz en lumière électrique, transformation qui permet aux Compagnies gazières d'aider au développement du progrès électrique au lieu de le combattre, comme on le craignait tout d'abord.

### Moteurs à pétrole

Le moteur à gaz a trouvé la solution du problème relatif aux petites forces, mais ce moteur ne peut fonctionner qu'autant qu'on a à sa disposition du gaz d'éclairage. Or, il existe nombre de localités où la production industrielle du gaz fait défaut. Il restait donc à découvrir un moteur desservi par un corps de consommation courante aussi bien dans les villes qu'à la campagne. Ce corps est le pétrole.

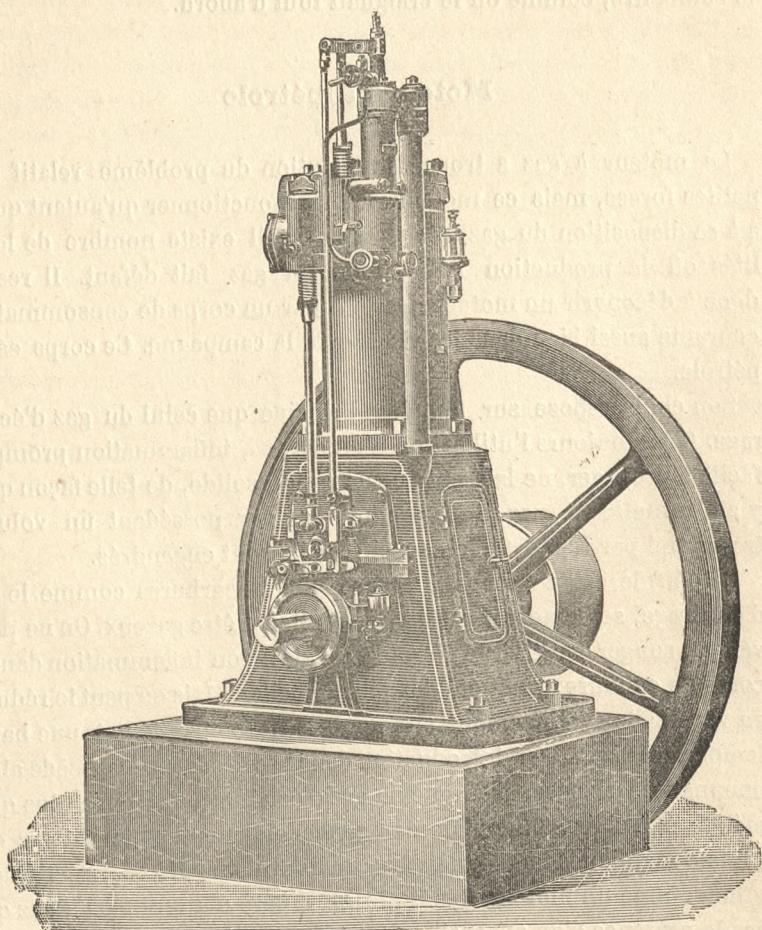
Son choix repose sur le même principe que celui du gaz d'éclairage. C'est toujours l'utilisation d'un corps à inflammation prompte, facile à propager, ne laissant pas de résidu solide, de telle façon qu'il y ait formation brusque de produits gazeux possédant un volume très-grand par rapport à la capacité où ils sont engendrés.

Le pétrole est un corps composé d'hydrocarbures comme le gaz d'éclairage, seulement il est liquide au lieu d'être gazeux. On ne pouvait pas songer à utiliser le pétrole à cet état; son inflammation dans le corps de cylindre aurait été des plus difficiles. Mais on peut le réduire en vapeur, le *gazéifier*, tout simplement en le chauffant à une haute température avant son introduction dans le cylindre. On possède alors une matière gazeuse, analogue au gaz d'éclairage, qu'on n'a plus qu'à mélanger à l'air et à enflammer convenablement pour obtenir des effets dynamiques analogues à ceux fournis par le gaz d'éclairage.

En somme un moteur à pétrole ne diffère d'un moteur à gaz que par la présence d'un appareil servant à vaporiser goutte à goutte le pétrole avant son introduction dans le cylindre. C'est donc un moteur à gaz qui comporte avec lui son usine à gaz. On peut s'en faire une idée par l'inspection de la figure ci-après (p. 36), qui représente un moteur à pétrole vertical du système Niel.

Le *vaporisateur* ou *gazificateur* se compose d'une toute petite chaudière en fonte, garnie à l'intérieur d'ailettes, chauffée et maintenue au rouge par une lampe également alimentée au pétrole. C'est

en passant par le gazificateur que le pétrole contenu dans un réservoir<sup>1</sup>, élevé de terre d'environ 1<sup>m</sup>50, se pulvérise, se transforme en gaz. Le gaz ainsi formé se mélange à l'air, qui est introduit en même temps que lui dans la petite chaudière, à l'aide d'une



MOTEUR À PÉTROLE

soupape. Ce mélange d'air et de vapeur de pétrole constitue le mélange explosible à fournir au cylindre.

A ce moment le moteur fonctionne absolument comme un moteur à gaz. Par un retour du piston, le mélange est comprimé dans le

1. Ce réservoir ne figure pas dans le cliché que nous reproduisons.

fond du cylindre et dans la boîte de distribution, puis il est enflammé par un tube incandescent; l'explosion a lieu et détermine la course motrice.

Tous les avantages énumérés plus haut pour le moteur à gaz s'appliquent également au moteur à pétrole.

### Moteurs à air comprimé

Dans les grandes villes, où il existe des usines d'air comprimé, il est avantageux de faire usage de cette force pour faire marcher de petits moteurs.

L'air est un gaz; en le comprimant à l'aide de pompes, on donne naissance à des pressions qui sont d'autant plus considérables que les volumes sont plus réduits. C'est toujours la même loi des pressions qui varient inversement aux volumes. Si l'on réduit à 1 mètre cube 2 m. c. d'air on obtient une pression de 2 k. 1/2; si l'on réduit à 1 m. c. 8 m. c. d'air la pression finale est de 16 kilos, etc.

L'air comprimé constitue par sa détente un ressort parfait; il peut donc engendrer un travail moteur dès qu'on le fait agir sur des appareils convenables, sur la face d'un piston p. e. C'est ce qui a lieu dans la pratique.

A l'usine, la compression de l'air a lieu au moyen de puissantes machines à vapeur. L'air comprimé ainsi produit est alors canalisé, envoyé à domicile, au moyen de tuyaux, tout comme le gaz d'éclairage. En faisant déboucher l'un de ces tuyaux dans la chambre de distribution d'un moteur ordinaire (cylindre et piston), on donne naissance à un travail continu.

### DES DANGERS D'INCENDIE ET DES PRIMES.

Aux yeux de la grande masse du public, le caractère d'une usine est déterminé par la présence d'une machine à vapeur. Cela est si vrai que bien des agents d'assurance, peu familiarisés avec les risques industriels, s'attardent dans leurs propositions à faire ressortir la bonne installation du moteur. Ce qui les frappe dans une usine c'est surtout la machine à vapeur.

Cette manière de voir, qui ne doit pas être dédaignée, bien au contraire, lorsqu'il s'agit de l'assurance d'une certaine catégorie de risques, ainsi que nous le verrons plus loin, est tout à fait incon-

cluante dès qu'on se place à un point de vue général. Dans la plurauté des cas, ce qui intéresse l'assureur c'est la disposition des ateliers, la nature des opérations qui s'y font et la qualité des matières employées ou produites. La machine à vapeur n'est et ne doit pas être un sujet bien inquiétant pour lui, en raison de ce que son installation est soumise à des règles bien précises, formulées par le décret du 30 avril 1880.

Ce décret divise les machines à vapeur en trois catégories d'après leur puissance. Celles de la première catégorie seulement, correspondant à des capacités de chaudière et à des pressions élevées, sont l'objet de mesures préventives qui intéressent l'assureur. La plus importante de ces mesures est celle qui a trait à l'isolement absolu des générateurs du surplus de l'usine. Pour les deux autres catégories, qui sont celles des petites usines, la réglementation est moins sévère ; de sorte que, pour étudier les dangers d'incendie qu'elles présentent, il y a lieu aussi d'établir une division dans les machines à vapeur et de les ranger en deux catégories, celles isolées et celles installées à l'intérieur des ateliers.

C'est pour les machines de la première catégorie, c'est-à-dire pour les machines installées en dehors des ateliers, qu'est surtout vrai ce que nous disions plus haut, savoir, que l'assureur n'a pas d'inquiétude à avoir à leur sujet.

Leur isolement du surplus de l'usine exclut déjà toute idée de danger pour cette dernière, puis, au point de vue du feu, le générateur seul peut inspirer des craintes ; mais ces craintes ne sont pas justifiées, en raison de ce que les carneaux, que traversent les flammes, sont fréquemment visités, que les escarbilles tombant de la grille vont s'éteindre dans le cendrier arrosé d'eau, qu'au surplus dans la chambre du générateur tout est incombustible, enfin que la surveillance est constante, le chauffeur ne devant jamais quitter sa chaudière.

Quant à la machine à vapeur proprement dite, installée dans un local séparé, conduite par un mécanicien, il est inutile de faire ressortir qu'elle ne peut en elle-même offrir aucun danger d'incendie.

La prime de 1 fr.  $\frac{1}{100}$ , que prévoit le tarif pour les chaudières et machines à vapeur séparées des ateliers, paraît donc, dans l'état actuel des primes, bien suffisante.

Si les dangers d'incendie que présente une machine à vapeur et son générateur sont à peu près nuls dans les conditions d'isolement

que nous venons de considérer, il n'en est plus de même lorsque ces appareils se trouvent dans l'intérieur des ateliers. Bien que dans ces conditions il s'agisse de chaudières moins importantes que celles installées en dehors des ateliers, il n'est pas moins vrai que les usines ainsi aménagées comportent un élément de risque inconnu aux autres établissements.

Dans ces sortes d'installations il convient de distinguer celles où la chaudière est enterrée en contre-bas de l'atelier (on y accède alors par un escalier prenant jour dans l'atelier) et celles où chaudière et machine se trouvent sur le sol même de l'atelier, dont elles ne sont souvent même pas séparées par une cloison.

Dans le premier cas, bien que la disposition soit en principe vicieuse, il y a lieu, pour apprécier le degré de risque qu'elle présente, de tenir compte de la nature des matières traitées dans les ateliers, c'est-à-dire de leur degré d'inflammabilité. S'il s'agit p. e. de risques à poussières (moulins, broyages, triturations, batteurs, etc.) ou de matières volatiles très inflammables (alcool, éther, benzine, etc.) c'est évidemment une très mauvaise disposition, qui doit être sévèrement condamnée. Lorsque, par contre, il s'agit d'usines traitant des matières même combustibles, mais peu inflammables, telles que, p. e., le sucre, l'huile, etc., il n'y a pas lieu de trop s'en alarmer, car la différence de niveau et la présence constante d'un chauffeur obviennent aux accidents de contact entre les matières manipulées et le foyer du générateur, qui, seuls, sont de nature à provoquer un incendie. Il faut, en tout cas, bien entendu, qu'aucune partie combustible n'avoisine le massif des générateurs.

Dans le second cas, c'est-à-dire lorsque la chaudière de la machine se trouve de plain-pied dans l'atelier et alors même qu'une cloison la séparerait de la salle de travail, on a à faire incontestablement à une très mauvaise installation, si mauvaise qu'on ne devrait la tolérer que pour des risques traitant des matières d'une incombustibilité absolue, telles que les matières minérales.

Que dire alors des usines qui, en fait de machine à vapeur, introduisent dans leurs ateliers une simple locomobile, dont le tuyau de fumée mal joint parcourt souvent tout l'atelier pour servir de chauffage en hiver ? Que dire d'une pareille installation si, par surcroît, on constate que c'est celle fréquemment employée dans les industries travaillant le bois ? Voit-on d'ici les monceaux de copeaux et de sciures accumulés autour du foyer de la locomobile, dont ils sont

souvent l'aliment partiel ? Se figure-t-on un allumage quotidien au milieu de ces menus bois ? Et le danger que présente la frêle cheminée en tôle qui dessert la locomobile, par son passage à travers la toiture des ateliers, sans compter les étincelles qu'elle épargille tout autour sur les chantiers de bois environnant l'atelier ?

Voilà un élément de risque qui devrait être chèrement imposé, car il est aujourd'hui très facile de mettre à la place de ces appareils primitifs un petit moteur sans danger, le moteur à gaz ou à air comprimé pour les villes et le moteur à pétrole pour les campagnes !

Avec ces moteurs aucun risque à courir. Pas de foyer, pas de cheminée ; un simple bec allumé en veilleuse et garanti par un manchon métallique. Dans les moteurs à pétrole, le pétrole lui-même ne doit pas être considéré comme une source de danger. Il s'agit en effet de pétrole *lampant*<sup>1</sup> contenu dans un réservoir fermé d'une contenance de 10 à 50 litres et pour lequel, au surplus, on pourrait prescrire certaines mesures préventives, telles que l'éloignement du réservoir de toute lumière fixe, l'isolement en dehors des ateliers, de toute quantité de pétrole excédant l'approvisionnement du réservoir, etc.

Nous voudrions voir les Compagnies tenir compte de cet élément de risque, tout au moins pour les professions travaillant le bois, en variant considérablement les primes suivant la nature du moteur et sa séparation des ateliers.

Qu'il s'agisse de chaudières isolées ou de chaudières communiquant aux ateliers, une disposition dangereuse est celle qui consiste à utiliser la plate-forme, formant le dessus des générateurs, comme séchoir. On ne saurait trop réagir contre cette habitude en frappant de primes très élevées les industries qui l'adoptent. La prime spéciale que prévoit le tarif pour les établissements travaillant les matières textiles (*séchoirs au-dessus des générateurs*) devrait donc, à notre avis, être étendue à tous les établissements sans exception qui utilisent ce mode de séchage ; aux ouvriers travaillant le bois, aux féculeries, aux parfumeries, etc.

1. Il existe un système de moteurs *dits à pétrole*, mais qui fonctionnent à l'aide de la gazoline ou de l'essence de pétrole. L'assureur doit se méfier de ces pseudo-moteurs à pétrole en raison de la grande volatilité de la gazoline et de l'essence et de leur bas point d'inflammation. La gazoline s'enflamme à 10° et l'essence de pétrole à 0°, tandis que le pétrole lampant, connu dans le commerce sous différents noms (Stella, Oriflamme, Luciline, Saxoléine, Excelsior, etc.), ne prend feu que vers 40 degrés.

Pour la garantie de l'assureur, il y aurait donc lieu d'insérer dans les polices garantissant des générateurs la clause suivante : « L'assuré s'interdit, sous peine de déchéance en cas de sinistre, de faire sécher des marchandises ou autres objets au-dessus ou à proximité des générateurs. »

Dans l'assurance des chaudières à vapeur, il est prescrit d'insérer une clause concernant la non-responsabilité de l'assureur pour les avaries causées par l'action directe des flammes à la chaudière ou à ses accessoires. Qu'on nous permette de trouver cette clause surannée, car il ne viendrait certainement plus à l'idée d'aucun industriel de réclamer ces sortes de dégâts, qu'au surplus les conditions générales des polices éliminent aujourd'hui formellement de la garantie de l'assureur. Combien ne serait-il donc plus utile de remplacer cette clause par celle obligeant l'industriel à enlever journallement les chiffons et étoupes ayant servi au nettoyage des machines et à les entreposer dans un bâtiment séparé ? Nous connaissons pour notre part beaucoup de sinistres qui ont eu pour point de départ la combustion spontanée de ces chiffons gras.

Jusqu'ici nous n'avons examiné que les risques d'incendie, mais les chaudières à vapeur, les moteurs modernes eux-mêmes, présentent un autre risque, que l'assureur prend également à sa charge moyennant une surprime, nous voulons parler du risque d'explosion.

La rupture d'une chaudière est l'effet de deux causes : l'insuffisance de résistance des parois et l'excès de pression.

L'insuffisance de résistance peut être originelle ou occasionnelle. Dans le premier cas elle est due à un vice de construction, mauvaise rivure, métal contenant des *pailles*, etc. Lorsqu'une explosion est l'effet d'un vice de construction, (l'épreuve, à laquelle la chaudière est soumise avant son fonctionnement, n'est pas toujours une garantie absolue de sa résistance), la Compagnie assureur est fondée à exercer un recours contre le constructeur-mécanicien.

Dans le deuxième cas, l'insuffisance de résistance est le résultat de la mauvaise conduite de l'appareil. Par exemple l'inégalité dans la répartition de la température du foyer amène une dilatation inégale du métal; la rouille peut attaquer ce dernier si fortement que son épaisseur se réduit considérablement, etc.

Jusqu'ici l'explosion a lieu à la pression normale de la chaudière,

mais les causes les plus fréquentes d'explosion sont dues à un excès de pression.

L'excès de pression provient du mauvais état des appareils de sûreté, notamment du manomètre et des soupapes, ou d'un coup de feu.

Si le manomètre fonctionne mal, le chauffeur ne peut pas s'apercevoir que la pression monte dans la chaudière et par conséquent diminuer le feu ou fermer les registres d'admission d'air. Si lors d'un excès de pression la soupape marche, le danger est conjuré, mais bien souvent la soupape est obstruée, sans compter que le chauffeur la cale pour ne pas avoir à surveiller l'appareil. Cette habitude néfaste a donné lieu à bien des explosions.

Il n'y a que de petites épreuves journalières qui puissent donner la sécurité absolue du fait de ces appareils, mais, alors même qu'ils fonctionnent très bien, leur efficacité n'est telle que s'il s'agit d'un excès de pression progressif; lorsque l'excès de pression est instantané, lorsqu'un coup de feu se produit, les appareils de sûreté sont impuissants à le conjurer.

La cause la plus ordinaire du coup de feu résulte de l'abaissement du plan d'eau. Si l'appareil introducteur de l'eau s'arrête et si, en même temps, l'indicateur du niveau d'eau fonctionne mal ou n'est pas consulté par le chauffeur, la chaudière se vide petit à petit, les parties de la chaudière en contact des flammes, qui ne sont plus refroidies intérieurement, rougissent et lorsque on réintroduit de l'eau dans la chaudière il se forme brusquement une telle masse de vapeur, douée d'une si grande pression, que la chaudière éclate.

Certaines matières grasses tapissent l'intérieur des chaudières, p. e., des taches de minium. Cela suffit pour qu'au point où la lentille de minium empêche le contact de l'eau avec le métal, il se produise un coup de feu, dont les effets sont une déformation de la chaudière, une bosse, et par conséquent un affaiblissement de ses parois.

Enfin une autre cause et non la moins importante d'explosion consiste dans l'entartrement des chaudières. L'eau contient des matières calcaires, notamment du sulfate de chaux (plâtre), qui par l'évaporation de l'eau se déposent sur les parois de la chaudière sous forme de boues. Ces boues ne sont pas dangereuses, mais sous la double influence du tassement et de la chaleur elles se solidifient, passent à l'état de concrétions pierreuses qui incrustent fortement le métal. Il n'est pas rare de voir ces incrustations atteindre jusqu'à

10 centimètres d'épaisseur. On comprend facilement que, dans ces conditions, l'eau ne peut plus refroidir les parois de la chaudière, que ces parois sont portées au rouge et que si, pour une cause quelconque, un fragment de ces incrustations vient à se détacher des parois, l'eau mise au contact du métal, ainsi porté à une température très élevée, donne naissance, tout à coup, à une telle quantité de vapeur que la rupture de la chaudière en est la conséquence immédiate.

Il n'y a qu'un moyen pour parer à cette cause d'explosion; c'est que l'industriel analyse l'eau d'alimentation et qu'il y applique, avant son introduction dans la chaudière, les réactifs appropriés pour précipiter les matières calcaires.

Quelques-unes de ces causes d'explosion sont communes aux récipients de vapeur, autoclaves, alambics, etc., dans lesquels les matières à élaborer sont chauffées par de la vapeur empruntée à un générateur distinct.

La surprime de 25 centimes p. ‰, que prévoit le tarif pour la garantie des dommages résultant de l'explosion des appareils à vapeur, est, croyons-nous, suffisante à parer à ces sortes de dégâts, qu'il s'agisse de générateurs ou de récipients de vapeur ; néanmoins lorsqu'il s'agit d'établissements produisant ou employant des matières volatiles inflammables, telles que l'alcool, l'éther, le sulfure de carbone, les benzines, etc., il nous semble que la surprime de 25 centimes, *en tant qu'elle s'applique aux récipients de vapeur*, n'est plus suffisante. Le motif en est qu'ici les vapeurs de ces agents chimiques, qui possèdent de très-hautes tensions, peuvent elles-mêmes être une cause d'explosion et comme, dans la pratique, il est très difficile de déterminer quelle a été la cause initiale de l'explosion, l'assureur risque de payer des dommages dont il n'a pas touché l'équivalent en primes.

Les moteurs à gaz, les moteurs à pétrole et même ceux à air comprimé peuvent donner lieu à des explosions. Pour le moteur à gaz la surprime est prévue ; pour les deux autres il n'en est pas question au tarif. Il serait bon qu'une petite surprime fût prévue de ce chef.

M. Hirsch, l'éminent professeur de mécanique au Conservatoire des Arts-et-Métiers, résume ainsi les moyens d'éviter les explosions des chaudières à vapeur : *bonne construction, entretien soigné et visites fréquentes*. Il ajoute que la propreté et le bon ordre que présente

la salle des générateurs est un sûr indice du bon fonctionnement des appareils.

Paraphrasant et étendant un peu cette formule, nous dirons que l'assureur peut aussi tirer de l'inspection du local affecté aux générateurs un élément d'appréciation pour l'ensemble du risque à assurer. En effet la bonne tenue de la salle des chaudières est un indice presque certain de l'ordre et des soins qui règnent dans le surplus de l'établissement.

# **LES INDUSTRIES TEXTILES**



# FABRIQUES DE CHAPEAUX



L'ASSURANCE  
DES  
**INDUSTRIES MÉCANIQUES**

---

**FABRIQUES DE CHAPEAUX**

---

Toutes les parties du vêtement, sauf les chaussures, sont fabriquées à l'aide de matières dites textiles, lin, coton, laine, soie, etc. Le chapeau, qui tient du vêtement par sa destination, résulte aussi du travail spécial de quelques unes de ces matières. L'étude de sa fabrication, très intéressante à connaître en raison de la diversité des moyens qu'elle met en œuvre, nous donnera en même temps un aperçu de certains procédés employés dans les autres industries travaillant les matières textiles.

Quatre matières principales et distinctes concourent à la fabrication des chapeaux. Ce sont le poil, la laine, la soie et la paille.

C'est le poil qui a été la première matière employée à cette fabrication. Son emploi est basé sur ce fait que par l'agitation et la friction il donne naissance à un tissu naturel d'une grande solidité, auquel on a donné le nom de *feutre*.

Aujourd'hui encore, le poil tient la première place dans la chapellerie de luxe. Mais une autre matière est venue lui faire une concurrence redoutable; c'est la *laine*, qui jouit aussi, comme le poil et au-delà, d'une grande propriété feutrante.

Concurremment aux chapeaux de feutre et de mérinos, la mode a fait adopter depuis longtemps deux autres variétés de coiffure, n'ayant absolument aucun rapport avec les premiers, nous voulons parler des chapeaux dits de soie et des chapeaux de paille.

Suivant qu'il s'agit de l'une ou de l'autre de ces quatre matières, les

procédés de fabrication diffèrent considérablement ; il est donc nécessaire de diviser les fabriques de chapeaux en quatre grandes classes :

Fabriques de chapeaux de feutre de poils ou de *feutre tout court*.

Fabriques de chapeaux de feutre de laine, ou *mérinos*.

Fabriques de chapeaux de soie.

Fabriques de chapeaux de paille.

**Chapeaux de feutre.** — L'industrie des chapeaux de poils feutrés est très divisée, c'est-à-dire que plusieurs phases de cette fabrication se trouvent disséminées dans des industries séparées de la chapellerie proprement dite et portent des dénominations spéciales. Cette division se retrouve dès le début de la fabrication, à la source même de la matière première. En effet, le poil, qui sert à faire le feutre, est *coupé* et *apprêté* par des industriels spéciaux, qui se nomment des *coupeurs de poils*. Il en est de même de la première opération à laquelle est soumis le poil coupé, son nettoyage et son triage par lots. Cette opération constitue aussi une spécialité, connue sous le nom de *soufflerie de poils*. Il nous faut, avant tout, décrire en détail les opérations de ces deux spécialités.

**COUPEURS DE POILS.** — C'est le lapin et le lièvre qui sont aujourd'hui exploités d'une manière presque exclusive pour les besoins de la chapellerie. Lorsqu'on examine attentivement les poils fournis par une peau de lapin ou de lièvre, on voit qu'ils ne sont pas tous semblables ; il y a le *duvet* et le *jarre*. Le jarre est un gros poil qui dépasse généralement la couche de duvet et qui est impropre au feutrage. Avant tout, il faut l'enlever de la peau. L'*éjarrage* est confié à des femmes, qui enlèvent le jarre avec un couteau rond.

Avant de passer à la coupeuse, on fait subir à la peau une autre opération importante, appelée *secrétagé*, qui consiste à frotter énergiquement chaque peau avec une brosse imbibée d'une dissolution de nitrate de mercure (du mercure dissous dans l'acide nitrique). Cette opération a pour but de provoquer dans chaque poil une crispation qui augmente considérablement ses propriétés feutrantes. Une fois secrétées, les peaux sont mises à sécher par paire, poil contre poil, dans une étuve chauffée par une grille au coke ou au charbon de bois ; puis elles sont portées à la coupeuse.

La coupeuse est une machine, consistant essentiellement en un cylindre, armé de couteaux en hélice, qui tourne très rapidement. La

peau est présentée par un ouvrier, du côté de la chair, à ces couteaux, qui l'effleurent et réduisent tout le cuir en petites lanières semblables à du vermicelle. Le poil se dépose sous forme d'une petite nappe sur une plaque de zinc, disposée à cet effet sous la machine, que l'ouvrier enlève chaque fois.

Ce sont ces toisons qui sont vendues à la chapellerie.

**SOUFFLERIE DE POILS.** — Les poils, avant d'être mis au travail par le fabricant de chapeaux, doivent être *soufflés*, c'est-à-dire agités dans leur masse dans le triple but de les nettoyer, d'opérer un triage par ordre de finesse et de leur faire perdre leur parallélisme, ce qui facilite le feutrage.

Cette opération, appelée *soufflage*, consiste à faire passer les poils dans de longues chambres en bois (ayant de 3 jusqu'à 15 et 20 mètres de long), où les pousse un courant d'air très énergique, produit par une roue à palettes. C'est en somme un ventilateur, installé à l'entrée des chambres, qui aspire les poils, que lui amène une toile sans fin, et les projette dans les chambres où ils tombent à différentes distances suivant leur grosseur. Les poils qui tombent le plus loin sont les plus estimés.

Pendant cette course ils perdent leur parallélisme, s'entrecroisent et sont ainsi disposés au feutrage.

La soufflerie de poils constitue une puissante industrie, absolument distincte de la chapellerie. Il n'y a que les très grandes fabriques de chapeaux qui soufflent elles-mêmes leurs poils.

**FABRICATION DU CHAPEAU.** — Lorsqu'on soumet une certaine quantité de poils à des pressions et des frictions énergiques, ces poils finissent par s'enchevêtrer, par adhérer les uns aux autres d'une manière si intime, qu'ils forment un tout homogène, extrêmement solide et résistant. Cette opération s'appelle *feutrage* et l'espèce de tissu qui en résulte s'appelle *feutre*.

Pratiquement, le feutrage s'accomplit en trois phases distinctes, qui ont reçu les noms d'*arçonnage*, de *bastissage* et de *foule*.

On appelle *arçonnage* l'opération qui consiste à assembler, sous forme de nappe à peine consistante, la quantité de poils qui représente un chapeau. Dans le travail à la main, les poils sont projetés sur un chassis trépidant sur lui-même, où ils se répartissent inégalement sous forme de nappe.

Dans la seconde opération, appelée *bastissage*, l'ouvrier donne à ces nappes la forme d'un cône, tout simplement en superposant deux de ces nappes, séparées entre elles par une feuille de papier, et en les frottant, tantôt avec les mains, tantôt avec une brosse mouillée. Sous le frottement, les parties de ces deux nappes qui dépassent la feuille de papier adhèrent entre elles, tandis que le milieu se feutre sans adhérer. Ce premier feutrage donne naissance à un cône assez résistant, appelé *bastissage*, que le travail de foule achèvera de convertir en feutre.

La *foule* est une chaudière, remplie d'eau et d'acide sulfurique, que les flammes d'un foyer inférieur portent à la température de 80° environ. Tout autour des bords de la chaudière sont disposés des bancs inclinés, sur lesquels les ouvriers travaillent les bastissages. Ce travail est très simple. L'ouvrier plonge son bastissage dans l'eau bouillante, puis il le pose sur le banc où il le presse et le foule en tous sens, soit avec les mains seules, soit avec une brosse. Sous l'action de ce foulage, suivi d'immersions répétées dans l'eau acide, la nappe de poils, qui constitue le bastissage, se rétrécit et gagne en épaisseur ce qu'elle perd en longueur et en largeur. Après le travail de foule, le bastissage s'appelle *cloche*.

Les opérations que nous venons de décrire sont des opérations à la main. Elles sont encore en usage dans certaines fabriques ; mais la chapellerie est aujourd'hui pourvue d'un outillage mécanique des plus importants, qui remplace merveilleusement les opérations à la main.

La première machine, la *bastisseuse*, est admirable de simplicité et de précision. Qu'on imagine un long conduit en fer venant s'ouvrir en forme d'entonnoir aplati sur un cône creux en cuivre percé de petits trous, au-dessous duquel un vide partiel est fait. A l'entrée de ce conduit, une table alimentaire présente les poils soufflés à un cylindre à brosse, tournant très rapidement ; ce cylindre, par le courant d'air qu'il provoque, aspire les poils et les lance dans le conduit et par conséquent sur le cône auquel le conduit aboutit. Les poils, sollicités par le vide qui est fait dans le cône, viennent se coller sur ce dernier et, comme le cône est animé d'un mouvement lent et circulaire autour de son axe, la totalité de ses parois se recouvre rapidement de duvet. Lorsque la couche de duvet, bien répartie sur la surface conique, a atteint l'épaisseur voulue, elle va se présenter, par un mouvement du porte cône, sous une petite pluie d'eau bouil-

lante qui l'arrose et détermine ainsi une première adhésion des poils. Le bastissage est alors fait.

Ce bastissage doit être feutré. Après un *sémoassage* (commencement de feutrage) fait généralement à la main, le bastissage est porté à une première machine feutreuse, appelée *cailloteuse*, composée de deux tables en bois cannelées, douées d'un mouvement combiné de pression et de va et vient. C'est entre ces tables que le bastissage, enveloppé d'une toile, commence à bien se feutrer et à devenir résistant. Il est alors prêt à passer à la *fouleuse*.

La fouleuse, qui est venue remplacer le travail manuel de foule, consiste essentiellement en deux rangées superposées de rouleaux, animés d'un double mouvement de rotation autour de leur axe et de translation longitudinale. Les bastissages introduits à l'arrière de la machine cheminent lentement entre les rouleaux et subissent simultanément une forte pression et une friction, c'est-à-dire un véritable feutrage. Un filet d'eau chaude acidulée par de l'acide sulfurique aide, comme dans le travail à la main, à la facilité et à la perfection du feutrage.

Au sortir de la fouleuse, les bastissages reçoivent, comme dans la fabrication à la main, le nom de *cloches*.

Qu'il s'agisse de fabrication à la main ou de fabrication à la mécanique, les cloches doivent être teintes. Après un ponçage à la pierre ponce et au papier d'émeri, qui enlève les poils ressortant de la surface du feutre, les cloches sont plongées dans des cuves de teinture absolument semblables à celles du teinturier de tissus<sup>1</sup>. Au sortir de la cuve les cloches sont essorées, puis portées au séchoir.

APPROPRIAGE DE CHAPEAUX. — La cloche est un cône de feutre informe. Pour le convertir en chapeau (chaque cloche est destinée à faire un chapeau), on lui fait subir différentes façons connues sous le nom générique d'*appropriage*. L'appropriage constitue aussi une spécialité, surtout dans les grandes villes. Le chapelier approprieur achète les cloches au fabricant et les convertit en chapeaux.

La première opération consiste dans l'apprêt des cloches. Cet apprêt se compose de gomme arabique dissoute dans l'eau pour les chapeaux mous et de gomme laque dissoute dans l'alcool pour les chapeaux durs. Lorsque le chapelier approprieur en fait la demande

1. Voir *L'Assurance des Industries chimiques*, p. 310.

aux fabriques, les cloches lui arrivent toutes apprêtées. Dans ce dernier cas, on commence par ramollir la cloche en l'exposant dans une petite étuve à l'action de la vapeur. On adapte alors la cloche sur une forme en bois, où on l'étire en tous sens pour lui faire perdre les plis et pour dessiner les bords. Par le refroidissement la cloche se raidit et conserve la forme que lui a donnée le moule.

On a alors un chapeau qu'on n'a plus qu'à passer au fer pour le rendre brillant et dont on coupe et on relève les bords suivant la mode du jour.

Pour le finir, on le passe à des ouvrières qui le bordent et le garnissent en posant à l'extérieur le ruban et à l'intérieur le cuir et la doublure.

**Chapeaux de laine ou mérinos.** — La laine, avons nous dit, est venue faire concurrence aux poils. Disons tout de suite que, malgré la perfection de l'outillage et l'habileté des façons, un chapeau de laine trahit toujours son origine. Mais comme le chapeau revient très bon marché, sa fabrication a atteint des chiffres inconnus jusqu'alors ; il se fabrique en France dix fois plus de chapeaux de laine que de chapeaux de feutre.

Les laines employées pour cette fabrication sont des laines d'agneau provenant de l'Australie ou de l'Argentine (Buenos-Ayres) ou des laines nationales, mais beaucoup de fabriques se servent aussi de déchets de laine provenant des filatures, de *blousses* surtout, et même de laines *renaissance*, c'est-à-dire de laines provenant de l'effilochage de rognures d'étoffes.

Après un triage sommaire, les laines sont *épaillées*, c'est-à-dire débarrassées de toutes les matières végétales qu'elles contiennent, qui nuiraient au feutrage non-seulement mais qui à la teinture feraient tache sur le tissu. L'épaillage est chimique et consiste à tremper les laines dans un bain d'acide sulfurique ou d'acide chlorhydrique, à les sécher dans des essoreuses et enfin à les soumettre à une température de 90° à 120°. Sous l'influence de la chaleur, l'acide se concentre et carbonise les parcelles végétales alors qu'il est sans action sur les matières animales. Ces débris végétaux carbonisés tombent facilement en poussière sous l'action d'une batteuse<sup>1</sup>.

1. Pour plus de détails, voir l'*Assurance des Industries chimiques* à l'article : *Epaillage*.

La laine est alors portée au *loup*, puis aux cardes. Ces opérations étant les mêmes que celles pratiquées dans les filatures, nous ne ferons ici qu'effleurer ce sujet, nous réservant de le traiter en détail lorsque nous décrirons les filatures de laine.

Le loup est une grande machine en fer se composant d'un cylindre armé de dents qui viennent se contrarier avec d'autres dents fixées sur un fond concentrique au cylindre. La laine entraînée par une toile sans fin va se diviser, *s'ouvrir* entre les dents du loup, qui la rend à l'état de flocons.

Ces flocons sont alors graissés (*ensimage*), puis portés aux cardes.

Il y a plusieurs sortes de cardes, dont les noms varient avec le travail qu'elles sont appelées à faire, mais elles possèdent toutes les organes essentiels suivants : 1<sup>o</sup> un gros tambour armé de dents crochues, animé d'un mouvement de rotation rapide; 2<sup>o</sup> de petits cylindres (*hérissons*) disposés sur la demi-circonférence supérieure du gros tambour également armés de dents crochues, mais dont les dents et le mouvement sont en sens inverse des dents et du mouvement du tambour. Ces deux sortes de peignes à dentures opposées saisissent la laine que leur présente des cylindres alimentaires, démèlent ses fibres, les isolent, les nettoient en leur enlevant les noeuds, les boutons, etc., et les convertissent finalement en une nappe homogène qui va s'enrouler sur un tambour.

La chapellerie n'emploie que deux cardes : la carte *briseuse*, qui en chapellerie a reçu le nom de *drousseuse*, et la carte *bastisseuse*.

La carte drousseuse accomplit le travail que nous venons de décrire. La carte bastisseuse finit ce travail de la même façon, mais elle différencie de la première par l'organe enrouleur, qui, au lieu d'être un tambour cylindrique, est un double cône qui tourne lentement. La nappe légère que fournit la carte vient s'enrouler sur le double cône, de sorte que, au bout de quelques minutes, on a deux cônes de laine creux qui sont des bastissages.

Ces bastissages de laine sont très peu résistants : pour les rendre solides il faut les feutrer. Les opérations de feutrage sont à peu de chose près les mêmes que celles que nous avons décrites plus haut pour les chapeaux de feutre. Mais ici le sémoussage est mécanique, c'est-à-dire que le bastissage, posé à plat sur une table de fonte chauffée à la vapeur, est serré et frotté par un plateau en bois, animé d'un mouvement de va et vient. Le foulage aussi se fait différemment. Il a lieu généralement dans un véritable foulon à maillets, sorte de

pétrin, où deux maillets en bois viennent frapper à tour de rôle deux ou trois cents chapeaux jetés pêle-mêle dans une cuve et arrosés d'eau et d'acide sulfurique. Nous retrouverons ce foulon en parlant des fabriques de couvertures.

Certains fabricants (et c'est là un procédé qui tend à se généraliser) au lieu d'épailler en laine épaillettent en cloche, tout de suite après le sémoillage et avant foulage.

La teinture, l'apprêt et l'appropriage des cloches de laine ne diffèrent pas sensiblement de celles que nous avons décrites pour les cloches de feutre. Mais comme ici il s'agit de chapeaux bon marché, beaucoup de façons à la main sont remplacées par des façons à la mécanique. C'est ainsi que dans la chapellerie de laine on trouve des machines à faire le fond du chapeau, à abattre les bords en une fois, à presser et même à poncer, mais les dernières façons, le brillant, le *bichonnage*, ont toujours lieu à la main comme pour les chapeaux de feutre.

**Chapeaux de soie.** — La fabrication du chapeau de soie diffère complètement de celles que nous venons de décrire aussi bien par la matière mise en œuvre que par la façon de la travailler.

On commence par faire une carcasse (*galette*), ayant les dimensions du chapeau qu'on veut obtenir, avec de la toile imprégnée de gomme laque. C'est encore un spécialiste qui fabrique cette toile tout simplement en trempant des pièces de calicot à mailles peu serrées (sorte de mousseline) dans une solution de gomme laque et les mettant ensuite sécher sur des cadres dans une étuve fortement chauffée.

Le fabricant de chapeaux découpe dans cette toile gommée trois parties différentes : une partie cylindrique, un fond et des bords, qu'il réunit ensemble, sur une forme en bois, à l'aide de gomme laque et d'un fer chaud. Il établit ainsi une carcasse de chapeau assez résistante, ayant pris, sous la chaleur du fer, la même forme que le moule, sur laquelle il colle, toujours à l'aide de gomme laque, une peluche de soie, achetée aux grandes fabriques de Lyon.

Une ouvrière prépare à l'avance cette peluche en cousant avec une très fine aiguille la rosette ou fond du chapeau à la partie cylindrique, qui reste ouverte suivant une ligne oblique. C'est cette chemise de peluche de soie que l'ouvrier chapelier fait adhérer à la carcasse en toile gommée, en y promenant très doucement et très longtemps un fer chaud à sa surface. Sous la chaleur du fer la

gomme laque, dont la galette est imprégnée, se ramollit, fond partiellement et l'étoffe de soie s'y trouve au bout d'un certain temps exactement appliquée.

C'est de la même manière qu'on revêt de peluche les bords à plat ; on les relève ensuite suivant le goût du jour, puis on les garnit extérieurement de satin. Une coiffe et un cuir posés à l'intérieur achèvent le chapeau.

La fabrication du chapeau de soie se fait entièrement à la main.

**Chapeaux de paille.** — La paille dont on se servait autrefois provenait d'une culture spéciale, très soignée, qui élevait considérablement le prix de la matière première. C'est la Toscane qui était le centre de cette culture. Mais aujourd'hui l'Italie n'a plus le monopole des pailles fines. D'autres pays ont imité à moins de frais ce genre de culture, notamment la Suisse et la Belgique, et en France on se sert même des tiges de blé ou de seigle provenant du dépiquage.

Pour faire un chapeau il faut choisir et préparer les pailles, les tresser à la largeur voulue, enfin, assembler ces tresses en rond au moyen de la couture.

La préparation des pailles est une opération agricole ; on les trie, on les séche et on les blanchit au soufre dans les pays d'origine.

Le tressage se fait aussi généralement sur les lieux mêmes de la récolte. Le fabricant n'a donc plus qu'à coudre ces tresses et à apprêter le chapeau qui en résulte.

C'est à l'aide de machines à coudre qu'on assemble les tresses destinées à faire un chapeau. On coud en partant du centre et on finit au bord. L'espèce de cloche qui en résulte reçoit un léger apprêt à l'eau, puis elle passe à des machines qui, d'un seul coup, abattent les bords et forment la calotte. On garnit à l'intérieur et à l'extérieur comme pour les chapeaux de feutre.

#### DES DANGERS D'INCENDIE ET DES PRIMES.

On a pu voir, par la description qui précède, que les fabriques de chapeaux sont loin de présenter partout la même uniformité de procédés et que, de plus, dans une même fabrication il y a plusieurs opérations qui constituent des spécialités. Le tarif ne reflète pas,

sous forme de primes différentes, cette division. Sauf pour les chapeaux de paille, on ne trouve au tarif qu'une prime unique : celle de 1 fr. %<sub>oo</sub>, ou de 2 fr. s'il s'agit d'usine à étages. Faut-il en conclure que les dangers d'incendie sont les mêmes partout, aussi bien pour les chapeaux de feutre que pour les chapeaux de laine ou de soie, aussi bien pour les fabriques proprement dites que pour les spécialités ? C'est la conclusion à laquelle arrivent forcément agents et Compagnies ; c'est celle aussi adoptée dans la pratique. Est-elle exacte ? Nous ne le pensons pas. Nous devons même aller plus loin et dire qu'aux différentes divisions que présente l'industrie si complexe de la chapellerie devraient, suivant nous, correspondre presque autant de primes différentes.

Disons un mot seulement des toutes premières opérations, la couperie et la soufflerie de poils. Dans la couperie c'est l'apprêt seul qui est dangereux en raison de sa composition (composé nitrique) et de l'étuvage qu'il nécessite. Le secrétage (atelier d'apprêt et étuve) devrait toujours être isolé des autres ateliers. Dans ces conditions la prime de 3 francs pourrait être un peu réduite. Dans la soufflerie on ne voit pas de dangers d'incendie exceptionnels. La prime de 1 fr. 50, qu'on a l'habitude d'appliquer à cette spécialité, nous paraît très rémunératrice.

La première et la plus importante division à établir, celle qui n'a presque pas besoin de démonstration, tant elle est évidente, concerne les chapeaux de feutre et les chapeaux de laine. Il suffit d'avoir vu une seule fois l'une et l'autre de ces fabrications pour être frappé de l'énorme différence qui existe entre elles au point de vue qui nous occupe.

Dans les fabriques de chapeaux de poils, la couperie, l'apprêt et le soufflage se faisant toujours au dehors, on ne voit presque pas de mauvaises dispositions à signaler du fait des procédés. Deux points seulement attirent l'attention de l'assureur : la confection (nous ne disons pas après la fabrication) du vernis et le fourneau à chauffer les fers.

Le vernis se faisant à froid, quelquefois, mais plus rarement, au bain-marie, il n'y a qu'à s'inquiéter du local qui renferme ce vernis, local que la prudence la plus élémentaire fait toujours éloigner du bâtiment principal.

Quant au fourneau à chauffer les fers, c'est un appareil qui n'offre pas plus de dangers que celui qu'on assure couramment chez les

blanchisseuses, par exemple. Il en est de même du foyer de la foule, qui est sous la surveillance constante des ouvriers et qui tend d'ailleurs de plus en plus à disparaître pour faire place au chauffage à la vapeur.

Si nous ajoutons que le poil brûle très mal, que les organes des machines-outils tournent à une très faible vitesse, enfin, que la plupart des opérations sont humides, on n'a pas beaucoup de peine à comprendre que la prime de 1 fr. (2 fr. s'il y a des étages) peut bien répondre aux dangers d'incendie de cette fabrication<sup>4</sup>.

Il n'en est plus de même des fabriques de chapeaux de laine. Non seulement les quelques points défectueux que nous venons de signaler existent dans ces fabriques, mais ici nous rencontrons une série d'opérations très dangereuses telles que le battage, le cardage et l'épaillage de la laine, sans parler de l'effilochage des chiffons que beaucoup de ces établissements s'adjoignent et de la présence dans l'usine de déchets susceptibles de combustion spontanée.

Ces opérations, ces dispositions qui sont fortement frappées lorsqu'il s'agit de filatures, cessent-elles donc d'être dangereuses dès qu'il s'agit d'une fabrique de chapeaux ? Car, il n'y a pas à s'y tromper, les opérations que nous venons de nommer sont absolument les mêmes que celles pratiquées dans une filature de laine cardée.

Même en laissant de côté les filatures, le tarif ne prévoit-il pas spécialement une autre fabrication en tout semblable à celle qui nous occupe, nous voulons parler des draps de feutre, qui sont taxés à raison de 5 fr. %? Ici l'identité est absolue ; il n'y a même pas la différence d'ensimage qu'on constate à l'égard des filatures, et dont nous parlerons plus loin. La meilleure preuve est que certains fabricants de feutre sont en même temps et avec le même outillage fabricants de chapeaux de laine. Il n'y a de différence que dans l'organe enrouleur à la deuxième carte ; au lieu d'un tambour donnant naissance à une nappe continue, c'est un double cône que le fabricant de chapeaux dispose à la suite du peigne battant. Mais, avant comme après, les opérations sont les mêmes que pour le fabricant de feutre. Il y a même analogie dans le mode d'épaillage. Le fabricant de feutre épaille généralement en pièce ; le fabricant de cha-

4. On pourrait néanmoins examiner s'il n'y aurait pas lieu d'introduire une division même parmi les fabricants de chapeaux de feutre de poils suivant qu'ils possèdent ou non un moteur.

peaux procède aujourd'hui de la même façon : au lieu d'épailler en laine il épaille en cloche après sémoussage.

Comment donc expliquer le silence du tarif à l'égard de ces fabriques sinon par l'ancienneté de la tarification, qui, au moment où elle a été édictée, n'avait à s'occuper que d'un procédé unique, la fabrication de chapeaux de poils ? Mais ce silence est très dangereux, car il justifie l'application de la prime de 1 fr. % à des fabriques de feutre qui devraient payer 5 fr. %. Nous connaissons des Compagnies qui ne voudraient assurer à aucun prix des effilochages et qui se trouvent engagées sur ce genre de risques à 1 fr. % en assurant des fabriques de chapeaux de laine.

Pour certains articles, pour les chapeaux de femme notamment, certains fabricants mélangeant des déchets de coton à la laine, qui se trouve ainsi rehaussée de blancheur. C'est encore un élément dont il y aurait lieu de tenir compte dans la tarification de ces fabriques, ainsi que cela existe pour les filatures de laine.

Nous avons parlé tout à l'heure d'ensimage. La proportion d'huile que les fabricants de chapeaux de feutre mélagent à la laine est minime (5 %) ; certains fabricants se défendent même d'en mettre la moindre quantité. Mais les déchets qu'ils reçoivent sont toujours plus ou moins gras et, s'il y a lieu de tenir compte pour la fixation de la prime de la faible quantité d'huile que contient leur laine, il n'est pas moins vrai que les débourrages des cardes et les balayures d'atelier peuvent offrir des dangers de combustion spontanée.

En ce qui concerne la prime, il nous semble qu'on pourrait faire application du taux initial des filatures de laine grasse pour les fabriques à rez-de-chaussée et de celui de 5 fr. % pour les fabriques à étages, sans tenir compte de l'épaillage, mais avec surprime de 1 fr. % si l y a mélange de coton et si le chauffage n'est pas à la vapeur.

Il y aurait lieu également de prévoir une prime spéciale pour les *approprieurs de chapeaux*, qui sont très répandus dans les grandes villes. Le chapeleur approprieur ne fait qu'appréter et mettre à la forme la cloche toute faite qu'il achète au fabricant de cloches. C'est également lui qui fabrique la plus grande partie des chapeaux de soie. Quelle prime lui appliquer ? Ici aussi l'assureur hésite. C'est tantôt la prime simple, tantôt celle de 1 fr., tantôt celle de 2 fr. qu'il applique. Nous croyons que pour ce risque, qui n'est jamais à étages,

mais qui est presque toujours en appartement, et dont la statistique doit certainement accuser un chiffre élevé de petits sinistres, on pourrait s'arrêter à la prime moyenne de 1 fr.  $\frac{1}{100}$ . Cette prime de 1 fr. est celle qui correspond à l'ancien mode de fabrication, au travail à la main, dont l'approprieur est presque le seul continuateur aujourd'hui.

Les fabriques de chapeaux de paille, dont les dangers d'incendie consistent uniquement dans l'accumulation de grandes quantités de matières inflammables dans des espaces restreints, font l'objet d'une tarification spéciale, qui paraît à l'abri de la critique. Cette tarification frappe aux bons endroits, c'est-à-dire que la prime est proportionnelle au mode de chauffage et d'éclairage et que des mesures sont imposées pour l'installation de ces foyers.

Nous ne pourrions mieux résumer cette analyse des dangers d'incendie qu'en présentant une tarification d'ensemble de ces risques, telle que nous la désirerions voir figurer au tarif.

La voici :

	p. $\frac{1}{100}$
<b>CHAPEAUX</b>	
(FABRIQUES DE)	
et spécialités en	
dépendant.	
<b>Couperie et apprêt de poils . . . . .</b>	3 fr. »
<b>Soufflerie de poils . . . . .</b>	1 fr. 50
<b>Fabriques de chapeaux de feutre</b>	
<b>properment dit</b>	
<b>et de soie.</b>	
à rez-de-chaussée. . . . .	1 fr. »
à étages. . . . .	2 fr. »
<b>Fabriques de chapeaux de laine,</b>	
<b>ou mérinos, avec</b>	
<b>ou sans épaillement chimique.</b>	
à rez-de-chaussée. . . . .	3 fr. »
à étages. . . . .	5 fr. »
Mélange de coton,	
surprime de . . . . .	1 fr. »
Chaudrage par des	
poèles, surprime	
de . . . . .	1 fr. »
<b>Clause à insérer:</b> « <i>L'assuré s'engage, sous peine de déchéance en cas de sinistre, à faire enlever journallement des ateliers les débourrages des cardes ainsi que les rognures et les balayures et à les transporter dans un local isolé.</i> »	
<b>Appropriage de chapeaux de feutre ou de laine . . . . .</b>	1 fr. »
<b>Chapeaux de paille . . . . .</b>	(V. tarif)



# FILATURES DE COTON

ET DE

DÉCHETS DE COTON



# FILATURES DE COTON

ET DE

## DÉCHETS DE COTON

Les filatures ont pour but de fabriquer un fil propre à être converti par le tissage en toile ou en étoffe et par le retordage et le moulinage en cordonnets, fils à coudre, etc. Les matières qui se prêtent à ce travail sont assez nombreuses, mais dans la pratique on n'a véritablement affaire qu'à cinq matières importantes : trois appartenant au règne végétal : le coton, le lin et le chanvre, et deux autres au règne animal : la laine et la soie.

Tous les autres textiles, le jute, la ramie, les poils de chèvre, de chameau, etc., un textile minéral, l'amiante, qui tend à prendre une place sérieuse dans l'industrie française, se rapprochent plus ou moins comme nature de l'une ou de l'autre de ces cinq classifications principales et se travaillent avec des machines analogues à celles qui traitent l'une ou l'autre de ces matières.

Parmi tous ces textiles c'est incontestablement le coton qui tient la première place par son importance et la diversité des produits fabriqués qu'il permet d'obtenir. Son outillage est aussi, sinon le plus parfait de ceux qui traitent les textiles, au moins aussi ingénieux et aussi perfectionné que celui, très remarquable, de la laine peignée. Bien qu'apparemment compliqué, il est merveilleux de simplicité, de

régularité et de précision. Lorsqu'on le connaît bien, on possède, on peut dire, toute la théorie de la filature. C'est pourquoi nous commençons par les filatures de coton. Si le lecteur que ces monographies intéressent veut bien suivre attentivement cette étude, il pourra ensuite, sans grand effort, comprendre l'ordre et la nature des opérations des autres filatures.

**Filatures de coton.** — Le coton est un duvet végétal. Il est produit par le cotonnier, arbuste qui croît en abondance aux États-Unis, aux Indes et en Egypte. C'est dans la capsule contenant la graine que se trouve le coton. Lorsque la graine est mûre, les capsules s'ouvrent d'elles-mêmes et le coton s'en échappe sous forme de petites houppes qui enveloppent la graine. Aux États-Unis la récolte se fait au mois d'octobre. Des femmes, des enfants prennent le coton avec la main et le mettent dans un sac suspendu à leur cou. Tous les sacs sont vidés sur des claies en roseaux et lorsque le coton est suffisamment sec on procède à son égrenage à l'aide d'égreneurs mécaniques. Le duvet ainsi séparé de la graine est mis en balles, fortement pressées et cerclées de fer, et expédié en Europe pour y être filé.

Comment le filateur parvient-il à convertir en un fil résistant de plusieurs milliers de mètres de longueur ces houppes de coton composées de filaments, de *soies*, ayant au plus quatre centimètres de longueur ? C'est en trois phases différentes que cette transformation s'accomplit. Dans la première, on sépare les fibres de coton une à une et on les range parallèlement tout en les débarrassant des impuretés. C'est le *cardage*, qui produit à la fin de l'opération un gros boudin de fibres de coton allongées et parallélisées autant qu'une première opération permet de le faire. Dans la seconde on réunit un certain nombre de boudins venant de la carte et on les *étire* ; c'est-à-dire qu'on fait glisser les fibres dans le sens de leur longueur en accélérant, de l'entrée à la sortie de la machine, la vitesse de glissement. Cette opération de doublage et d'étirage des boudins a pour but de parfaire l'égalité de la grosseur du boudin final en parallélisant le plus possible les fibres et en raffinant de plus en plus les mèches ou rubans. C'est le *laminage*. Enfin, dans la troisième phase, on donne à ces rubans une torsion graduellement ménagée de manière à déterminer la cohésion parfaite des soies entre elles, à les transformer en fils. C'est la *filature proprement dite*.

Ce court résumé des opérations d'une filature constitue toute la théorie de l'art de faire un fil. Nettoyer, paralléliser, étirer et tordre, voilà le but de l'une ou de l'autre des nombreuses machines qui composent l'outillage d'une filature.

Mais avant tout, il faut soumettre le coton à certaines opérations destinées à le débarrasser de tous les corps étrangers les plus gros qu'il renferme (menues feuilles, graines, pierres, sable, etc.), et en même temps à l'ouvrir, c'est-à-dire à redonner à ses fibres l'état floconneux que la mise en balles leur a enlevé. Ces opérations sont connues sous le nom générique de *battage*.

Le battage lui-même est précédé d'une manipulation importante, qui consiste à mélanger par couches plusieurs balles de coton, de façon à faire disparaître dans un même lot de coton ou dans des cotons de diverses provenances qu'on veut mélanger les inégalités de longueur, de ténacité et de blancheur que le coton présente. Cette opération s'appelle *le mélange*.

Voilà donc, pour récapituler cet exposé sommaire, l'ordre et la nature des opérations auxquelles est soumis le coton depuis la balle jusqu'à sa transformation en fil parfait :

- 1<sup>o</sup> Mélange ;
- 2<sup>o</sup> Battage ;
- 3<sup>o</sup> Cardage ;
- 4<sup>o</sup> Etirages et doublages ;
- 5<sup>o</sup> Filature proprement dite.

Nous allons décrire en détail ces opérations.

**MÉLANGE.** — Les balles de coton sont transportées du magasin dans une salle spéciale dite *salle des mélanges*, où elles sont ouvertes, c'est-à-dire débarrassées du cerclage en fer et de l'enveloppe en toile. Un ouvrier prend le coton par brassées et en forme différents tas représentant un mélange de plusieurs balles. Dans les filatures toutes modernes, une première machine, appelée *bale-breaker*, composée de cylindres armés de dents tournant à vitesses progressives, sert à rompre les couches très serrées de coton que l'ouvrier enlève des balles. Une toile sans fin amène le coton ainsi dépressé dans les cases affectées aux mélanges. Les tas de coton ont de trois à quatre mètres de hauteur, largeur et profondeur.

Lorsqu'un lot de coton est formé, on le transporte par tranches à la salle de battage.

BATTAGE. — Avant de battre le coton pour le nettoyer, il faut commencer par l'ouvrir, par le mettre en flocons. La machine qui remplit ce rôle porte différents noms et affecte des formes différentes suivant l'idée du filateur, l'ancienneté du matériel, la région, etc. C'est tantôt un *willow* (on prononce généralement *vélo*) ou *perroquet*, tantôt un *chrington*, mais la véritable machine moderne est l'*ouvreuse préliminaire* ou *ouvreuse tout court*.

Le *willow* consiste en un cylindre conique, tournant à une grande vitesse et qui est garni de trois ou quatre rangées de grosses dents coniques en fer. C'est la machine la plus ancienne, encore très répandue en Normandie, mais dont l'emploi ne convient plus qu'aux filateurs de déchets de coton.

Le *chrington*, plus moderne, n'est autre chose qu'un *willow* disposé verticalement. C'est une grande boîte carrée, dans laquelle se meut un arbre vertical armé de dents dont la longueur va en décroissant de bas en haut.

Le principe du travail de ces machines est très simple. Le coton est introduit dans l'appareil du côté du petit diamètre du cylindre conique à dents. Les dents de ce cylindre, qui tourne à une grande vitesse, passent entre des rangées de dents fixes rivées contre la paroi à l'intérieur de l'entourage du cylindre. Le coton se trouve divisé et ouvert par la rencontre des dents. La force centrifuge fait passer le coton du petit diamètre sur le grand diamètre du cylindre, d'où il est projeté hors de la machine. Le coton en s'ouvrant de la sorte laisse tomber les corps étrangers plus lourds dans le bas de la machine.

L'*ouvreuse préliminaire* consiste essentiellement en un gros cylindre en fer armé de dents, tournant à la vitesse de 1,200 tours par minute. Le coton, étalé sur une toile sans fin, est amené par deux rouleaux alimentaires devant le cylindre dont les dents le dévorent rapidement en l'ouvrant et en l'éparpillant en tous sens. Le coton, partiellement nettoyé, sort en flocons et peut alors passer au batteur pour y être nettoyé.

Le batteur se compose : 1<sup>o</sup> d'une toile sans fin, sur laquelle est étalé le coton sortant du *chrington* ou de l'*ouvreuse*; 2<sup>o</sup> de deux rouleaux d'appel cannelés qui le livrent au batteur; 3<sup>o</sup> d'une batte formée de deux ou trois règles en fer réunies par des croisillons; 4<sup>o</sup> de deux rouleaux aspirateurs et compresseurs; 5<sup>o</sup> enfin, d'un

cylindre enrouleur. La batte, tournant avec une rapidité de 1,400 tours par minute, frappe violemment le coton que lui présentent les cannelés, le divise et fait ainsi tomber les graines et les autres saletés qu'il renferme. En même temps, une ventilation énergique aspire le coton vers les rouleaux, où il va se coller. De là, il passe dans les derniers rouleaux, où il s'enroule sous forme de nappe légère.

Les batteurs peuvent être disposés avec une ou deux battes, c'est-à-dire qu'on emploie fréquemment des batteurs doubles, qui ne représentent que deux batteurs à une batte accouplés à la suite l'un de l'autre.

La disposition de ces premières machines, ouvreuse et batteur, varie considérablement d'une filature à l'autre. C'est ainsi que dans certains établissements on supprime la machine à ouvrir et on commence de suite par le batteur, dont la frappe est armée de dents. Le coton se trouve ainsi ouvert et fouetté en même temps. Dans d'autres établissements on relie le chrichton au batteur de manière à ne former qu'une seule machine. Dans d'autres encore, l'ouvreuse comporte quatre cylindres à dents au lieu d'un seul, chaque cylindre transmettant le coton qu'il vient de déchirer et de réduire en flocons au cylindre suivant qui en fait autant. Enfin, et c'est là la disposition la plus récente, le coton, en sortant des mélanges, est chargé mécaniquement (à l'aide d'un appareil tout en fer appelé *chargeuse mécanique*) sur la toile d'alimentation d'une petite ouvreuse, laquelle est reliée, par un large tuyau en fer s'élevant en l'air en forme d'arc, avec une deuxième ouvreuse plus grande que la première. L'ensemble de ces deux ouvreuses porte le nom d'*ouvreuse pneumatique*, ainsi appelée parce que le coton une fois travaillé par la petite ouvreuse est aspiré par un ventilateur à travers le tuyau et refoulé dans la grande. Des grilles nettoyeuses disposées sur le parcours du tuyau permettent au coton d'y laisser tomber les poussières pendant son trajet.

Quelles que soient les dispositions adoptées pour l'ouvreuse et le batteur, il existe dans toute filature au moins un deuxième batteur, absolument identique au premier, dont l'alimentation est faite par des nappes de coton sortant du premier batteur. On dispose derrière le deuxième batteur plusieurs rouleaux de coton, dont les nappes superposées sont attirées par les cannelés et livrées au frappeur, qui continue le travail de battage et de nettoyage commencé dans

le premier batteur. Mais la nappe sortant du deuxième batteur est beaucoup plus régulière, attendu qu'elle provient du doublage de plusieurs nappes.

Souvent un troisième batteur (appelé *finisseur*) achève le travail des deux premiers batteurs.

**CARDAGE.** — La nappe de coton préparée par le dernier batteur n'est pas autre chose qu'une agglomération de flocons plus ou moins bien nettoyés. Il faut maintenant parfaire le nettoyage et en même temps désagréger les fibres, les diviser une à une et commencer ainsi leur parallélisme. La machine qui accomplit ce travail est la *carde*.

Le principe de la carte est bien simple ; il est basé sur l'action de deux peignes travaillant en sens inverse. Les peignes sont ici de petites aiguilles crochues en acier, fixées sur des bandes de feutre épais, recouvert de caoutchouc. Ces bandes de feutre s'appellent des *rubans de carte*. En fixant ces rubans sur des tambours de manière à en recouvrir toute la surface, on obtient des peignes cylindriques, qu'il est très facile de faire agir mécaniquement sur le coton.

Une carte consiste en un bâti en fer supportant un grand tambour aiguillé de 1 mètre 20 de diamètre. Ce tambour est surmonté d'une série de douves aussi armées d'aiguilles, appelées *les chapeaux de la carte* ; il est suivi d'un petit tambour également aiguillé. C'est entre les dents du gros tambour et celles, disposées en sens contraire, des chapeaux que le coton se carte, c'est-à-dire se désagrège, se dresse et se nettoie. Du gros tambour, le coton nettoyé et désagrégé passe sur le petit tambour, appelé *peigneur*, d'où il est détaché sous forme de nappe très légère par un peigne battant.

Voici la description détaillée et aussi complète que possible d'une carte à coton ainsi que la marche du coton à travers les différents organes de la carte.

La nappe de coton sortant du batteur est posée sur un rouleau derrière la carte, d'où un cylindre cannelé tournant dans une auge amène le coton à un petit cylindre, appelé *briseur*, garni de dents, qui divise la nappe et amène le coton par flocons divisés au grand tambour. Ce dernier, qui est animé d'un mouvement de rotation très rapide, saisit et dévore le coton que lui présente le cylindre briseur et le lance, par l'effet de la force centrifuge, vers les dents

des chapeaux. C'est là que le coton subit un peignage énergique, qui le divise, le parallélise et le dépouille en même temps des impuretés qu'il renferme encore ainsi que des brins courts. Toutes ces impuretés restent entre les dents des chapeaux, de sorte que le gros tambour n'entraîne plus que du coton parfaitement nettoyé et cardé.

Le petit tambour, qui vient après le gros tambour et qui par conséquent n'agit qu'après le cardage, enlève au gros tambour le coton ainsi nettoyé et le cède à son tour à un long peigne plat, sorte de lame de scie, qui se meut de bas en haut tangentielle au petit cylindre, dont il frise les dents.

La nappe légère de coton, *le voile*, que le peigne détache, est attirée par deux rouleaux d'appel, qui font suite au peigne, à travers un entonnoir, où elle se rétrécit en se tassant sur elle-même et prend la forme d'un gros boudin de 2 à 3 centimètres de diamètre.

Les chapeaux de la carte finissent par s'emplir, par se *bourrer*, de graines, de poussières et de duvet et deviennent au bout de quelque temps impropre au cardage. Il faut donc les *débourrer*. Le débourrage se fait aujourd'hui automatiquement à l'aide d'une brosse plate douée d'un mouvement de va et vient, qui enlève à chaque douve, venant se présenter successivement à son action, toutes les saletés qu'elle renferme.

**ÉTIRAGES.** — Le boudin ou ruban de coton qui sort de la carte est composé de soies bien séparées les unes des autres, mais insuffisamment dressées, parallélisées et égalisées. Ce sont les étirages qui ont pour mission de redresser les soies pelotonnées sur elles-mêmes, d'achever leur parallélisme et en même temps d'égaliser le ruban dans sa grosseur.

Les bancs d'étirages se composent de supports en fonte dans les portées desquels tournent quatre paires de cylindres cannelés en acier. Le ruban, passé entre la première paire de cylindres, est repris par les deuxième, troisième et quatrième paires qui tournent avec des vitesses allant en augmentant. Les rubans passant entre les quatre paires de cylindres subissent un laminage qui les allonge, d'où le nom de *laminoirs* donné à ces machines.

Nous avons dit que le ruban qui sort de la carte présente des inégalités d'épaisseur très sensibles. Pour les corriger on réunit derrière chaque laminoir de six à huit rubans, qui, après l'étirage qu'ils subissent en passant à travers les cylindres, viennent se

reformer en un seul à la sortie. Pour donner une idée de l'égalisation d'une grosseur de ruban, nous dirons que dans un doublage par huit, après trois passages de laminoirs, l'inégalité de l'épaisseur est réduite de telle façon que le ruban sera environ cinq cents fois plus régulier à l'endroit de la grosseur à la fin des trois opérations.

Les étirages fournissent des mèches de coton bien dressées et égalisées, mais pas assez minces pour être portées de suite au métier à filer. Il faut maintenant amincir progressivement ces mèches et les faire arriver petit à petit au numéro commandé par le tisserand ou le retordeur, numéro que le métier à filer rendra définitif<sup>1</sup>.

Ce résultat est obtenu en faisant passer les mèches dans des machines où l'étirage est suivi d'un commencement de torsion. Ces machines s'appellent des *bancs à broches*. Ce sont les premières machines où l'on voit paraître un nouvel organe important, la *broche*, laquelle, ici, est munie d'une ailette à deux branches, dont l'une est généralement pleine et l'autre creuse pour le passage du ruban.

La broche est animée d'un mouvement de rotation très rapide. Son taxe traverse une bobine en bois, douée, elle, d'un mouvement alternatif vertical et rotatif indépendant de celui de la broche. Cette disposition permet à la bobine de renvoyer mécaniquement le coton tordu par l'aillette de la broche.

Le mécanisme d'un banc à broches est facile à saisir. Le ruban sortant du dernier laminoir est porté derrière le banc à broches, d'où il passe entre des cylindres étireurs qui l'allongent. De là il va aux broches, qui dans leur mouvement de rotation l'enroulent sur les bobines et le tordent faiblement.

Il existe généralement trois bancs à broche, un en gros, un en moyen et un en fin. En passant par les trois bancs le fil, tout en s'aminçissant toujours davantage, reste assez résistant pour subir les opérations ultérieures, la torsion qu'on lui donne étant d'autant plus accentuée qu'il devient plus mince.

1. On règle dès la carte la vitesse des organes de façon à obtenir pour le boudin qui en sort un numéro qui permettra, grâce aux passages successifs dans les diverses machines, d'obtenir le numéro de fil qu'il s'agit de produire.

Le numéro d'un fil est calculé d'après sa grosseur. On a établi un rapport entre la longueur d'un fil et un poids fixe de 500 grammes, et on a donné :

Le n° 1 au fil dont	1,000	mètres pèsent	500	grammes.
Le n° 2 — —	2,000	— — — —		
Le n° 10 — —	10,000	— — — —		
Le n° 40 — —	40,000	— — — —		

et ainsi de suite. Plus le numéro est élevé plus le fil est fin.

En Normandie, au lieu de bancs à broches, certaines filatures font encore usage du *rota-frotteur*, machine qui consiste simplement en un rouleau recouvert de cuir, auquel on imprime à la fois un mouvement rotatif et un mouvement de va et vient. Le ruban de coton, après avoir subi un étirage, passe entre ce rouleau et un tablier sous-jacent, où, étant pressé et roulé en même temps, il s'arrondit et devient consistant.

Le rota-frotteur ne peut être employé que pour les bas numéros.

Le fil sortant du banc à broches en fin ou du rota-frotteur est prêt à être filé, c'est-à-dire à subir le dernier étirage et la torsion définitive.

Le métier à filer le plus usité est le *Mull-Jenny*, qui a pris aujourd'hui le nom de *self-acting*, en raison de ce que tous ses mouvements sont automatiques. Il se compose : 1<sup>o</sup> d'un long bâti en fer, supportant à l'arrière plusieurs rangs de bobines et en avant des cylindres étireurs ; 2<sup>o</sup> d'un chariot mobile, sur lequel sont montées les broches qui doivent tordre et renvoyer le coton. Les broches tournent avec une très grande vitesse à l'aide d'un tambour disposé à l'intérieur du chariot. Chaque broche est reliée au tambour à l'aide d'une ficelle qui fait office de courroie. Voici comment agit ce curieux automate.

On dispose derrière le métier à filer les bobines faites au dernier banc à broches. Le ruban est d'abord engagé entre les cylindres étireurs, puis attaché par son extrémité à la broche, sur laquelle on enfile un tube en papier, appelé dans le Nord *busette*. Lorsque les cylindres commencent à tourner, provoquant ainsi le déroulement de la bobine, le chariot s'éloigne du porte-cylindre. Comme les broches qu'il supporte tournent en même temps qu'il marche, le coton se trouve, pendant le trajet du chariot, tordu au sommet de la broche. A un moment donné le chariot s'arrête. Les cylindres cessent alors de tourner, mais les broches continuent leur rotation et par conséquent la torsion du fil. Pendant un instant très court, les broches tournent en sens contraire et déroulent la petite quantité de fil nécessaire pour permettre à une baguette en fil de fer de s'abaisser et d'amener ainsi tous les fils à la hauteur de la bobine où il s'agit de les enruler ou envoyer. A ce moment le chariot rentre et les broches, reprenant alors, mais plus lentement, leur premier mouvement de rotation, enroulent, *renvident*<sup>1</sup> définitivement, le fil tordu à la sortie.

1. Le nom anglais de *self-acting* est remplacé dans le langage courant par celui de *renvideur* tiré, comme on voit, de l'organe principal du métier à filer.

Lorsque le chariot a regagné sa place, les cylindres étireurs se mettent à tourner de nouveau, déroulant et étirant une nouvelle portion de ruban, le chariot ressort et les opérations de torsion et de renvillage, que nous venons de décrire, recommencent. Et ainsi de suite jusqu'à ce que la broche ait tordu et renvillé la quantité de fil voulu. A ce moment on arrête le métier et on enlève les tubes en papier, sur lesquels le renvillage a déposé par couches concentriques successives le fil tordu. Ces tubes recouverts de fils s'appellent des *canettes* ou des *bobines* suivant qu'on a filé des trames ou des chaînes.

Le mécanisme très compliqué, qui préside aux divers mouvements du métier à filer et qui consiste essentiellement dans des embrayages et des débrayages successifs, se trouve disposé dans un bâti en fer, appelé *tétière*. La tétière se trouve généralement au milieu de deux métiers à filer, qu'elle commande en même temps. Les métiers à filer sont toujours disposés par deux se faisant face et se trouvant desservis par une équipe d'ouvriers.

Un deuxième système de métier à filer, employé soit seul, soit concurremment avec le self-acting, est le métier dit *continu*. Ce métier est excessivement simple et supporte sur un seul et même bâti les bobines, les cylindres étireurs et les broches. Il est commandé par un seul arbre horizontal et exécute en même temps les trois opérations d'étirage, de torsion et de renvillage que le renvideur accomplit en plusieurs phases. La marche de tous ses organes est continue, ce qui constitue un grand avantage sur l'autre métier. Malheureusement le fil qu'il fait ne convient pas à tous les tissus. Il n'est généralement employé que pour les fils servant à la chaîne ou pour les fils à coudre.

Les opérations d'une filature devraient s'arrêter là; c'est ce qui a lieu lorsqu'on file du fil pour trames. Les canettes sont livrées au tisserand telles qu'elles sortent de la broche du renvideur. Le tisseur n'a qu'à les mettre dans la navette du métier à tisser sans aucune autre préparation.

Mais pour les bobines destinées à la chaîne, le filateur ne les livre souvent qu'après dévidage en écheveaux.

Le dévidage consiste à faire passer le fil des bobines sur une sorte de grand cylindre horizontal, composé de traverses en bois fixées à une certaine distance les unes des autres sur des cercles également

en bois. Le dévidoir est mû à la main ou mécaniquement. Les écheveaux qu'il fournit sont mis en paquets et livrés au teinturier ou au retordeur.

Avant le dévidage, les bobines sont soumises au *vaporisage*, opération qui a pour but de fixer la torsion du métier. On introduit un ou plusieurs paniers remplis de bobines dans une petite chambre en maçonnerie ou en tôle de fer, dans laquelle on fait ensuite arriver un jet de vapeur. Le fil s'imprègne de vapeur, se distend et dès lors ne rentre pas dans lui-même lorsqu'on le dévide.

**Commerce de déchets de coton.** — Le coton, dans ses multiples passages à travers les différentes machines que nous venons de décrire, laisse partout beaucoup de déchet. Il en laisse aux ouvreuses, aux batteurs, aux cardes, aux laminoirs, aux bancs à broches, aux métiers à filer et même au dévidoir. Ces déchets sont vendus à un marchand de déchets qui, généralement, passe un contrat avec la filature pour la durée d'un an.

Les déchets de coton trouvent de nombreux emplois dans l'industrie textile. Les fabriques de ouate, les fabriques de couvertures (celles de Cours et de Thizy notamment), certaines fabriques de drap, de soieries même, les utilisent sur une vaste échelle ; mais, en général, les déchets sont traités par des filateurs spéciaux, qui en font de bas numéros, depuis le n° 3 jusqu'au 10. Ces fils servent ensuite au tissage de la grosse bonneterie et autres articles communs.

Les déchets de coton varient beaucoup de qualité et de prix suivant la machine qui les a produits. Ainsi, par exemple, les déchets qu'on ramasse sous le batteur, composés de filaments excessivement courts et mélangés à toutes sortes de matières étrangères, sont loin d'avoir la valeur des débourrages des cardes, dont les soies ont une certaine longueur et qui sont assez propres. Aussi le marchand de déchets les soumet-il, avant livraison aux filateurs, à un triage par ordre de qualité et à des manipulations ayant pour but de nettoyer tous les déchets qui sont malpropres.

Avant de décrire le fonctionnement d'une filature de déchets, il n'est pas inutile de s'arrêter un instant sur ces opérations préparatoires de nettoyage et de retracer la physionomie d'un magasin de déchets, risque assez répandu dans certains centres cotonniers, tels que Rouen, Lille, etc.

MAGASINS DE DÉCHETS AVEC NETTOYAGE. — Les déchets arrivent au magasin en grosses balles étiquetées suivant la provenance du déchet. Balayures d'ateliers, dessous de batteur, débourrages de cardé, duvets de cardé, déchets des laminoirs et des métiers à filer, bobines ratées au dévidage, bouts de cordes, toiles d'emballage, chiffons ayant servi au nettoyage des machines, etc., chacun de ces déchets fait généralement l'objet d'une balle à part. Les filatures qui possèdent un tissage donnent en même temps les déchets faits à l'ourdissoir, au parage et aux métiers à tisser : fils cassés, cannettes éboulées, rognures de toile, etc.

Le marchand commence par mettre au magasin, par empiler les unes sur les autres, sans y toucher, les balles qui renferment les débourrages, les déchets des laminoirs et les déchets des métiers à filer, tous les déchets propres en un mot, et il transporte à l'atelier de nettoyage les autres déchets. Ceux-ci ne seraient pas vendables à l'état où ils se trouvent; c'est par des traitements, qui varient suivant la nature du déchet, qu'on arrive à leur donner un aspect commercial, à les rendre utilisables.

Le matériel complet d'un nettoyeur de déchets se compose : 1<sup>o</sup> d'un *willow* ou d'un *loup*, ou des deux à la fois ; 2<sup>o</sup> d'une *déchireuse*; 3<sup>o</sup> d'une *escarcasseuse*; 4<sup>o</sup> d'une *efflocheuse*.

On passe au willow ou au loup<sup>1</sup> les déchets des ouvreuses et des batteurs, les duvets de cardé et les balayures d'atelier. Ces machines comportent une chambre à poussière et un système de ventilation qui aspire les poussières. Les déchets, énergiquement secoués par les dents de l'une ou de l'autre de ces machines, laissent tomber les corps lourds et se séparent en même temps des poussières que le ventilateur chasse dans la chambre affectée à cet usage.

La déchireuse traite les déchets du tissage. Elle consiste en un tambour armé de dents espacées et tournant assez lentement sur son axe. Ici on cherche à enlever les fils que les balayures retiennent et avec lesquels on fait ensuite des *nettoyages*, c'est-à-dire une sorte de chiffons servant à l'essuyage des machines.

L'escarcasseuse sert à mettre en fils les bouts de corde de transmission, les vieilles ficelles des métiers à filer que les filateurs vendent également au marchand de déchets, et aussi à allonger, à mettre

1. Le willow, nous l'avons vu, consiste en un organe conique armé de dents, tandis que le loup se compose d'un gros cylindre armé de dents plus petites. Le *loup* est surtout employé dans le travail de la laine cardée.

en ligne parallèles les fils sortant de la déchireuse. On commence par réduire ces cordes en bouts de trente à quarante centimètres de long (en les présentant à un couteau mécanique), puis on les introduit dans l'escarcasseuse, machine qui consiste en deux gros cylindres armés d'aiguilles recourbées, tournant en sens inverse à la vitesse modérée de deux cents tours par minute. Les bouts de corde sont réduits en fils et ces fils allongés et dressés parallèlement.

Enfin, l'*effillocheuse* a pour but de convertir en filaments de coton les déchets de tissage et de filés, notamment les rognures et morceaux de toile. Cette machine, dont nous donnerons une description détaillée lorsque nous parlerons des laines *renaissance*, consiste en un cylindre armé de dents assez fines, animé d'une vitesse de mille tours par minute. Les matières, qu'une paire de cannelés amène devant le cylindre, sont rapidement ouvertes par les dents de ce dernier. Ces filaments de coton sont utilisés dans bien des fabrications, comme nous le verrons à l'article *tissages*.

Une fois nettoyés et préparés comme nous venons de l'indiquer, ces déchets sont à leur tour mis en balles et emmagasinés en attendant la vente.

Telles sont les opérations mécaniques usitées dans un magasin de déchets. Elles sont accompagnées d'autres opérations manuelles, bien moins importantes, telles que le triage, parmi les rebuts, des corps autres que le coton, le raccommodage des toiles, etc., etc.

Les chiffons, ayant servi en filature à l'essuyage des machines et qui sont imprégnés de graisse, sont généralement remisés dans un local séparé. Lorsqu'il y en a une certaine quantité, le marchand de déchets les revend à un confrère ayant la spécialité du dégraissage des déchets, ou bien, ce qui est moins fréquent, il les dégrasse lui-même.

Autrefois on lavait ces chiffons gras à la soude; mais aujourd'hui, en raison de l'emploi pour le graissage des machines d'huiles minérales lourdes, on a recours à un dégraissage chimique qui consiste à traiter ces chiffons par des hydro-carbures, benzine ou pétrole. Le procédé employé est celui décrit page 218 dans l'*Assurance des Industries chimiques*. On arrive ainsi à nettoyer complètement les déchets et à en retirer en même temps l'huile qu'ils renferment. Cette huile, après une épuration sommaire, est remise en vente pour le lubrifiage des machines.

**Filature de déchets de coton.** — L'outillage d'une filature de déchets de coton diffère considérablement de celui d'une filature de coton pur. Il est beaucoup plus simple, plus grossier même; bref, on applique à cette matière les procédés un peu primitifs de la laine grasse.

Le déchet de coton est très ingrat à travailler. Ce sont de très courts filaments, souvent même des poussières, qui n'ont aucune espèce de cohésion. Ici, le filateur cherche également à nettoyer, paralléliser et égualiser la matière mise en mèches, mais les déchets ayant moins de valeur intrinsèque que le coton on y procède avec moins de frais et par suite moins parfaitement. Dans ces conditions on ne peut obtenir que de très gros fils, c'est-à-dire les numéros les plus bas dans l'échelle métrique du coton.

La première machine employée est le *willow*, qui ouvre les déchets de coton et les débarrasse des grosses impuretés. Viennent ensuite les batteurs, deux généralement, qui parfondent le nettoyage et mettent le coton en nappe. Cette nappe est portée de suite aux cardes.

La carte à déchets diffère de celle que nous avons décrite plus haut pour le coton en ce que la demi-circonférence supérieure du gros tambour aiguillé est revêtue, au lieu de douves, de petits cylindres aiguillés, appelés *hérissons*. Le coton est travaillé entre le grand tambour et les points de rencontre avec les différents hérissons; ceux-ci sont groupés par deux, l'un appelé *travailleur*, qui enlève le coton du tambour, l'autre appelé *nettoyeur*, qui débarrasse le travailleur pour rendre la matière au tambour. Cette opération se continue jusqu'à ce que la matière soit assez allongée et divisée pour être entraînée par le tambour qui va la décharger contre le peigne.

Il y a généralement un assortiment de deux cardes, la première appelée *briseuse* et la seconde *boudineuse* ou *fileuse*. Le passage dans la première carte rend le coton en nappe, c'est-à-dire que le voile de coton, que le peigne battant détache du volant, va s'enrouler sur un tambour lisse ou un appareil qui produit une nappe sans fin<sup>1</sup>; les couches successives donnent naissance à une nappe de coton cardé. Cette nappe est alors portée derrière la carte boudineuse qui ne diffère de la première que par l'addition après le grand tambour d'un peigneur semblable à celui des cartes à coton, mais présentant

1. Cette dernière disposition est surtout employée lorsqu'on fabrique de la ouate.

dans son habillement une différence caractéristique. Tandis que dans la carte ordinaire, la garniture de cet organe est pleine, c'est-à-dire aiguillée sur toute sa surface, dans la carte boudineuse, la garniture du peigneur est faite par des sortes de bagues circonférentielles aiguillées, laissant d'une bague à l'autre un espace nu de plusieurs millimètres. Le nombre de ces bagues varie de 20 à 60 suivant le numéro de boudin qu'on veut obtenir. Le peigneur étant l'organe qui enlève la matière cardée au grand tambour, il est facile de comprendre que, lorsque celui-ci n'est garni que de bagues, il n'y a que la partie aiguillée de celles-ci qui est susceptible de prendre le coton du grand tambour. Le peigne battant, qui détache la matière du peigneur, détache, par suite, de celui-ci autant de rubans de coton cardé que l'organe comporte de bagues. Ces rubans sont immédiatement dirigés entre les organes d'un rota-frotteur accouplé à la carte. Chacun de ces rubans devient ainsi un boudin assez fin pour être porté de suite au métier à filer. Ce premier dispositif de carte finisseur est appelé *boudineuse*.

La *fileuse*, qui est d'invention plus récente et qui permet de produire plus facilement des numéros plus fins, possède comme la carte à coton un peigneur dont la garniture est *pleine*; le peigne battant détache par conséquent un voile sur toute la largeur de la garniture, mais ce voile entre de suite dans un système de lanières en cuir ou de lamelles en acier, les unes montantes et les autres descendantes, où il se divise en autant de rubans qu'il y a de lanières ou lamelles. De là ces rubans passent dans deux rota-frotteurs qui les roulent pour former des boudins qui vont s'enrouler sur des bobines en bois. Avec les fileuses on arrive, en filature de déchets de coton, à sortir de la machine jusqu'à 80 boudins à la fois. Comme nous le verrons plus tard, la fileuse produit en laines grasses jusqu'à 100 boudins sur des cartes de la même largeur de travail que celles des déchets de coton (1<sup>m</sup> à 1<sup>m</sup> 10).

Comme on voit, les organes intermédiaires de la filature de coton, bances d'étirage et bances à broche, sont ici supprimés. Une carte suivie d'un rota-frotteur, le tout faisant une même machine, suffit pour transformer la nappe de coton sortant du batteur en un fil prêt à être filé.

Le métier à filer les déchets de coton est le plus souvent le *mull-jenny*, c'est-à-dire le métier où une partie seulement des mouvements est automatique. Toute la période de la sortie du

charriot se fait mécaniquement; mais à partir de ce moment c'est l'ouvrier qui produit, au moyen d'un volant à poignée, le mouvement de détour des broches pour dévider le fil, mouvement qui doit permettre, sans qu'il y ait de ruptures, d'abaisser la baguette, et d'obtenir le renvidage du fil sur la bobine à l'endroit voulu. Tandis que le fileur opère le détour avec la main gauche, il abaisse de la main droite, au moyen d'une autre poignée, la baguette. Aussitôt ces mouvements exécutés, l'ouvrier pousse le chariot du genou droit et pendant que celui-ci rentre, il tourne le volant en sens inverse pour enruler ou envider le fil sur la bobine. Le chariot rentré, il ressort mécaniquement et ainsi de suite.

Le métier mull-jenny comporte environ 200 broches.

On emploi également pour filer les déchets le métier self-acting, mais cette machine est moins usitée, car elle ne présente pas ici les mêmes avantages que dans la filature de coton. En effet, les fils communs, faits de fibres courtes, cassent souvent et il y a lieu, fréquemment, d'arrêter le métier pour la rattache des fils rompus. Par suite de ces ruptures nombreuses, l'expérience a démontré qu'il ne faut pas dépasser environ deux cents broches par métier, pour ne pas être arrêté trop souvent. Or, il n'y a plus d'intérêt à employer pour un métier de si peu de broches des self-acting.

Les bobines sortant des métiers à filer sont, comme dans la filature de coton, vaporisées et en partie dévidées.

#### DES DANGERS D'INCENDIE ET DES PRIMES

Les filatures ont de tout temps fortement préoccupé l'assureur, mais c'est la filature de coton qui a donné et qui donne encore lieu aujourd'hui aux discussions les plus passionnées. La discussion, la divergence d'opinions, portent sur presque tous les points qui constituent les éléments habituels d'appréciation d'un risque industriel. Tout est en cause ici, le mode de construction autant que l'installation intérieure, les procédés de filature aussi bien que le genre des produits fabriqués. Il n'y a qu'un point sur lequel tout le monde est d'accord, c'est que la filature de coton a toujours donné de mauvais résultats, qu'elle constitue l'un des risques les plus dangereux que l'on connaisse.

Mais pour conjurer ces dangers constants, pour rendre normal ce risque extraordinaire quels sont les moyens pratiques les plus convenables ? Car, nous ne saurions assez le répéter, des augmentations de prime, plus ou moins brutales, ne résolvent rien. La prime ne peut devenir un véritable moyen d'équilibre entre les sinistres et les recettes qu'à l'endroit d'un risque ordinaire. Simon, sur quelle pratique asseoir ces augmentations ? Sur celle des mauvaises périodes ? Non certes, car pendant la période d'accalmie la concurrence a vite fait de démolir une tarification onéreuse et qui ne paraît plus en rapport avec les résultats du moment. Il faut donc tout d'abord ramener le risque à des conditions normales de danger et ensuite tarifer. Mais c'est précisément dans la manière d'améliorer ce risque que le désaccord se manifeste.

Les principales questions à résoudre sont les suivantes : Quel est le meilleur mode de construction, à rez-de-chaussée ou à étages voûtés ? Y a-t-il des séparations à exiger dans les opérations et lesquelles ? Faut-il tenir compte de la nature des produits et dans quelle mesure ? Faut-il édicter des prescriptions à l'égard des déchets ? Comme conséquence finale, la tarification actuelle est-elle bonne ?

Nous allons analyser ces différentes questions ; mais, avant tout, nous devons nous demander (et la réponse amènera déjà la solution de l'une des questions précitées) si la filature de coton constitue, comme l'indique le tarif, un risque unique ou bien s'il n'y a pas lieu de faire une première division d'après la nature des produits. Nous avons vu qu'il y avait deux genres de filatures de coton, celles qui traitent le coton d'origine et celles qui s'attachent aux déchets de coton. En examinant successivement ces deux divisions de la filature, il nous sera facile de voir si à cette division manufacturière ne correspond pas une différence de dangers d'incendie, et par conséquent, une différence de tarification. C'est notre méthode ; partir des conditions de travail d'une industrie pour arriver aux causes d'incendie et à leurs effets.

**Filatures de coton.** — En étudiant l'origine des sinistres, en analysant les opérations qui se succèdent dans une filature de coton, on est amené à ne voir qu'une cause unique d'incendie, c'est la très grande inflammabilité du coton. Le coton, bien entendu, ne crée pas l'étincelle qui l'enflamme. L'origine du feu est due presque

toujours à la vitesse de rotation des mécanismes. Mais dans d'autres industries aussi cette vitesse est considérable, sans que pour cela on ait à y déplorer les mêmes effets funestes, entre autres, pour prendre un exemple dans une industrie qui emploie un outillage identique, dans les filatures de laine peignée. C'est donc bien la matière elle-même qui est ici, sinon le point de départ du feu, la cause véritable du nombre et de l'importance des sinistres.

Le coton est une substance excessivement inflammable et combustible et le traitement auquel il est soumis en filature exalte encore ces propriétés. En effet, dans toute machine où il passe, une portion du coton traité est réduite à un état de division extrême, qui provoque son éparpillement partout, sur les planchers, sur les machines, sur les transmissions, sur les murs et dans l'air, où il se trouve constamment en suspension. Cette production de duvet constitue une véritable *vaporisation*<sup>1</sup>, laquelle est d'autant plus forte que le traitement est plus énergique (comme dans les premières opérations) et que les soies sont plus courtes. Dans ces conditions, comme il est impossible de paralyser les terribles propriétés du coton pendant les opérations de la filature et qu'il est difficile pratiquement de remédier aux effets de la vitesse des machines, il n'y a qu'un moyen, un seul, capable de conjurer de fréquents désastres, c'est de diviser le plus possible le risque. Quelles sont les meilleures divisions et de quelle manière les imposer à l'industrie ? C'est ce que nous allons étudier, mais nous voulons dès maintenant poser un premier jalon et affirmer qu'il ne peut y avoir en filatures de coton de bon risque s'il n'est pas divisé.

La division qu'il est important d'obtenir et par conséquent de viser dans la tarification concerne moins les opérations que la matière travaillée. Il ne doit pas y avoir dans une filature d'agglomération de coton.

Il faut donc tout d'abord examiner la question de l'emmagasinement des marchandises, puis voir quelles sont les opérations qui nécessitent la présence de fortes quantités de coton pour en exiger l'isolation des autres parties de l'usine.

Les approvisionnements de toute sorte, coton brut et coton filé, doivent être localisés dans une construction absolument distincte et

1. L'expression n'est pas exagérée. On entent fréquemment les filateurs parler de *vapeurs de coton* comme s'il s'agissait d'un liquide volatil.

indépendante de la filature et les déchets dans un deuxième local tout à fait isolé. Pour obliger l'assuré à faire cette séparation, il faudrait frapper d'une surprime les filatures qui n'éloignent pas leurs magasins, exception faite pour les sous-sols voûtés, page 53 du tarif. De la sorte, en laissant subsister la division du tarif sur magasins à moins et à plus de 10 mètres (sauf à majorer un peu la prime de 1 fr. 50, lorsqu'il s'agit de magasins à moins de 10 mètres dépendant d'une filature à étages, et à fixer une prime unique, non inférieure à 1 fr. %, pour les magasins à plus de 10 mètres) on aurait un ensemble de dispositions excellentes pour obtenir cette première division.

En ce qui concerne la filature, il y a une opération, la première, où il est impossible d'éviter l'agglomération de coton, car elle a précisément pour but de réunir dans un même espace de grandes quantités de coton ; c'est le mélange. Ici, la seule machine qui s'y trouve, le *bale-breaker*, n'est pas bien dangereuse, mais comme le mélange communique presque toujours aux batteurs, où les dangers d'incendie sont nombreux, on voit qu'alors les causes de feu se trouvent jointes à l'aliment.

Il serait donc à souhaiter que le mélange fût séparé de la salle de battage. Aujourd'hui précisément il est possible d'obtenir cette séparation au moyen de la *chargeuse mécanique*, qui a pour but d'alimenter mécaniquement la première machine de battage, l'ouvreuse. En installant la chargeuse au mélange, on n'aurait plus besoin que de pratiquer une toute petite ouverture dans le mur de séparation des deux salles pour le passage du tuyau reliant la chargeuse à l'ouvreuse. Si l'industriel avait absolument besoin d'une communication de service, il pourrait ouvrir une porte à l'extérieur de chaque salle et réunir les deux portes par une boussole extérieure.

Nous n'insistons pas trop sur ces dispositifs en raison de ce que dans certaines régions, dans le Nord par exemple, on a l'habitude d'installer les mélanges au-dessus des batteurs et que dès lors il ne faut pas songer à avoir une séparation dans ces deux opérations. Prenons donc notre parti de ce groupement et considérons le mélange et le battage comme ne faisant qu'un. Mais à partir de ce moment aucune concession n'est plus possible ; il est absolument indispensable que le mélange et le battage soient complètement séparés du surplus de la filature. C'est ici en effet que le danger est le plus gros. Les ouvreuses et les batteurs tournant à une très grande vitesse, l'échauffement des tourillons est fréquent, non seulement, mais le moindre

caillou ou autre corps dur mêlé au coton fait feu sous la dent de l'ouvreuse ou la frappe du batteur. Si l'étincelle trouve à s'alimenter, toute la salle est en feu. A cet égard la chargeuse mécanique rend encore de très grands services en éloignant de l'ouvreuse des tas de coton qu'on est forcé de laisser près de cette machine lorsqu'elle est alimentée à la main. On peut objecter, il est vrai, que les corps durs peuvent ainsi passer plus facilement que dans le chargement manuel, où la main de l'ouvrier les sent et les rejette, mais, tout calculé, il est préférable à notre avis qu'il y ait quelques étincelles de plus à l'ouvreuse et point d'aliment que le contraire. Car, aujourd'hui, les ouvreuses et les batteurs étant enfermés dans une enveloppe en fer, le feu, s'il n'y a pas d'autre aliment, est forcément circonscrit à la quantité de coton que renferment ces machines, quantité insignifiante et dont la destruction ne donne même pas lieu à une réclamation de la part du filateur.

Voilà donc une première division à exiger dans les opérations. Toute filature de coton dont les mélanges et le battage ne sont pas séparés par une distance de quelques mètres, ou mieux encore par un mur plein (dépassant la toiture s'il s'agit de rez-de-chaussée), doit être considérée comme très dangereuse, tant à cause des chances d'incendie que de l'aliment ainsi offert aux autres parties de la filature.

Le tarif devrait être très sévère à l'endroit de cette séparation. L'est-il ? Non-seulement on peut affirmer qu'il ne l'est pas, mais on doit ajouter que les dispositions qu'il renferme atteignent le but opposé. En effet, si, lorsque les batteurs sont séparés, le tarif consent à réduire de 1 fr.  $\frac{0}{\infty}$  la prime de la filature, il élève par contre celle des batteurs à 12 fr. et 14 fr.  $\frac{0}{\infty}$ , de sorte que, tout compte fait, le filateur a un intérêt majeur à ne pas faire de séparation. Prenons, par exemple, une filature à rez-de-chaussée, qui est considérée comme le type de la construction. Si les batteurs font un risque à part, la prime est de 2 francs sur la filature et de 12 ou 14 francs sur les batteurs, et si le tout ne forme qu'un, la prime n'est plus que de 2 francs sur l'ensemble. L'illogicité d'une telle disposition, qui a pour but de faire payer à l'industriel un millier de francs de plus par an lorsqu'il améliore son risque, est si évidente, qu'il est inutile d'insister. Il faut qu'une telle anomalie disparaisse au plus tôt du tarif.

Les préparations qui suivent le battage, la carderie, le laminage et les bances à broches ne présentent presque pas de chances d'incendie

du fait des machines, mais ici encore c'est l'aliment qu'il faut redouter tant à cause de la production considérable de duvet, aux cardes surtout, que du nombre de rouleaux de coton qui se trouvent constamment près des cardes. Bien entendu ce danger s'accroît avec le nombre de cardes employées, ce qui revient à dire avec l'importance de la filature. Toute cette partie des préparations devrait aussi être séparée des parties renfermant les métiers à filer et à retordre et la déviderie.

Quant à la salle de filage, la quantité de coton qu'elle renferme est relativement faible, car elle se réduit à la valeur des bobines en travail et à quelques paniers de cannettes desservant les métiers. Cette opération se trouve donc dans de bonnes conditions au point de vue de l'aliment en cas d'incendie, ce qui paraît justifier la tarification spéciale qui la régit. Mais, si l'aliment fait défaut (et encore y a-t-il lieu de faire des réserves pour les filatures de gros numéros), les chances d'incendie abondent tellement que nous n'hésitons pas à considérer cette partie de la filature comme aussi dangereuse que les batteurs. Il y a lieu en effet de détruire l'erreur assez répandue, et que les dispositions du tarif contribuent à fortifier, que le filage n'offre pas de dangers. Sans compter que les métiers à filer produisent aussi du duvet, presque autant que les bancs à broches que le tarif frappe d'une prime plus élevée, les chances d'incendie sont ici nombreuses en raison de la vitesse extraordinaire de rotation de broches (jusqu'à 10,000 tours par minute), de la complication des mouvements de la tête et des frottements qu'ils déterminent. Si cette dernière n'est pas complètement noyée dans la graisse, des échauffements sont à craindre à chaque instant. Presque tous les gros sinistres de ces dernières années dans les trois grands centres cotonniers de France ont pris naissance dans les métiers à filer.

Il est à peine besoin de dire que les chaudières et les machines doivent former un groupe à part, dans une construction à simple rez-de-chaussée.

En résumant ce qui précède on voit : d'un côté, des chances d'incendie, c'est-à-dire des causes génératrices de feu très nombreuses, aux batteurs et aux métiers à filer; d'un autre côté, de fortes agglomérations de coton, c'est-à-dire des causes de propagation d'incendie, aux batteurs et aux cardes. Il s'ensuit que toutes les parties de la filature sont, à des titres différents, également dangereuses et que le seul remède apte à conjurer des sinistres totaux est celui que nous

avons indiqué au début, c'est-à-dire l'isolement aussi complet que possible des diverses phases de la filature.

Il semblerait, la vérité étant ainsi connue, qu'il ne puisse pas y avoir de dissension sur le mode d'améliorer ce risque. Il s'agit en somme d'isoler, c'est-à-dire de séparer les uns des autres au moyen de forts murs sans aucune communication, les principaux ateliers ; l'atelier de mélange et de battage, l'atelier des cardes et préparations et l'atelier des métiers à filer. Ces conditions sont faciles à réaliser pratiquement et le tarif ne devrait avoir qu'un but, les imposer formellement au filateur au moyen de taux de prime proportionnels. Pourquoi ne le fait-il pas ? pourquoi renferme-t-il des dispositions absolument contraires à ce principe ? C'est qu'on est parti de l'idée préconçue, et qui en thèse générale est excellente, que l'idéal de la disposition d'un risque consiste dans un simple rez-de-chaussée. On est ainsi parvenu à négliger, dans la tarification de ce risque, l'idée fondamentale de la séparation et à adopter, sans restriction, le rez-de-chaussee comme le type de la construction.

Eh bien, en filature de coton, c'est une erreur grave. En effet, dans un rez-de-chaussée toutes les opérations se suivant à la file, on voit combien cette disposition est favorable à la formation d'un sinistre total. Aux deux bouts de la salle (aux batteurs d'un côté et aux métiers à filer de l'autre), jaillissent les étincelles fautrices de l'incendie, et au milieu (aux cardes et aux préparations) se trouve l'aliment propre à convertir l'accident en désastre. Dans ces conditions, la prime de 2 fr. %, la plus basse de toute la tarification, se trouve-t-elle en rapport avec le risque ? Supporte-t-elle seulement la comparaison avec celle de 4 fr. ou 6 fr. % qu'il faudrait appliquer à des établissements voûtés dans les conditions que nous indiquerons plus loin et où, tout étant divisé, le sinistre ne peut être que partiel ? Nous ne le pensons pas et sommes d'avis que cette prime est erronée en tant qu'elle s'applique à des rez-de-chaussée sans séparations.

En opposition aux rez-de-chaussée nous trouvons, dans le Nord surtout, des établissements à étages voûtés, réalisant on ne peut mieux la division désirée. C'est pour ces établissements que le tarif paraît avoir prévu des primes spéciales. Nous disons *paraît*, parce que si réellement les filatures en question se conformaient aux dispositions du tarif elles ne justifieraient pas le rabais accordé. La tarification exceptionnelle, excellente dans ses intentions, est absolument

erronnée dans ces dispositions, en ce sens qu'elle tolère des ouvertures dans les voûtes pour le passage des transmissions et monte-charge. Dans ces conditions, l'établissement voûté ne mérite pas plus de considération que ceux à étages planchéiés, car, avec une matière aussi dangereuse que le coton, l'incendie se propagera avec la plus grande facilité d'un étage à l'autre par cette cheminée d'appel ruisselante de graisse qui est la gaine à transmissions.

Mais à côté de ces établissements bâtards, qu'on veuille bien nous passer l'expression, il en existe d'autres dignes du plus grand intérêt et sur lesquels précisément nous voulons appeler l'attention de l'assureur. Voici comment sont ou doivent être construites ces filatures-type.

La construction, toute en briques, est élevée de trois ou quatre étages, le plus souvent sur sous-sol. La séparation est faite à chaque étage par une voûte de briques sur fer à T, reposant sur des sommiers et des colonnes en fonte, recouvertes par un remplissage de béton et un dallage de ciment, ou bien par un seul bloc d'aggloméré de ciment et cailloux supporté à chaque étage par des colonnes en fonte.

Les escaliers, tout en pierre et ciment, et le monte-charge sont contenus dans une tourelle en briques, extérieure au bâtiment, avec larges paliers à chaque étage et portes en fer roulant sur des galets.

Les transmissions sont toutes réunies dans un couloir spécial, en dehors du bâtiment de la filature, où aboutit le volant de la machine à vapeur, qui transmet directement la force à chaque étage au moyen de poulies extérieures aux étages, de façon à ne faire pénétrer dans chaque compartiment que l'arbre de couche horizontal.

Les batteurs et le mélange sont installés dans un bâtiment spécial, à simple rez-de-chaussée ou à un seul étage, séparé par un couloir de quelques mètres du bâtiment principal. La communication se fait par des portes en fer sises, non pas en face l'une de l'autre, mais aux extrémités opposées.

Quant à la distribution des opérations, généralement les cardes se trouvent au rez-de-chaussée, les laminoirs et les bancs à broches au premier et les métiers à filer ou à retordre aux autres étages.

Toute filature qui se trouve dans ces conditions peut se considérer à bon droit comme offrant de sérieuses garanties à l'assureur et exiger des rabais considérables sur les primes des filatures ordinaires ; car, si les chances d'incendie ne sont pas diminuées du fait de ces disposi-

tions, le sinistre, faute d'aliment pour se développer, peut être facilement maîtrisé et, en tout cas, localisé au compartiment dans lequel il a pris naissance. Mais, qu'on ne s'y trompe pas, tout autre mode de construction ou toute autre disposition ne méritent aucune attention. C'est pourquoi nous n'avons pas hésité à déclarer erronée la tarification exceptionnelle récemment faite qui admet des ouvertures dans les voûtes.

En effet, non-seulement il ne faut pas, sous aucun prétexte, qu'il y ait la moindre ouverture entre les étages, mais encore la voûte doit-elle être assez résistante pour supporter impunément l'assaut des flammes. Pour cela deux conditions sont nécessaires : la bonne construction de la voûte et le moindre aliment possible. Admettons, par exemple, que dans un établissement de ce genre l'un des compartiments renferme beaucoup d'aliment, tel que celui provenant de la réunion dans un seul local du mélange, des batteurs et de la carderie. Qu'arriverait-il ? C'est que le feu sera assez puissant pour dilater les fers à T et leurs supports et que la voûte s'affaissera. A ce point de vue il faut absolument prescrire qu'il n'y ait aucun emmagasinement de marchandises même au sous-sol.

De plus, et ceci est d'une importance capitale, il est essentiel qu'un établissement de ce genre soit muni de secours immédiats, tels qu'une conduite complète d'eau sous pression avec lances et dévidoirs à chaque étage, jointe à une canalisation de vapeur dont la commande sera faite aux générateurs, ou bien qu'il soit pourvu d'extincteurs automatiques. En effet, qu'on veuille bien considérer que si les premiers secours font défaut, les secours extérieurs, alors même qu'ils parviendraient à éteindre rapidement l'incendie, causeront par l'inondation des dommages très sérieux. Les torrents d'eau, que les pompes à vapeur déversent dans le compartiment en feu, s'infiltrent, lorsque tout est éteint, à travers la voûte, tombent sur les machines de l'étage inférieur et font beaucoup plus de dégâts que le feu. On a vu des commencements d'incendie, dont les dégâts de feu s'élevaient à quelques centaines de francs, atteindre par les dommages provenant de cette infiltration, de ce *tamisage*, pour employer le mot technique, des chiffres supérieurs à cent mille francs.

A ce sujet encore, la qualité de la construction de la voûte est un élément de garantie de premier ordre, car si le dallage de ciment se fissure par places (ce qui est dû au retrait) ou si la voûte est traversée par des boulons servant à assujettir les machines (les têtières surtout),

le tamisage se trouve dans des conditions très favorables pour se produire. Avec l'emploi de l'extincteur automatique toute crainte disparaît de ce chef, attendu que son action est intelligente, puisqu'elle ne s'exerce que là où il y a un foyer à combattre et que par conséquent il ne déverse que juste la quantité d'eau nécessaire à éteindre le commencement d'incendie<sup>1</sup>.

Comme conclusion de tout ce qui précède, nous donnons ci-après un embryon de tarification rationnelle des filatures de coton. Les taux, bien entendu, ne sont que proportionnels, ils peuvent, suivant les résultats statistiques, être augmentés ou diminués, mais c'est l'équivalence qu'il importe de fixer par catégorie et qui reste immuable.

#### FILATURES DE COTON DANS DES CONDITIONS ORDINAIRES

##### mais avec chauffage à la vapeur et éclairage au gaz et à l'électricité

*NOTA. — Les filatures n'ayant pas chauffage entièrement à la vapeur et éclairage au gaz et à l'électricité ne sont pas assurables.*

	à rez-de-chaussée	à 1 étage	à 2 étages	à 3 étages	à 4 étages
Avec batteurs.	3 fr.	6 fr.	10 fr.	12 fr.	14 fr.
Avec batteurs } séparés.	2 fr.	5 fr.	9 fr.	11 fr.	13 fr.

Surprime de 23 c. % par étage plafonné et carrelé ou voûté, et de 1 fr. % par étage planchéié ou non voûté. Sont considérés comme étages, les caves, sous-sols, entre-sols, soupentes, greniers et combles, à moins qu'ils ne soient complètement vides.

Lorsqu'une filature sera à étages entièrement voûtés, sauf celui sous toit, avec escaliers en pierre ou fer, les primes ci-dessus subiront une réduction de 33 %.

#### FILATURES DE COTON A ÉTAGES ENTIÈREMENT VOÛTÉS

En pierres ou briques ou en plafond aggloméré de ciment et silex, avec escaliers, monte-chARGE et transmissions extérieurs, avec batteurs dans une construction séparée ayant au plus un étage, avec canalisation d'eau et de vapeur à tous les étages, ou avec extincteurs automatiques, sans emmagasinement de marchandises, même au sous-sol, et

##### sans aucune ouverture dans les voûtes ou les plafonds.

à 1 étage	à 2 étages	à 3 étages	à 4 étages
2 fr.	2 fr. 50 c.	2 fr. 75 c.	3 fr.

Sans moyens de secours ou avec des moyens autres que ceux précités, surprime de 50 %.

Maintenant que les meilleures dispositions d'une filature de coton nous sont connues, nous devons examiner une autre question très importante touchant la qualité des produits fabriqués. Il s'agit de

1. On a eu, au début de l'emploi des extincteurs automatiques, à payer quelques dégâts d'eau, mais cela était dû à ce qu'on n'était pas bien familiarisé avec l'appareil. On ignorait la manière d'arrêter le débit de l'eau, ce qui est cependant bien simple, car il suffit de tourner une clef pour empêcher toute communication avec le réservoir.

savoir si, dans des conditions identiques de construction et d'installation, il n'y a pas lieu d'établir au tarif une différence entre les filatures qui font les gros numéros et celles qui ne font que les numéros fins ou demi-fins.

Nous avons vu que dans les filatures de coton le danger est proportionnel à la quantité de coton contenue dans les ateliers et aussi à la production plus ou moins grande de duvet. Dans ces conditions il ne devrait faire de doute pour personne que le danger d'incendie augmente avec la grosseur du numéro.

En effet, dans les filatures travaillant les bas numéros, on a tout d'abord affaire à une qualité de coton, dont les soies sont très courtes, comme le coton des Indes par exemple, d'où production considérable de duvet dans toutes les parties de la filature. Ensuite, la quantité de coton en travail est pour la même unité de broches un très grand nombre de fois supérieure à celle des filatures faisant les numéros élevés. Enfin, pour ne considérer que les métiers à filer, dans les numéros fins, il n'y a qu'une sortie de chariot par minute, tandis que dans les bas numéros le nombre de sorties est de cinq à six dans le même espace de temps, ce qui veut dire, à notre point de vue particulier, que le frottement, source constante de danger, se répète beaucoup plus souvent dans les gros numéros et de plus que, le nombre de levées étant plus considérable, il y a une bien plus grande accumulation de bobines dans l'atelier.

Toutes ces considérations nous paraissent être d'un grand poids pour le principe d'une différence de prime en faveur des filatures ne produisant que des numéros élevés<sup>1</sup>.

**Filatures de déchets.** — Les filatures de déchets ne font que les très gros numéros, du n° 1 au n° 10. Tous les inconvénients que nous venons de signaler au sujet des numéros bas se retrouvent donc ici, mais dans des proportions beaucoup plus graves. En effet, la production de duvet est énorme, à tel point qu'on est obligé de recouvrir complètement les cardes pour mettre les ouvriers dans la

1. Il serait à désirer qu'outre la clause en vigueur concernant l'emploi pour les lumières portatives de lanternes fermées on pût aussi imposer à tout filateur ;

1. L'emploi exclusif de graisseurs automatiques.

2. L'obligation de balayages fréquents (8 fois par jour) et la remise des déchets dans des caisses en fer ;

possibilité de travailler. Malgré cela, malgré les balayages fréquents, la couche de duvet atteint partout plusieurs millimètres d'épaisseur. C'est une véritable crasse, qui donne à toutes les parties de la filature un aspect sordide et repoussant.

De plus, comme les filés de déchets sont presque toujours (sauf dans les périodes de grande baisse du coton) une matière à bas prix, d'une vente difficile, le filateur, pour diminuer les frais généraux, se réfugie généralement dans de vieux bâtiments, délaissés par une autre industrie, et emploie souvent un matériel de rebut. La plupart fabriquent même, dans les périodes d'écoulement difficile, de la ouate, moins le glaçage.

Enfin, ici les déchets sont en raison de leur provenance beaucoup plus dangereux que les déchets des filatures de coton.

Nous avons visité beaucoup de filatures de déchets ; toutes se trouvent dans des conditions déplorables d'installation et d'entretien. Pour ces risques, les primes des filatures de coton devraient être au moins doublées.

MAGASINS DE DÉCHETS AVEC NETTOYAGE. — Disons un mot de ce risque surtout pour dégager le danger de combustion spontanée, que présentent les déchets.

Les opinions sont partagées au sujet de ce danger. Les déchets de coton ne sont pas gras, nous dit-on, il n'y a que ceux ayant servi à l'essuyage des machines qui sont réellement imbibés de graisse, mais ils sont remisés dans un endroit spécial.— Tout d'abord, même en admettant cette théorie, on peut contester le principe absolu de la séparation des déchets réellement gras des autres. Nous avons vu nous-même, dans un grand magasin, des balles de déchets gras mélangées aux autres, *en attendant que le triage se fit!* Mais, alors même que cette division se ferait toujours scrupuleusement dès l'arrivée des balles, est-il exact que les autres déchets ne soient pas gras ? Le duvet ramassé sur les machines, près des parties constamment graissées et jusque sur les transmissions, les déchets traînant sur les planchers gras et humides ne contiennent-ils pas de graisse ? Et les dessous de batteurs, les bourres des chapeaux, qui renferment quantité de graines oléagineuses, ne sont-ils pas dans des conditions favorables à l'échauffement ?

On nous objecte que le coton, alors même qu'il est gras, ne peut pas s'échauffer spontanément s'il n'est pas en même temps humide.

Cela paraît en effet exact, mais quelle garantie l'assureur peut-il avoir que parmi les déchets gras il ne s'en trouve pas d'humides ? Le stationnement de balles de déchets dans les cours des usines, leur transport dans des voitures découvertes sous la pluie, l'absorption même par le coton de l'humidité atmosphérique, ne sont-ce pas là des causes suffisantes pour donner aux déchets le degré hygrométrique nécessaire à l'échauffement de leur masse ? Nous pensons que oui, et l'assureur doit, à bon droit, considérer ce risque comme offrant des dangers réels de combustion spontanée.

Si l'on tient compte de ce vice propre et des conditions d'installation d'un magasin de déchets, qui ne présente presque jamais de division, on peut être étonné de voir ce risque tarifé à raison de 2 fr. 50 %<sub>oo</sub>. Pour nous ce risque ne nous paraît assurable que s'il est bien divisé en trois ou quatre compartiments au moins, isolés l'un de l'autre par des murs pleins dépassant la toiture, et si la prime atteint un minimum de 5 fr. %<sub>oo</sub> sur contenant et contenu.

Lorsqu'il y a nettoyage, on applique d'habitude la prime de filatures de coton. C'est une grave erreur ; si jamais il y a lieu de faire application de la prime spéciale des batteurs isolés (11 fr. 14 fr. etc.), c'est bien ici le cas, car les opérations de nettoyage de déchets ne sont pas autre chose qu'un battage continu de coton, sans compter les risques particuliers à l'effilochage de coton, qui est certainement l'opération la plus dangereuse de toutes celles usitées pour les matières textiles.

Le nettoyage doit, bien entendu, être séparé des magasins des déchets.

Nous avons essayé, à l'aide de longues études sur place et après avoir recueilli l'avis des personnes les plus compétentes en la matière, industriels, ingénieurs, architectes, experts et inspecteurs d'assurance, de présenter un tableau aussi complet que possible des conditions actuelles de l'industrie cotonnière et d'indiquer les moyens qui nous paraissaient les plus aptes à enrayer le nombre et l'importance des sinistres, dont souffre annuellement cette industrie. C'est aux Compagnies maintenant à sanctionner, par d'utiles mesures pratiques, ces moyens de salut et à obliger le filateur, ainsi frappé dans ses intérêts, à ramener son risque à des conditions normales.

---

# FILATURES DE LAINE



# FILATURES DE LAINE

---

**Filatures de laine cardée.**

**Filatures de laine peignée. — Peignages de laines.**

**Filatures proprement dites de laine peignée.**

**Filatures de laine mixte.**

**Effilochage des laines. — Commerce de déchets de laine.**

La laine est la première matière dont l'homme s'est servi pour la fabrication de ses vêtements. Cet emploi était d'ailleurs tout indiqué, puisqu'elle constitue le manteau naturel de la plupart des animaux. La laine n'est en effet autre chose qu'un poil d'une nature particulière qui pousse sur la peau du mouton.

Le récolte de la laine se fait soit à dos, sur le mouton vivant, soit sur les peaux des animaux abattus, fraîches ou sèches. Dans ce dernier cas, la laine constitue presque toujours le résidu d'industries spéciales n'utilisant que les peaux et vendant la laine, telles que mégisseries, chamoiseries, maroquineries, etc. Aujourd'hui la source la plus considérable des laines, qui alimente les principaux marchés d'Europe, provient de l'élevage des moutons dans les vastes plaines de l'Argentine et de l'Australie.

Le filament de laine est un tube creux rempli d'huile granuleuse ; il se termine en pointe au sommet et par une bulle hérissée de fibrilles à la base. Sa longueur varie de 3 à 50 centimètres, son épaisseur va de 1/20 à 1/2 millimètre.

Dans le commerce, on divise les laines en trois grandes classes

suivant leur provenance : laines d'Europe, laines d'Australie et Nouvelle-Zélande et laines de l'Argentine, chacune de ces laines ayant des qualités propres de finesse, de longueur et de propreté. Mais la division importante à connaître et à retenir, car elle correspond à une division manufacturière, est celle adoptée dans l'industrie entre les laines *à cardé* et les laines *à peigne*. Les laines à cardé sont choisies dans les laines plutôt secondaires de qualité, ne possédant pas la force nécessaire pour résister, sans trop de déchet, à l'action du peigne et jouissant de la propriété de *feutrer* facilement au foulon. Les laines à peigne, qui sont destinées à produire de belles qualités de tissus fins et solides, sont prises dans les matières nerveuses et fines, d'une certaine longueur minima (5 à 6<sup>cm</sup>) et, même dans le cas où pour certaines spécialités de peigné l'emploi de laines plus grosses de fibre s'impose, la qualité est toujours choisie dans les genres nerveux.

Les provenances des laines courtes et des laines longues sont nombreuses. La France produit sur divers points de son territoire des laines courtes, sur d'autres, des laines moyennes (de 7 à 20 centimètres). L'Angleterre produit surtout des laines moyennes et longues et la Russie des laines de toutes qualités. L'Allemagne, l'Espagne et l'Italie ont une production de laines fines assez honorable, mais c'est en Australie et en Argentine qu'on trouve les plus belles laines du monde, de longueur généralement moyenne, nerveuses et fines. L'Australie et l'Amérique du Sud sont les deux pays producteurs par excellence comme qualités et quantités.

Mais il ne suffit pas pour l'emploi industriel de choisir une laine de telle ou telle provenance pour obtenir avec celle-ci un genre de tissu déterminé. Il faut distinguer aussi les différentes parties d'une toison. En effet, la toison du mouton se décompose en quinze parties de qualités distinctes, telles que le *tétard* (fibres courtes et feutrées) le *colleret* (haut de mèche), le *garot* ou *bas de collet* (haut de mèche, fibre plus fine que le *colleret*) le *dos* (mèche haute, plus fine que le *garot*), le *haut de cuisse*, la *cuisse*, le *ventre*, le *flanc*, les *épaules*, etc. jusqu'au *bas de cuisse*, à la *queue* et aux *cuissards*, qui constituent les qualités inférieures (très grosses fibres, laine pour matelas).

A ces caractères physiques des laines correspond un travail industriel tout différent, dans le but d'arriver à un produit final (tissu) également différent. Pour bien comprendre le principe de cette

division, il faut considérer de suite le produit final, le genre de tissu qu'on peut obtenir par des filés de laines. Eh bien, il n'y a finalement que deux sortes de tissus auxquels le travail de la laine donne naissance : les tissus feutrés ou *draps* proprement dits, généralement épais, corsés, très chauds, à une seule teinte ou à dessins très peu compliqués et toujours brouillés, connus sous le nom générique de *cardés* et les tissus ras, légers, souples, à dessins parfaitement nets, multicolores et variés, connus sous le nom de *peignés*.

Suivant qu'il s'agit de produire l'un ou l'autre tissu, on emploie des laines différentes et le travail préparatoire de la filature varie considérablement.

Les laines courtes, *fines et frisées*, conviennent parfaitement à la fabrication des étoffes foulées, des *draps*, car les brins ont une prédisposition naturelle à s'enlacer entre eux, à s'emmêler, à se feutrer<sup>1</sup>, c'est-à-dire à donner naissance à un tissu extrêmement serré et dense où les fils sont invisibles et qui constitue le drap. Le travail de la filature doit entretenir constamment cette disposition au feutrage. Comme c'est la carde qui est l'unique machine préparatoire de ces sortes de laines, on leur a donné le nom de *laines à carder* et les filatures qui les travaillent s'appellent des *filatures de laines cardées*.

Pour les tissus ras au contraire, où les fils doivent rester à découvert, bien visibles, il faut des laines à brins longs et lisses non-seulement, mais toutes les opérations de la filature ne doivent avoir qu'un but : s'opposer à la disposition naturelle de la laine au feutrage et bien dresser et paralléliser les brins. A cet effet, on fait intervenir un organe spécial, un *peigne*, qui a donné son nom à la préparation la plus importante de ce genre de filés au *peignage*. Toutes les opérations du peignage contribuent au lissage de la fibre, depuis la carde jusqu'à la dernière préparation avant filature. Les fibres sont allongées à la carde par les organes armés d'aiguilles entre lesquels elles passent ; elles sont peignées, c'est-à-dire tirées à travers des hérissons armés de pointes, aux étirages et aux machines de préparation ; enfin, à la peigneuse elles subissent l'effet réel du peigne passant dans les cheveux. Mais ces efforts seraient insuffisants pour détruire le frisé de la laine, si on ne traitait la fibre lainière sur

1. Toutes les laines ont une disposition naturelle au feutrage, mais dans les laines courtes, cette disposition est exaltée par la frisure et la petitesse du brin.

une machine, appelée *lisseeuse*, qui produit l'effet du fer à repasser sur le linge.

A côté de ces deux genres nettement définis, ayant chacun des centres industriels différents (Elbeuf, Sedan et le Midi de la France pour les cardés, Roubaix et Reims pour les peignés), il s'est créé un genre connu sous le nom de *laine renaissance* et dont le siège principal est aujourd'hui à Vienne (Isère). Nous décrirons successivement chacun de ces trois genres.

**Filatures de laine cardée.** — La laine livrée au commerce renferme toutes sortes de matières étrangères, dont la proportion atteint quelquefois 70 % du poids de la laine. Il faut donc, avant tout travail de filature, la débarrasser de ces matières, dont les plus importantes sont le *suint* et les *graterons*.

Le suint est le produit de la transpiration cutanée des moutons. C'est une matière grasse en combinaison avec la potasse, un savon par conséquent, accompagnée d'une certaine quantité de corps gras libres. L'opération par laquelle on débarrasse la laine du suint s'appelle *dessuintage*.

Les graterons sont de petits chardons que les moutons accrochent en se frottant à la plante. Ils sont très tenaces et présentent de réelles difficultés pour en opérer la séparation d'avec la laine. Les laines les plus grateronneuses viennent de l'Amérique du Sud. Outre les graterons, les laines sont chargées d'autres corps étrangers, dont il faut les débarrasser, tels que pailles, feuilles, sable, etc. Il y a deux moyens pour séparer les impuretés de la laine, l'un mécanique, l'autre chimique. Dans la fabrication de la laine cardée, le moyen mécanique consiste dans une machine appelée *échardonneuse*, d'où le nom d'*échardonnage* donné à cette opération. Le procédé chimique s'appelle *épaillage*.

Ces opérations préliminaires étant complètement indépendantes des filatures, il est tout naturel qu'elles fassent souvent l'objet d'industries distinctes. C'est ce qui existe à Elbeuf et à Reims.

Ceci expliqué, voyons ce qui se passe dans une filature de laine grasse, en suivant, comme nous avons l'habitude de le faire, l'ordre chronologique des opérations depuis l'entrée des laines en magasin jusqu'à leur sortie en filés.

**TRIAGE.** — On procède tout d'abord à un triage des laines dans le

but de mettre ensemble les parties fines des différentes toisons, qu'on sépare ainsi des parties communes. Ceci, lorsqu'on fait usage de laines-mères. Mais bien des établissements ne travaillent que les *blousses*, c'est-à-dire le résidu des peignages de laines. Dans ce dernier cas, l'opération de triage, ainsi que celle du dessuintage, n'ont pas lieu d'être.

**DESSUINTAGE.** — Pour le traitement de la laine cardée, il n'est pas nécessaire de dessuinter à fond. L'opération de dessuintage consiste à tremper la laine dans un, deux ou trois bacs contenant des bains d'eau chaude, dont la température varie entre 34 et 60 degrés. Quelquefois on additionne les bains d'un peu de soude ou potasse. Le passage de la laine d'un bac dans le suivant se fait au moyen d'une mécanique qu'on appelle des *presses à laver*, et qui se compose d'une toile sans fin, sur laquelle la laine du premier bac se trouve déposée au moyen d'une fourche mécanique, de deux gros rouleaux presseurs entre lesquels la laine abandonne l'eau dont elle est imbibée, et d'une autre toile sans fin, qui fait tomber la laine dans le bac suivant. A la sortie du dernier bac, le textile passe au rinçage, c'est-à-dire dans un lavage à fond d'eau froide, qui se pratique dans un panier ovale en tôle, placé, lorsque cela est possible, dans la rivière même. La transition brutale de l'eau chaude à l'eau froide saisit la laine, si bien que les fibres se ramassent sur elles-mêmes et reprennent au plus haut degré leur propriété de feutrage si nécessaire en laine cardée.

La laine doit être alors séchée. On commence par en extraire la plus grande quantité d'eau, en faisant passer la laine dans l'essoreuse, puis on la porte au séchoir. Le séchoir le plus répandu est le séchoir continu, qui n'est autre chose qu'une énorme caisse rectangulaire en tôle, dont l'air intérieur est chauffé au moyen de tuyaux à vapeur et dans laquelle fonctionnent des toiles sans fin. La laine, placée sur l'une de ces toiles, passe successivement sur les autres pour être rejetée hors du séchoir à la fin de la course. La vitesse du mécanisme est réglée pour qu'à ce moment la laine soit rendue séchée à point. Des ventilateurs renouvellent l'air dans la caisse en chassant l'air humide.

**ÉPAILLAGE.** — Lorsque la laine est teinte avant filature, ce qui a lieu toutes les fois que l'on veut produire un tissu en couleurs trans-

posées (deux ou plusieurs couleurs), il faut faire précéder la teinture de l'épaillage.

L'épaillage consiste à tremper la laine dans un bain acide, puis à l'exposer à l'action de la chaleur dans une étuve ou four à carboniser. L'acide attaque la matière végétale qui, sous l'action de la chaleur, se carbonise et tombe ensuite facilement en poussière par un battage énergique. La machine dont on fait usage à cet effet s'appelle une *batterie* et consiste en un long cylindre formé par des traverses, reliées entre elles par des cercles et munies de dents coniques en fer, se contrariant avec d'autres dents fixées à l'intérieur de l'entourage du cylindre. C'est en somme une sorte de *willow*, que nous avons décrit à l'article coton.

La batterie sert également pour débarrasser les laines mères, qui ne sont pas épaillées, de la poussière, sable, pailles, etc., qu'elles contiennent.

**ÉGRATERONNAGE OU ÉCHARDONNAGE.** — Lorsque la laine est destinée à être teinte en pièce, c'est-à-dire lorsqu'il s'agit de tissus unis, l'épaillage n'a lieu qu'après le tissage. Mais en attendant, il faut débarrasser la laine du plus gros des chardons, qui gêneraient considérablement le travail de la filature. A cet effet, on emploie une machine, qui était d'ailleurs la seule en usage avant l'invention de l'épaillage chimique et qui est appelée indifféremment *égrateronneuse*, *échardonneuse* ou *trieuse*. L'échardonneuse est une machine assez compliquée, qui se compose d'un ou plusieurs gros cylindres garnis de lames de peignes fins. Ces lames sont aplatis contre la surface des cylindres, de façon à ce qu'il y ait entre celle-ci et les dents des peignes une très petite distance. Autour et contre les cylindres, tournent des brosses. La laine passe entre les cylindres et les brosses. Là, les graterons sont saisis par les dents des peignes et jetés dans le bas de la machine, tandis que la laine plus légère est entraînée à travers la machine et rejetée de l'autre côté, séparée de ses impuretés. Les cylindres tournent à une vitesse d'environ 500 tours à la minute.

A partir de ce moment, qu'il s'agisse de laines épaillées et teintes ou bien de laines simplement échardonnées, sans passage en teinture, les opérations que nous allons décrire sont les mêmes. Ces opérations sont l'*ensimage*, le *louvetage*, le *cardage* et la *filature*.

**ENSIMAGE.** — La laine à carder étant très frisée, crépue, à surface

rugueuse, est rebelle au travail des machines. Pour la rendre plus souple, pour faciliter son glissement à travers les organes des opérateurs et pour en ménager la fibre, il faut la graisser. Cette opération a reçu le nom d'*ensimage*. Les corps gras généralement employés sont l'huile d'olive et l'acide oléique (oléine), mélangés à l'eau de savon.

La laine est étendue sur le sol de l'atelier en tas de 50 à 60 centimètres de hauteur sur 3 à 4 mètres de largeur et autant de profondeur, puis elle est arrosée avec l'*ensimage* et remuée à la fourche. La proportion du corps gras varie de 10 à 15 % et jusqu'à 30 % du poids de la laine mise en œuvre.

Pour bien répartir le corps gras dans toute la masse du lot de laine, ainsi que pour mélanger les différentes laines qui forment le lot et les ouvrir, on passe la laine au *loup*, d'où le nom de *louvetage* donné à cette opération.

**LOUVETAGE.** — Le loup est une machine dont l'organe principal est un cylindre armé de dents pointues, de 5 à 6 centimètres de hauteur et de 7 à 8 millimètres d'épaisseur au pied, espacées entre elles de 3 à 5 centimètres et tournant à une vitesse de 5 à 600 tours par minute. Le cylindre est recouvert supérieurement d'une calotte ; au-dessous se trouve un grillage qui permet aux corps étrangers de tomber sous la machine.

La laine entraînée par un tablier sans fin entre deux cylindres alimentaires va se présenter au cylindre qui l'entraîne et la divise en l'enlevant par portions aux alimentaires qui tournent lentement. Après s'être ouverte et bien mélangée par les dents du loup, la laine s'échappe en flocons à l'arrière de la machine, d'où elle est portée aux cardes.

**CARDAGE.** — C'est la carte qui est le véritable et principal instrument du travail de la laine grasse. Le cardage a pour but, comme dans le coton, d'extraire les matières étrangères que peut encore contenir la laine et de séparer les brins de laine les uns des autres, de manière à pouvoir ensuite en faire des mèches prêtes à être filées. Mais comme le cardage est la seule et unique opération que subit la laine avant le filage, comme aussi le fil doit conserver les propriétés feutrantes de la laine, pour ensuite, après tissage, bien s'entrelacer et se fouler, on conçoit que la carte à laine doit présenter

des dispositions autres que celle du coton. En effet, non-seulement ici la cardé possède des organes spéciaux, mais encore le cardage n'est complet que lorsque la laine a passé par un assortiment de deux ou de trois cardes.

Le corps de la cardé est toujours formé, comme dans la cardé à coton, par un gros tambour aiguillé d'un mètre vingt de diamètre ; mais, au lieu de chapeaux, la demi-circonférence supérieure du tambour est ici garnie d'une série de petits cylindres aiguillés, appelés *hérissons*, se divisant en cylindres *travailleurs* et en cylindres *nettoyeurs*, ces derniers plus petits que les premiers. De plus, à la suite du gros tambour existent deux autres tambours aiguillés, appelés *volant* et *peigneur*.

Le volant, qui tourne à une très grande vitesse, développant un peu plus que le grand tambour, est armé d'une garniture d'aiguilles très dense et très haute, qui possède une grande souplesse. Cette garniture, réglée de façon à toucher à peine la garniture aiguillée du grand tambour, a pour but de ramener toutes les fibres de laine engagées dans les aiguilles du grand tambour à la surface de ces aiguilles afin que le peigneur puisse débarrasser le tambour de la laine, dès que le tambour arrive en contact avec le peigneur. Le peigneur est débarrassé à son tour de la laine qu'il a prise au grand tambour par un peigne battant, qui l'enlève sous forme de voile très mince, ainsi qu'il arrive à la cardé à coton.

Souvent, la première cardé est alimentée par une chargeuse mécanique, appareil qui se compose d'une grande caisse, dans laquelle on jette la laine par paniers et de toiles dentées qui prennent la laine, la divisent et en forment une couche d'alimentation régulière qu'une toile sans fin amène aux alimentaires de la cardé. Cette toile est à peu près pareille à celle sur laquelle l'ouvrière alimente à la main.

Il sera maintenant facile de suivre la marche et le travail de la laine à travers la cardé.

La toile sans fin amène la laine à deux ou trois petits cylindres dentés, appelés *alimentaires*, qui tournent très lentement, un à deux tours à la minute. Ces cylindres saisissent la matière et l'amènent soit en contact direct avec le grand tambour, soit à un cylindre, de 20 à 30 centimètre de diamètre, appelé *briseur* ou *roule-ta-bosse*, placé entre celui-ci et les alimentaires. Ce cylindre, quand il existe, garni de pointes plus grosses que celles du grand tambour, a pour

but de présenter au grand tambour, la laine plus divisée que si ce dernier la prenait directement aux alimentaires ; en même temps, son action permet aux impuretés de tomber sous la cardé avant l'arrivée de la laine au grand tambour.

Le cardage proprement dit se passe ensuite entre le grand tambour et la série de couples de cylindres aiguillés (de 4 à 7 couples), disposés dans le haut de la cardé autour de la circonférence du grand tambour et qui se composent, nous l'avons dit, d'un *travailleur* et d'un *nettoyeur*. Les fibres amenées par le grand tambour se trouvent, de par la disposition des dents du travailleur (en sens inverse de celles du tambour) et à cause de sa rotation très lente, arrêtées par le travailleur ; si les fibres ne sont pas assez ouvertes, allongées et séparées les unes des autres, elles sont peignées entre les deux organes. Celles qui sont isolées et bien allongées échappent aux dents du travailleur et sont emportées par le tambour ; les autres se crochent dans les dents du travailleur, qui les entraîne et les remet au nettoyeur, grâce à la grande vitesse de celui-ci, qui développe cependant moins que le grand tambour, afin que celui-ci à son tour puisse lui reprendre la matière. Cette prise et reprise de matière par les trois organes se répète entre eux jusqu'à ce que les fibres, se trouvant assez divisées, s'en aillent sur le grand tambour. On comprend pourquoi cette opération se répète de groupe en groupe ; c'est parce que les travailleurs qui se succèdent sont réglés plus près du grand tambour.

Quand la laine arrive au volant, celui-ci la ramène, comme nous l'avons déjà expliqué, à la surface de la denture du tambour, le peigne intervient alors pour débarrasser le tambour et enfin le peigne battant, détachant définitivement la laine, la fait sortir de la cardé sous forme de voile mince ayant toute la largeur de la partie intérieure de la cardé, soit 1 mètre à 1 mètre 50. Du peigne battant le voile est amené sur un tambour lisse où il s'enroule formant par sa superposition un matelas.

Ce travail de la cardé ne peut se faire sans que les poussières et brins très courts de la laine ainsi que d'autres impuretés ne s'engagent dans les dentures des tambours, travailleurs et nettoyeurs et ne les engorgent peu à peu. Aussi, faut-il deux ou trois fois par jour arrêter les machines et les débarrasser avec des peignes à main, appelés plus généralement *brosses à débourrer*, de ces engorgements connus sous le nom de *débourrages*.

Les débourrages de cardé rentrent souvent dans la laine et sont retravaillés. Ils laissent un déchet appelé *bourres*.

Par ce premier passage à travers la cardé, la laine se trouve travaillée comme gros cardage, d'où le nom de *briseuse*, donné à cette première cardé, à tort toutefois, car la cardé ne doit jamais briser les fibres. Le matelas qu'elle a ainsi produit est alors porté derrière la deuxième cardé, appelée *repasseuse*, où la laine subit le même travail de nettoyage de division et de séparation des brins que dans la première cardé.

Enfin, une troisième cardé, appelée *finisseuse*, *boudineuse* ou *fileuse* achève le cardage proprement dit, mais ici le peigneur n'a pas comme dans les autres cardes une garniture pleine. Sa surface est recouverte de segments circulaires aiguillés (50 en moyenne), espacés l'un de l'autre de plusieurs millimètres, de façon à diviser la nappe en autant de mèches qu'il y a de segments. Le peigne battant détache donc du peigneur non pas un voile comme dans les cardes précédentes, mais des mèches d'un centimètre environ de large, qui, entrant de suite dans un rota-frotteur, se transforment en petits boudins prêts à être filés.

Il est facile de comprendre que, le grand tambour étant garni de laine sur toute sa surface, au moment où il arrive en contact avec le peigneur de la boudineuse, n'est qu'imparfaitement débarrassé de la laine par les bagues du peigneur, qui ont entre elles des espaces vides de un à deux centimètres. Aussi a-t-on imaginé un appareil de sortie avec deux peigneurs superposés, dont les bagues sont en quinconce les unes par rapport aux autres. De cette façon, chaque peigneur enlève la moitié de la laine du tambour. Il va de soi qu'avec les deux peigneurs il a fallu l'application de deux systèmes de peignes détacheurs et de frotteurs superposés pour produire une double rangée de boudins.

La boudineuse est aujourd'hui remplacée presque partout par la cardé *fileuse*, qui ne diffère d'une cardé ordinaire que par l'addition, après le peigne battant, d'un appareil diviseur composé de lanières de cuir ou de lamelles d'acier, les unes montantes, les autres descendantes. Le voile de laine que détache le peigne étant introduit dans ce système de lames se divise en autant de petites mèches que l'appareil comporte de lanières ou de lamelles. Ces mèches passent ensuite sous des frottoirs qui les transforment en boudins.

Voilà donc la laine convertie en boudins cylindriques auxquels il

n'y aura plus qu'à donner la torsion voulue et un étirage déterminé du boudin pour les transformer en fils définitifs.

Cet assortiment de trois cardes sert à travailler un même lot de laine, c'est-à-dire la quantité de laine propre à alimenter en général un métier à filer pendant une journée ; mais il est évident que, si une filature possède plusieurs métiers à filer, elle doit posséder également plusieurs assortiments de cardes. C'est ce qui a lieu dans les filatures importantes. La salle des cardes est toujours installée au rez-de-chaussée de la filature et communique généralement avec le local de l'ensimage et du louvetage. Elle renferme souvent une série de cases en ciment où la laine, toute ensimée, est rangée par ordre de couleur en attendant sa mise au travail.

Les boudins qui sortent de la fileuse vont s'enrouler sur des bobines en bois, lesquelles sont portées de suite derrière le métier à filer.

FILATURE. — Le métier à filer la laine grasse est le *mull-jenny* pour les petites filatures et le *self-acting* ou *renvideur* pour les établissements importants. Nous avons décrit en détail l'un et l'autre de ces métiers dans l'article sur les filatures de coton. Cependant, les métiers de laine cardée présentent quelques différences que nous noterons brièvement. Dans la filature de coton, la mèche qui entre dans le métier est laminée par une succession de trois rangs de cylindres. En filature de laine cardée, il n'existe aucun étirage par cylindres ; le boudin est livré directement à une seule paire de ces organes d'où il se rend immédiatement sur la broche. Dans la filature de coton, le chariot sort pendant toute sa course régulièrement et la torsion a lieu pendant toute l'aiguillée. Dans le métier cardé, constitué de mécanismes réellement ingénieux, le chariot a d'abord une sortie rapide de 50 centimètres à 1 mètre, *sans torsion* (c'est ce qu'on appelle la *jetée du chariot*) ; à ce moment le mouvement du chariot se ralentit et la torsion commence. Puis, les cylindres livreurs du boudin s'arrêtant, il se produit en même temps que la torsion un étirage réel du fil entre le chariot et les cylindres livreurs. Enfin, quand le chariot est arrivé à 15 ou 20 centimètres de la fin de sa course, sa vitesse ralentit considérablement jusqu'à la sortie définitive, tandis que la torsion augmente de vitesse pour parfaire plus vite sa besogne.

Comme les fils de laine se cassent souvent, les métiers n'ont

guère plus de quatre cents broches. Pour la même raison, on ne fait pas usage en filature de laine grasse de métiers continus, sauf pour des genres spéciaux, très peu répandus.

DÉVIDERIE. — Comme pour le coton, le fil destiné aux chaînes est dévidé, c'est-à-dire qu'il est déroulé de la broche de filature pour être mis en écheveaux ou en chaînes pour les ensouples du tissage.

**Filatures de laine peignée.** — Les opérations d'une filature de laine grasse se réduisent, nous l'avons vu, à peu de chose. C'est un cardage suivi du filage. La phase importante de cette fabrication consiste dans les apprêts auxquels est soumis le tissu final. Ce sont eux qui transforment le tissu en drap. Il n'en est pas de même des laines peignées, qui subissent en filature des manipulations longues et variées.

Ici, il s'agit de produire un fil très fin, très droit, très lisse, de manière à éviter le plus possible le feutrage et à obtenir par le tissage seulement, c'est-à-dire par le simple croisement des fils, ces belles étoffes de peigné, si souples et si soyeuses, à dessins si riches et si nets qui constituent la haute fantaisie. Pour cela, nous le répétons, les préparations de filature sont nombreuses, mais, bien que variant dans le détail, elles peuvent toutes être ramenées aux deux suivantes : au *peignage* et à des *étirages*.

Pour donner une idée du travail des laines peignées, considérons une poignée de laine longue retenue à l'une de ses extrémités par une main et peignée par l'autre main avec un véritable peigne à cheveux. Que se passera-t-il ? Le peigne entrant dans la masse de la laine en extraira les matières étrangères et les brins courts et en même temps il allongera, redressera, parallélisera tous les brins longs qui dépassent la main. Si le peigne était en acier et préalablement chauffé, l'effet obtenu n'en serait que meilleur, car les brins de laine s'assouplissent sous la chaleur, le crochet ou frisure de la fibre s'allonge plus facilement sous l'action du peigne et le filament se lisse et s'étire.

Eh bien, c'était précisément de la sorte qu'on opérait autrefois pour peigner la laine ; mais ce mode primitif a depuis longtemps disparu et a été remplacé par une admirable machine appelée *peigneuse mécanique*.

Si le peignage était la première opération de la filature, il est évident que les déchets provenant d'une opération aussi brutale seraient considérables. Pour les diminuer, on commence par soumettre la laine longue à un cardage analogue à celui de la laine grasse, ce qui a pour effet de la débarrasser de la plupart des matières étrangères, des chardons notamment, et ensuite à des étirages spéciaux, appelés *défeutrages*, qui prédisposent encore mieux la mèche sortie de la carte à subir l'action de la peigneuse.

La peigneuse fournit une mèche plate de laine bien propre et bien lisse. Il faut ensuite que cette mèche, préalablement dégraissée, soit graduellement transformée en fil cylindrique de la ténuité voulue, ce qu'on obtient par des étirages successifs, qui, comme on sait, parallélisent les fibres et compensent, à force de doublages, les inégalités de grosseur que présentent la mèche. Mais ici il faut non-seulement paralléliser et égaler, mais encore dresser constamment les brins de laine qui ont tendance, à cause de leur élasticité naturelle, à se recroqueviller sur eux-mêmes. Pour cela, on intercale entre les couples de cylindres des *gills*, c'est-à-dire des peignes, les pointes en l'air, ou bien des peignes circulaires appelés *hérissons*, à travers lesquels les fibres sont tirées et défrisées.

Enfin, après les étirages, la mèche ne peut plus être étirée sans subir un frottement. C'est ce qu'ont mission de faire les *frotteurs* ou *bobinoirs*, d'où la mèche passe enfin aux métiers à filer.

De sorte qu'en récapitulant les opérations auxquelles la laine à peigne est soumise, on a :

- 1<sup>o</sup> Dessuintage et dégraissage ;
- 2<sup>o</sup> Ensimage et cardage ;
- 3<sup>o</sup> Défeutrage et lissage (si celui-ci s'opère avant peignage) ;
- 4<sup>o</sup> Peignage ;
- 5<sup>o</sup> Dégraissage et lissage (si cela a lieu après peignage) ;
- 6<sup>o</sup> Étirages et bobinoirs ;
- 7<sup>o</sup> Filature ;

Telles sont, en effet, les opérations qui se suivent dans un établissement de laine peignée ; mais, comme le peignage est la préparation la plus importante et la plus délicate de la filature, il y avait intérêt à faire de cette opération une spécialité. C'est ce qui s'est produit et aujourd'hui les trois quarts de la laine à peigne sont préparées dans des établissements spéciaux, absolument distincts des filatures,

connues sous le nom de *Peignages mécaniques de laine*. Tout le monde connaît les importants établissements de Holden à Croix et à Reims, de Prouvost à Roubaix, etc. Nous diviserons donc cette étude sur les filatures de laine peignée en *peignages de laine* et *filatures proprement dites*.

**Peignages de laines.**— Comme pour la laine cardée, les opérations de la laine peignée commencent par le dégraissage. Quand les laines-mères, car ici il ne s'agit plus que de celles-ci, sont chargées de pailles, sable et autres impuretés, quand elles ont subi un long emmagasinage qui les tasse, on commence par les ouvrir et les nettoyer superficiellement, en les faisant passer à la batterie. Immédiatement après, elles passent au dégraissage ou préalablement au dessuintage.

**DESSUINTAGE ET DÉGRAISSAGE.**— On distingue ici, en effet, entre les *laines en suint* et les *laines lavées à dos*. Les premières sont celles qui ont été tondues sans lavage préalable du mouton, tandis que les autres proviennent des moutons qui ont subi avant la tonte un lavage énergique dans la rivière. Les premières renferment une quantité de suint qu'il serait fâcheux de perdre au dégraissage, le suint étant utilisé comme source de potasse. Pour le recueillir, on soumet la laine à un lavage dans de grandes cuves correspondant par un robinet inférieur à un réservoir. L'eau, amenée au-dessus des cuves, traverse la couche de laine et entraîne le suint, qui est un savon potassique, par conséquent soluble dans l'eau. Quand l'appareil de mesure, qui se trouve dans le réservoir, indique le degré voulu, la laine a perdu ce qu'elle devait et on la passe au dégraissage.

Le suint brûlé dans des fours spéciaux<sup>1</sup> fournit de la potasse, laquelle combinée à l'acide oléïque produit d'excellents savons. C'est même avec ce genre de savon qu'on dégraisse la laine à fond.

Nous disons à *fond*, car ici, il ne s'agit plus d'un dégraissage imparfait comme dans le cardé ; la laine, pour se prêter aux opérations du peigné, doit être débarrassée de tous ses corps gras. A cet effet, elle subit trois à quatre passages dans des bacs dégraisseurs, comme ceux décrits pour le cardé, mais dès le premier bac, l'opération est bien

1. Voir *L'Assurance des Industries chimiques* au mot *potasse*.

plus énergique, car le trempage de la laine est plus long et le bain est sérieusement additionné de savon à base de potasse. De plus ici tous les bains sont savonneux, à l'exception du dernier qui sert de rinçage ; ils sont aussi tous chauffés, car on cherche dès le début à défriser le fibre et un rinçage à l'eau froide amènerait, nous l'avons vu à propos du cardé, le résultat opposé.

Du dégraissage la laine passe au séchoir en tout pareil comme forme, chauffage, ventilations et toiles sans fin à celui décrit pour le cardé.

Les eaux de dégraissage sont souvent recueillies et traitées par l'acide sulfurique. Le savon qu'elles contiennent (oléate de potasse) se décompose ; la potasse s'unit à l'acide sulfurique pour former du sulfate de potasse qu'on jette et l'acide oléique (oléine) surnage. Cette industrie peut donc récupérer les deux matières qui servent au dégraissage des laines ; d'un côté la potasse retirée des eaux de suint, d'un autre côté l'acide oléique fourni par les eaux de dégraissage.

**CARDAGE.** — Après un ensimage d'huile et d'eau de savon, variant de 2 à 5 %, la laine est portée au cardage. Ici la matière est travaillée par une seule machine semblable à la carte briseuse de la laine cardée, mais comportant des organes plus nombreux. Quelquefois même les cylindres, à l'entrée de la carte, sont traversés par de la vapeur pour chauffer les fibres et les assouplir. A la sortie de la carte, le voile de laine, détachée par le peigne battant, va se réunir dans un entonnoir pour former une grosse mèche ou ruban qui s'enroule en bobine sur un chariot qui va et vient. Comme les laines à peigne renferment souvent des graterons, on a proposé beaucoup de procédés mécaniques et chimiques pour les éliminer. C'est la pulvérisation du grateron par des pressions énergiques entre deux cylindres, pression n'attaquant pas la laine, qui semble avoir obtenu le plus de succès. A cet effet, on applique des cylindres écraseurs du chardon, soit aux cartes, soit aux machines leur succédant immédiatement ; le passage à la peigneuse élimine les débris de ces corps étrangers.

Ici aussi la carte est débourrée de temps en temps. On retire souvent des débourrages les meilleures parties pour être retravaillées. Le déchet qu'ils laissent s'appelle *boarre*.

**DÉFEUTRAGE.** — Les bobines venant de la carte sont portées au *défeutreur*, qui n'est pas autre chose que le banc d'étirage du

coton avec des peignes entre les cylindres livreurs et les cylindres étireurs. On introduit à l'arrière du laminoir plusieurs rubans, lesquels, après laminage et étirage, se réunissent à la sortie en un seul qui va s'enrouler sur une bobine. Pour bien préparer la laine au peignage en parallélisant les fibres, on donne encore au ruban un ou deux passages d'étirages. Les bobines sortant du dernier défeuleur vont alimenter la peigneuse.

PEIGNAGE. — Il n'entre pas dans le cadre de notre travail de faire une description minutieuse des diverses peigneuses en usage ; mais il nous semble intéressant et utile de tracer rapidement les grandes lignes historiques de cette admirable invention toute française et de donner la description rapide des deux principes de peignage mécanique en usage aujourd'hui. C'est Heilmann, enfant de Mulhouse, qui a le premier résolu pratiquement la question du peignage mécanique (1845). La machine était si bien conçue du premier coup que, malgré tous les perfectionnements qu'elle a subis depuis, elle est restée la même dans ses principes fondamentaux. Heilmann a tout simplement traduit mécaniquement l'opération du peigneur à la main. Sa machine commence à peigner la tête de mèche d'un ruban, puis elle sépare la mèche de celui-ci, enfin elle peigne la queue et chaque mèche peignée vient se superposer à d'autres mèches peignées précédemment pour reformer un ruban. Depuis Heilmann, cette machine a été perfectionnée par nombre de constructeurs et en dernier lieu par la Société alsacienne de Mulhouse, dont le modèle est en vogue actuellement et universellement employé en Alsace, en Allemagne et dans le Nord de la France. Les principaux perfectionnements ont eu pour but un rendement meilleur dans la proportion de la laine peignée ou *cœur* par rapport à la *blousse* ou déchet, une plus grande production, qui a passé de 25 à 50 kilogrammes par douze heures de travail, et enfin l'égraterronnage, que la peigneuse primitive ne réalisait pas.

La peigneuse Heilmann est alimentée par un certain nombre de rubans d'étirages placés à côté les uns des autres, de manière à former une nappe d'environ vingt centimètres de largeur. Cette nappe s'engage dans une boîte d'alimentation rectangulaire et plate, ouverte en arrière et en avant de toute la largeur et de l'épaisseur de la nappe afin de livrer passage à celle-ci. Le dessus de la boîte est ajouré par plusieurs coulisses transversales de la largeur de la nappe, dans

lesquelles s'engagent et se dégagent, aux temps voulus, des peignes fixés à une palette, qui ont pour mission de retenir ou de lâcher la nappe. Cette boîte repose *librement* sur un support dont l'extrémité dépasse en avant pour former la mâchoire inférieure d'une pince. La mâchoire supérieure de la pince est placée à peu près perpendiculairement par rapport à la mâchoire inférieure. Cet ensemble, qui constitue le haut de la machine, possède une certaine inclinaison.

Voici maintenant comment s'opère le peignage. Pour chaque mèche de laine qu'il s'agit de peigner, la boîte d'alimentation doit faire avancer la nappe d'environ une demi-longueur de mèche dans la machine. A cet effet, les mouvements suivants se produisent. La pince qui tient la nappe se ferme et la palette à peignes se dégage de la boîte; celle-ci recule alors de la longueur voulue sans que la nappe, qui est tenue par la pince, puisse la suivre. La boîte une fois arrivée à sa position en arrière, la palette à peigne tombe et engage ses peignes à travers les coulisses dans la nappe, la pince s'ouvre et la boîte, revenant à sa position en avant, entraîne la nappe, qui est tenue par les peignes, et l'avance entre les mâchoires de la pince de la quantité voulue. La pince se referme et maintient sous une forte pression la mèche qui dépasse et qui se trouve peignée à fond par la rotation d'un tambour armé de peignes, placé sous la pince. Cette tête de mèche étant peignée est saisie à son tour par une autre pince, qui cette fois consiste en deux cylindres superposés; les mâchoires de la première pince s'ouvrent alors et abandonnent la queue de mèche, qui est tirée par un mouvement des deux cylindres à travers des peignes qui viennent s'interposer; la queue de mèche se trouve peignée à son tour. La mèche, ainsi nettoyée et épurée, est entraînée par le mouvement de rotation des deux cylindres précités et va se superposer, le long d'un tablier en cuir, sur la queue de mèche peignée auparavant. Il résulte de cette superposition successive des mèches peignées, qu'on fait passer à travers un entonnoir par l'action de deux rouleaux d'appel, un ruban continu, qui tombe dans un pot. Les brins courts et les corps étrangers restent dans les peignes du tambour; mais celui-ci rencontre dans son mouvement une brosse circulaire qui le nettoie à fond. La brosse dépose à son tour les déchets contre un doffer, organe assez semblable au peigneur d'une carte, d'où ils sont enlevés par un peigne battant, qui les fait tomber dans une boîte placée sous la machine. Ce peignage s'appelle avec raison le peignage *par intermittence*.

Après l'invention de Heilmann ont surgi des peigneuses dites circulaires à peignage continu ; les conceptions les plus heureuses sont dues à Lister, Noble, Holden, etc. Bien que différant sensiblement dans les détails, ces machines ont toutes un principe commun ; c'est l'emploi d'un grand disque peigneur horizontal, chauffé par la vapeur pour amollir les fibres de la laine, et armé de plusieurs rangs concentriques d'aiguilles, placées verticalement sur le disque. Nous donnerons une courte description de la peigneuse Lister, qui, à part quelques perfectionnements subis depuis son invention, est celle employée en grand partie dans la région lainière du Nord.

La peigneuse Lister est alimentée, comme la peigneuse Heilmann, par un certain nombre de rubans de laine, fournis par le défeutreur et placés côté à côté pour former une nappe. Cette nappe est entraînée entre deux cylindres pour être livrée aux peignes d'un gills. A la sortie du gills se trouve une pince, composée de deux mâchoires placées verticalement l'une sur l'autre parallèlement au dernier peigne du gills. Au moment où une tête de mèche est présentée par les peignes du gills, la pince se ferme, saisit la tête de mèche et s'éloigne en tirant la queue de mèche à travers les aiguilles du gills. La queue de mèche se peigne ainsi, car elle abandonne dans les gills les brins courts et les ordures. Cette queue de mèche étant complètement dégagée par le mouvement en avant de la pince, il intervient un peigne, fixé sur le haut d'un levier articulé et animé d'un mouvement de bas en haut, qui pénètre dans la mèche tenue par la pince. Au même moment, les mâchoires de la pince se séparent et abandonnent la mèche de laine dans le peigne qui, par un mouvement en avant, porte la tête de mèche non peignée au-dessus du grand disque circulaire aiguillé qui forme, nous l'avons dit, le centre de la peigneuse, dont le gills, la pince et le peigne constituent en quelque sorte l'entrée. Une brosse, placée à cet endroit au-dessus des aiguilles du disque et animée d'un mouvement rapide de va et vient vertical, enfonce la tête de mèche dans les aiguilles du disque, le peigne s'abaisse et le disque en tournant entraîne la mèche. Pendant que le peigne transporte la mèche aux aiguilles du disque, où nous la retrouverons tout à l'heure, la pince retourne en arrière pour chercher une nouvelle mèche et, au même moment où elle revient en avant avec celle-ci, le peigne quitte le disque en s'abaissant, revient en arrière puis s'élève pour reprendre la seconde mèche à la pince et la transporter sur le disque où la brosse l'enfonce et ainsi de suite.

Pendant ces opérations le grand disque tourne et son mouvement de rotation est réglé de façon à ce que les mèches qui lui sont confiées se trouvent placées les unes à côté des autres, la partie déjà peignée des mèches dépassant les aiguilles horizontalement. Dans sa rotation le grand disque rencontre deux cylindres, placés verticalement contre les aiguilles du disque et animés d'un mouvement de rotation assez puissant pour saisir les têtes de mèches qui dépassent et pour les entraîner. La queue de la mèche (qui, en sortant du gills, était la tête de mèche) se trouve ainsi tirée à travers les aiguilles du grand disque et peignée à son tour en laissant dans les aiguilles de celui-ci la blousse et les impuretés. La laine ainsi arrachée d'une façon continue des aiguilles du grand disque forme un ruban que deux rouleaux d'appel font tomber dans un pot. Des appareils assez simples dégagent la blousse des aiguilles du disque, qui se trouve de la sorte nettoyé et prêt à reprendre de nouvelles mèches.

Tels sont les deux principes de peignage encore en vigueur, souvent simultanément dans la même usine, sans qu'il soit possible de savoir si l'un détrônera définitivement l'autre.

**LISSAGE.** — L'opération du lissage a deux objectifs : 1<sup>o</sup> débarrasser la laine de l'ensimage qu'elle a reçu pour le cardage ; 2<sup>o</sup> allonger la fibre de la laine afin de lui enlever tout crochet. Cette opération se pratique tantôt avant, tantôt après peignage. En général, le lissage a presque toujours lieu avant le peignage pour le système Heilmann, le contraire a lieu pour le peignage Lister, Holden, etc.

La lissouse est une machine très simple. Elle se compose de deux bacs superposés renfermant le premier de l'eau chaude, légèrement savonnée, le deuxième simplement de l'eau chaude. Les rubans de laine traversent ces deux bains et se débarrassent de l'ensimage. On les sèche ensuite; en même temps qu'on lisse les fibres, en les faisant passer sur un certain nombre de rouleaux qui sont chauffés à la vapeur. En sortant de la machine, les rubans subissent un dernier étirage à travers un gill-box, qui les rend en bobines croisées.

Les opérations du peignage et du lissage, qu'elles se fassent dans un ordre ou dans l'autre, ne se succèdent jamais immédiatement. On donne généralement entre les deux opérations deux passages d'étirages ou de gills.

Ici finissent les opérations du peignage proprement dit; celles qui suivent sont du ressort de la filature.

Les grandes bobines de laine peignée sont enveloppées avec soin dans du papier, puis emballées dans de grands sacs en jute et livrées ainsi aux teinturiers, lorsque la laine est destinée à faire des tissés teints, ou aux filateurs, lorsque la laine doit être tissée en écru.

**Filatures proprement dites de laine peignée.**— Le ruban peigné ne peut être transformé en fil de la grosseur voulue qu'après de longues préparations, que nous avons déjà décrites à l'article *coton* sous le nom d'*étirages* et de *bancs à broche*, mais ici le banc à broche est remplacé par le *bobinoir* ou *frotteur*.

Il s'agit, comme pour le coton, d'agir graduellement sur le ruban en le faisant passer par un certain nombre de grossisseurs de plus en plus serrées à l'aide d'étirages fréquents accompagnés de doublages, afin d'obvier à la rupture du ruban et de compenser les irrégularités de grosseur que le ruban présente.

Les étirages pour la laine peignée diffèrent de ceux du coton par l'addition entre l'alimentation et les étireurs d'un *hérisson*, ou peigne circulaire armé de dents inclinées, à travers lesquelles la laine se trouve tirée. Après un ou deux passages d'étirages semblables, les mèches étant devenues plus fines et partant moins résistantes, on applique entre le cylindre étireur et l'enroulage (l'organe qui sert à enrouler la mèche en bobine) des frotteurs en *buffle* qui, au lieu de torsion, donnent à la mèche la résistance voulue par le frottage. Les machines qui frottent sont dénommées *frotteurs*, *bobinoirs* et *frotteurs-finisseurs*. Une bonne préparation de filature de laine peignée se compose de dix à onze passages d'étirages et de bobinoirs. Toutes ces machines sont basées sur le même principe, mais avec des organes devenant de plus en plus fins de la première à la dernière machine.

La préparation qui sort du bobinoir-finisseur est portée derrière le métier à filer. Ici, ont fait usage seulement de renvideurs ; rarement on emploie des continus. Les cannettes pour la trame sont directement filées sur le métier ; les fils de chaîne sont bobinés, puis ourdis pour l'encollage et le tissage.

**Filatures de laine mixte (cardé-peigné)<sup>1</sup>.**— Ici on traite des laines spéciales très longues, mais grossières, telles que les laines des

1. Cette expression, dont on se sert au tarif des Compagnies d'assurances, est impropre et inconnue aux industriels. C'est certainement le genre mixte qu'on a voulu prévoir.

Indes, ou bien de beaux déchets, les corons surtout. Après un triage et quelquefois un dégraissage, la laine est portée à la cardé, qui est double. Le ruban de laine que fournit la cardé est de suite porté aux *gill-box*, qui lissent et étirent, puis aux étirages qui réduisent le ruban en mèche de plus en plus fine, enfin aux *finisseurs* à double chariot, qui forment une bobine prête à être filée.

Comme on voit, ce sont les mêmes opérations que celles de la laine peignée, dans lesquelles on supprime une façon importante, le peignage. Ces laines servent à la fabrication de la bonneterie, des tapis, etc.

**Effilochage des laines.** — La laine est une matière première de si grande valeur qu'on a cherché à tirer parti, non seulement des différents déchets produits en filature, mais encore de tous les morceaux de tissus de laine, que le marchand de chiffons ramasse un peu partout. Il s'est fondé, en effet, il y a déjà longtemps, des industries spéciales qui utilisent pour la fabrication d'un drap de qualité inférieure toutes sortes d'étoffes, échantillons, rognures de tailleur, déchets et chiffons de laine, bouts de drap et en général tous les vieux vêtements.

Pour utiliser tous ces morceaux disparates de forme et de couleur, le fabricant de drap les réduit en filaments à l'aide d'une machine spéciale, appelée *effilocheuse*. Elle consiste en un bâti en fonte de 2 mètres environ de longueur sur 0 m. 45 de largeur, supportant en son milieu un cylindre en fer de 55 c. de diamètre, armé sur toute sa circonférence de petites dents coniques et tournant, au moyen d'une poulie, à la vitesse de 1000 à 1500 tours par minute. A l'avant de la machine se trouve un tablier sans fin, destiné à recevoir les morceaux d'étoffe ; il est suivi d'une paire de cylindres dits alimentaires, placés entre le tablier et les dents de l'effilocheuse qu'ils frisent. L'un des cylindres est généralement formé par des bagues en caoutchouc enfilées sur une âme en fer et l'autre est en fer lisse ou cannelé.

Les morceaux d'étoffe préalablement coupés à la dimension voulue sont distribués sur le tablier, qui, dans son mouvement continu de rotation, les fait progresser vers les alimentaires. Ceux-ci s'en emparent et les présentent au cylindre denté, qui les déchire rapidement et les réduit en filaments.

Ces filaments de laine n'ont pas, on le conçoit facilement, beaucoup

de nerf et ne pourraient par conséquent pas être employés seuls à la confection d'un fil. Mais mélangés à des laines mères ou à des blousses, ils peuvent donner naissance à un fil, qui servira ensuite à fabriquer un tissu de bon aspect et à très bas prix. Cette fabrication est connue sous le nom de *drap renaissance*.

En France, c'est surtout à Lisieux, à Vienne et dans le Tarn qu'elle a reçu un développement important ; mais aujourd'hui, un peu partout, même les très grandes marques, ne dédaignent pas de recourir à l'effilochage pour lutter avec la concurrence et diminuer un peu le prix de leur drap.

Il est presque inutile d'ajouter que la laine renaissance ne convient qu'aux filatures de laine grasse et que dans les fabriques de drap à base de laines effilochées les opérations sont exactement les mêmes que celles que nous avons décrites plus haut pour les filatures de laine cardée avec une opération en plus, l'effilochage.

Il nous suffira donc, pour donner une idée du travail de ces établissements, d'énumérer les opérations qui s'y suivent :

1<sup>o</sup> Coupage des chiffons ; 2<sup>o</sup> effilochage ; 3<sup>o</sup> épailage (pour détruire le coton que ces déchets contiennent) ; 4<sup>o</sup> Mélange des laines effilochées, des laines mères et souvent de déchets de coton ; 5<sup>o</sup> Ensimage du mélange à 20 % ; 6<sup>o</sup> Louvetage ; 7<sup>o</sup> Cardage ; 8<sup>o</sup> Filature au moyen de renvideurs.

Nous retrouverons cette fabrication en suivant la transformation des fils en tissus, c'est-à-dire à l'article *tissages*.

**Commerce de déchets de laine.** — La laine, dans son passage à travers les différentes machines que nous avons décrites, laisse beaucoup de déchets, notamment aux cardes et aux peigneuses. Ces déchets sont vendus à des marchands qui, après un classement et un traitement véritablement industriel, les revendent à d'autres filateurs produisant des articles de qualité inférieure.

Dans le commerce et dans l'industrie des laines, on distingue deux sortes de déchets, auxquels on a donné le nom de *déchets gras* et *déchets secs*. Cette distinction, juste au fond quant à la valeur et à la qualité du déchet, est purement conventionnelle quant à l'expression. En effet, s'il est juste de faire une division entre les déchets de filature de laine grasse et ceux du peignage, il est erroné de l'établir sur l'absence ou non de corps gras dans les déchets, *attendu qu'il n'y a*

*pas de déchets de laine qui ne soient pas gras*, à l'exception de ceux faits, en laine peignée, après lissage. Par cette dénomination de *gras* opposée à celle de *secs* il faut donc entendre, dans le premier cas, des déchets de filature de cardés et, dans le second cas, des déchets de filature de peignés. Ceci dit, voyons quels sont ces déchets et comment on les traite.

La filature de laine grasse produit les déchets suivants : *déchets de batteuse et du loup, débourrages de cardé et duvets de cardé, fils de bords de cardé, bouts tords, bouts veules et balayures*. Quelques uns de ces déchets n'ont pas grande valeur, les déchets du battage et du louvetage par exemple, mais les débourrages, duvets, fils de bords et bouts tords et veules sont retravaillés après avoir été mélangés avec d'autres qualités. Les bouts tords sont d'abord effilochés.

Les filatures de laine sèche ou plutôt les peignages de laine font des déchets, dont quelques-uns ont une grande valeur. Les cardes produisent des *chardons* plus ou moins garnis de laine, des *débourrages*, souvent retravaillés à l'usine même, et des *bourres* et enfin des *duvets*, qui tombent sous la cardé ou qui s'attachent aux machines. Les peigneuses produisent un déchet unique, appelé *blousses*, qui a une valeur sérieuse, souvent égale à celle de la laine mère (Une blousse d'Australie, par exemple, coûte plus cher que de la laine commune). Enfin, les *balayures* des ateliers et les *poussières* constituent un déchet tout à fait inférieur.

Le marchand de déchets traite en premier lieu les chardons et les bourres à cause du danger de combustion spontanée qu'offrirait ces déchets, si on les laissait séjourner longtemps en tas ou en balles. Le batteur qui sert à les nettoyer est une sorte de *willow*, appelé *escargot* dans le Nord. C'est toujours un long cylindre armé de dents et tournant avec une grande rapidité. Pour dégraisser ces déchets, on les saupoudre de blanc d'Espagne, puis on les bat.

Les autres déchets sont lavés, soit dans des bassins à étages, soit dans une eau argileuse. Dans ce dernier cas, les déchets sont introduits dans une sorte d'auge contenant de l'eau et de la terre à foulon et parcourue par une meule verticale. La meule ouvre les déchets et l'eau argileuse les dégrasse.

Les déchets de cardage sont épailles, c'est-à-dire acidifiés et carbonisés. Les débourrages, serrés comme du feutre, sont effilochés.

Enfin, on passe à l'*escargasse*, déjà décrite à l'article coton, certains déchets en vue de les régulariser.

Les corons et les blousses ne subissent aucune manipulation. Ils sont revendus tels quels. Les blousses constituent la matière première des filatures de laine cardée.

#### DES DANGERS D'INCENDIE ET DES PRIMES.

Passons aux dangers d'incendie que présente l'industrie lainière et à la tarification qui la régit.

Considérons avant tout la matière travaillée et voyons quelles sont les chances d'incendie qu'elle offre par elle-même. La laine est inflammable, mais elle est peu combustible, c'est-à-dire que la combustion provoquée sur un point ne se propage pas. Approchons une allumette d'un tas de laine; immédiatement toute la surface du tas, constituée par les petits brins qui dépassent, brûlera rapidement, mais la combustion s'arrêtera là. La partie brûlée, carbonisée, forme comme une sorte de vernis protecteur qui empêche la flamme de pénétrer plus profondément. L'atteinte du feu est limitée à la surface. La laine, comme toutes les matières cornées, brûle donc mal et ne saurait s'alimenter d'elle-même. C'est là une qualité précieuse à notre point de vue spécial, car, en cas d'accident, elle permet aux secours de s'exercer efficacement, alors que, dans le coton et le lin par exemple, le pouvoir considérable de combustion de ces matières transforme rapidement la première déclaration du feu en un brasier difficilement maîtrisable, si les secours ne sont pas immédiats.

De plus, l'élasticité du brin de laine, jointe à sa longueur, s'oppose à la production, pendant les opérations de filature, de ces énormes quantités de duvet qu'occasionnent le coton et le lin, en raison de leur friabilité naturelle, et qui favorisent puissamment la naissance et le développement des sinistres.

La laine serait donc une matière offrant toute sécurité à l'assureur, si le traitement auquel elle est soumise, traitement industriel ou de manutention, ne venait paralyser et détruire ses propriétés naturelles.

La manipulation la plus importante, la plus néfaste pour nous, que subit la laine est celle de l'ensimage. Non pas que cette opération soit dangereuse en elle-même, mais une fois graissée, la laine acquiert la propriété de s'échauffer spontanément et de brûler très bien. L'échauffement est dû à l'absorption par le corps gras de

l'oxygène atmosphérique. Cette absorption se fait avec dégagement de chaleur et l'élévation de température peut être telle que la laine prenne feu. Cette susceptibilité de la laine à s'échauffer est en rapport direct avec la quantité de corps gras dont elle est imprégnée et avec la division qu'elle présente elle-même. On voit de suite que, pour le même traitement, deux causes influent sur la combustion spontanée des laines, la proportion d'ensimage et l'état de la laine, ce qui revient à dire que les laines cardées ensimées de 10 à 30 % sont beaucoup plus dangereuses que les laines peignées ou mixtes, qui ne sont graissées que de 2 à 5 %, et que, parmi ces mêmes laines, les déchets, composés de brins courts, formant généralement de petits tas, des poignées quelquefois, sont les plus aptes à favoriser l'éclosion de ce phénomène de combustion spontanée<sup>1</sup>. De plus, alors même que par des mesures que nous indiquerons plus loin, il est possible de se rendre maître de ce danger spécial, il n'est pas moins vrai que l'ensimage a profondément modifié les qualités primitives de la laine au point de vue de sa combustibilité. Lorsque le feu se déclare accidentellement dans ou près d'un tas de laine graissée à 20 % de son poids, le vernis protecteur dont nous parlions tout à l'heure se trouve impuissant à arrêter l'extension du feu, en raison de l'aliment fourni par le corps gras et par les produits de sa décomposition. La laine brûle dès lors avec un grand élan.

Mais l'influence néfaste de l'ensimage ne s'arrête pas à la laine, dont elle modifie si fâcheusement les propriétés combustibles; elle s'étend aussi aux ateliers, aux planchers, aux murs, aux escaliers qui, au bout de quelques années et malgré le soin qu'on peut apporter à leur entretien, ruissent la graisse, deviennent par place des réceptacles à poussières et à saletés.

De ce premier coup d'œil jeté sur les filatures en général, il appert qu'au point de vue des dangers à courir par l'assureur une différence de tarif s'impose tout naturellement entre les établissements traitant les laines grasses et ceux traitant les laines dites sèches.

1. La qualité du corps gras a aussi une influence des plus marquées sur la production de ce phénomène. Si l'huile d'olive dont fait usage le filateur a été frauduleusement additionnée d'huiles siccatives (lin, oïillet, etc.), le pouvoir absorbant du corps gras se trouve exalté considérablement et la laine peut prendre feu même quelques heures après son ensimage, en été surtout.

L'acide oléique (oléine), assez répandu aujourd'hui surtout en laine grasse, ne paraît pas communiquer à la laine la propriété de s'échauffer, pourvu que la laine ne soit pas humide,

Continuons maintenant l'examen des dangers d'incendie en suivant l'ordre industriel du traitement de la laine.

**Filatures de laine grasse.** — Nous ne devrions ici considérer que la filature proprement dite, mais le métier de simple filateur de laine grasse devient de plus en plus rare. Autrefois, dans le centre principal de la laine cardée, à Elbeuf, les opérations préparatoires de la filature, telles que lavage, séchage, teinture, épailage, battage et triage, ainsi que les opérations finales du drap, foulage, lainage, tondage, lustrage et décatissage, constituaient des spécialités, de sorte que la filature commençait à l'ensimage et finissait au dévidage. Aujourd'hui il est rare qu'une fabrique de drap ne s'adjoigne toutes les opérations auxquelles est soumise la laine depuis le triage jusqu'au tissage et aux apprêts; de cette façon la filature n'est plus que l'une des opérations, la plus importante si l'on veut, de l'établissement. Nous devons donc envisager ce risque tel qu'il existe aujourd'hui en nous arrêtant toutefois à la dernière opération de la filature, au dévidage.

Les points dangereux d'une filature de ce genre sont : 1<sup>o</sup> le dessuitage et l'épaillage en raison du séchage qu'ils nécessitent ; 2<sup>o</sup> l'échardonnage et la batterie ; 3<sup>o</sup> le cardage par les déchets qu'il détermine ; 4<sup>o</sup> l'effilochage, par la rapidité de rotation de la machine.

On conçoit facilement que la présence d'un ou plusieurs séchoirs soit une cause permanente de danger pour une usine. Alors même que le chauffage aurait lieu à la vapeur, ce qui n'est pas toujours le cas pour les séchoirs desservant l'épaillage, il se produit sous cette émission incessante de calorique une dessication complète de toutes les parties combustibles du séchoir (charpente, chassis des ouvertures, portes, escaliers, etc.) qui favorise ou alimente puissamment un incendie. La laine elle-même, sous ce courant d'air brûlant, peut s'échauffer au point de brûler. Le séchoir devrait donc être entièrement construit en matériaux incombustibles et former un risque à part dans l'établissement.

Les machines à battre et à échardonner présentent des dangers résultant de l'échauffement des arbres moteurs ou de leurs supports (coussinets, paliers, etc.); cet échauffement est ici à redouter en raison des matières végétales (pailles, chardons, etc.), qui se trouvent accumulées sous ou près des machines et qui propagent vive-

ment l'incendie. Ces opérations doivent donc se faire dans un local bien construit, voûté si possible, et séparé des autres ateliers.

Le cardage est dangereux, par les déchets auxquels il donne naissance, ainsi que par la graisse qu'il répand dans tout l'atelier. En effet, il n'y a presque pas d'exemple d'un sinistre ayant pris à la carderie ; mais l'atmosphère d'une carderie est chaude et huileuse, l'encombrement est grand et on comprend très bien qu'un commencement d'incendie, dû à des causes fortuites, y trouve un aliment considérable. L'ensimage se fait très souvent dans la carderie, ce qui contribue encore davantage à rendre graisseux l'ensemble de l'atelier. Il serait désirable que cette opération fût reléguée dans un local séparé ; mais, lorsqu'elle a lieu dans l'enceinte de la carderie, il est indispensable que la place destinée à l'ensimage soit parfaitement cimentée et entourée d'un mur de trois mètres de haut, afin d'éviter les infiltrations d'huiles et d'isoler tant soit peu le tas de laine ensimée préparé à l'avance en cas d'échauffement de cette dernière. Pour la même raison, les laines ensimées longtemps avant cardage, ce qui a lieu surtout dans les filatures de laines teintes, doivent être remises dans des cases en ciment, parfaitement appropriées à cet usage, de façon à localiser les effets d'un incendie spontané. Faute de ce dispositif, l'assureur devrait stipuler dans la police la clause prohibitive suivante : « *Défense est faite à l'assuré de laisser pendant la nuit ou les jours d'arrêt séjourner dans les ateliers des laines graissées préparées pour le louvetage ou le cardage.* » Quant aux déchets que produit la carderie, duvet, bourres, débourrages et balayures, ils sont extrêmement dangereux, car, non-seulement ils sont très gras, beaucoup plus gras que la laine cardée, qu'ils dépouillent à leur profit d'une partie de l'ensimage, mais encore parce qu'ils renferment des débris végétaux, qui véhiculent l'humidité, condition très favorable à la fermentation. Les Compagnies d'assurance connaissent très bien ce danger ; aussi imposent-elles à l'industriel l'obligation d'enlever ces déchets chaque jour et de les transporter en dehors des ateliers. Mais cela ne suffit pas. En été, les déchets faits le matin peuvent prendre feu dans la journée, il est donc nécessaire d'ajouter que *pendant la journée les déchets de toute sorte ne doivent séjourner dans les ateliers que dans des boîtes en fer, munies de couvercles.*

Lorsqu'une filature de laine s'adjoint un effilochage, le risque se trouve sensiblement aggravé en raison de la vitesse de rotation de la

déchireuse, de l'état de division de la matière, qui favorise la propagation du feu, et enfin de la présence de coton dans les tissus effilochés. Pour toutes ces raisons, l'effilochage devrait être séparé de la filature, ou tout au moins faire un groupe à part avec la batterie et l'échardonnage. Le tarif prévoit et avec raison une surprime de 1 %, lorsque dans la filature de laine il y a mélange de coton ; cette surprime devrait être rigoureusement exigible dès qu'il y a effilochage, (alors même qu'il ne rentrerait pas de coton dans les opérations ultérieures de filature), toutes les fois que l'effilochage n'est pas séparé de la filature, et cela en raison de ce qu'une grande partie des morceaux d'étoffe soumis à l'effilochage renferment du coton.

Lorsque l'effilochage constitue une spécialité, le tarif l'assimile aux filatures de peigné. Il serait, ce nous semble, plus rationnel de l'assimiler aux filatures de cardé, dont il constitue l'une des préparations les plus dangereuses.

Ces trois points sensibles des filatures de laine grasse, la batterie, l'échardonnage, l'effilochage et la carderie devraient être munis de secours prompts et efficaces, notamment d'extincteurs et de canalisations de vapeur à commande extérieure.

La salle des renvideurs ne présente pas en filature de laine grasse de dangers exceptionnels en raison de la marche assez lente du chariot et du peu de combustibilité de la laine. Mais ici aussi les déchets et balayures devraient être rentrés dans des caisses en fer.

En dehors de ces points spéciaux, très importants à connaître et à réglementer car ils sont souvent le point de départ des sinistres, les filatures de laine grasse possèdent un vice qui leur paraît propre, tant il est fréquent, et qui n'est que le résultat de l'ancienneté de cette industrie. Nous voulons parler du genre de construction de ces usines. A de rares exceptions près, toutes celles que nous avons visitées se trouvent dans des conditions déplorables de construction, non pas tant comme murs extérieurs que comme aménagement intérieur et séparations entre les étages. En effet, à l'intérieur de ces filatures la charpente domine fortement aux cloisons, aux planchers, aux escaliers, aux poutres de soutènement de la toiture, de sorte qu'on a l'impression d'un immense échafaudage de bois dressé entre quatre murs. C'est là le véritable danger de ces risques. L'énorme quantité de corps gras dont on fait usage dans le cardé finit par imprégner tous ces bois apparents et lorsqu'un incendie se déclare il est rapidement véhiculé par cet amas de bois enduit d'huile. De

toutes ces charpentes les plus dangereuses sont celles qui constituent les séparations entre les étages. Lorsqu'aucune matière réfractaire au feu n'est interposée entre les différents compartiments (carrelage ou plafonnage) le feu prenant naissance à un étage gagne rapidement les autres étages et toute l'usine ne fait plus qu'un énorme brasier. La plupart des sinistres qui ont désolé, il y a quelque temps, les filatures d'Elbeuf, ont dû leur importance à cette cause et les Compagnies ont agi sagement en faisant intervenir ici la construction comme élément de tarification. Le tarif spécial d'Elbeuf asseoit la tarification des spécialités de cette ville sur la nature des séparations entre les étages (carrelage, plafonnage ou simple planchéïage) ainsi que sur le genre de constructions. C'est ainsi que pour les filatures de laine, il frappe d'une surprime de 1 franc les constructions légères. C'est tout à fait bien ; mais pourquoi ne pas étendre ces mesures au surplus de la France ? Peut-on concevoir deux filatures identiques, l'une à Elbeuf, l'autre à Louviers, pour prendre un exemple dans la même région, frappées de primes différentes ? Cela nous paraît injustifiable ; aussi souhaitons nous que les Compagnies prennent en considération la construction dans la tarification des filatures de laine grasse, tout simplement en majorant les primes en vigueur.

Enfin, d'une manière générale, le chauffage des filatures de laine grasse laisse beaucoup à désirer. Cette industrie est rétive à l'adoption du chauffage par la vapeur. Or, il n'est pas besoin de beaucoup insister pour démontrer que la présence de poèles est une condition défectueuse de plus à ajouter à celles déjà nombreuses énoncées plus haut.

En ce qui concerne les primes, la tarification actuelle repose, comme pour toutes les filatures, sur la division en établissements voûtés et en établissements non voûtés, les premiers jouissant d'un rabais de 33 % sur les derniers (4 francs au lieu de 6 francs à un étage, 6 fr. au lieu de 9 francs à deux étages). C'est parfait ; mais ici aussi nous ne pouvons nous empêcher de faire remarquer que la tolérance du passage des transmissions et du *monte-chARGE* paralyse sensiblement l'effet des voûtes, de sorte que nous ne savons pas s'il y a une différence bien grande entre les établissements voûtés, dans ces conditions et ceux parfaitement plafonnés et carrelés. Exprimons une fois de plus le vœu que cette tolérance disparaisse et qu'on asseie la tarification des filatures de laine grasse sur trois grandes divisions, auxquelles correspondront des primes particulières :

1<sup>o</sup> Filatures entièrement voûtées sans aucune communication entre les voûtes ;

2<sup>o</sup> Filatures voûtées, mais avec communications (quelles qu'elles soient) entre les voûtes et filatures non voûtées, mais avec étages carrelés et plafonnés ;

3<sup>o</sup> Filatures à étages planchéiés ou de construction mixte.

Les magasins de matière première forment très souvent un risque à part. Ceux qui ne renferment que des laines en saint sont peu dangereux. Même en admettant le vice de fermentation aux laines en saint, ce qui paraît se produire *lorsqu'elles sont très chargées de saint et humides*, le feu peut être facilement circonscrit, car les balles sont très compactes et brûlent difficilement. La prime de 1 fr. 50, que le tarif demande lorsque les magasins sont à moins de 10 mètres des filatures, nous paraît, dans ce cas, suffisante. Mais l'application de la prime simple aux magasins de matières premières quels qu'ils soient, lorsqu'ils se trouvent à plus de 10 mètres, nous semble beaucoup trop faible. Sans compter que la distance de 10 mètres n'est pas toujours suffisante à les mettre à l'abri d'un incendie ayant pris naissance dans la filature, à ne considérer que le risque propre, le va et vient des ouvriers, les opérations de triage qui s'y font, la nature même des marchandises qu'on y introduit, bien souvent des déchets mélangés de coton destinés à l'effilochage, enfin l'agglomération de grandes quantités de laine en flocons sont autant de raisons qui nous font trouver la prime simple disproportionnée aux dangers à courir. Nous voudrions, par analogie à ce qui a été fait pour la ville de Lisieux <sup>1</sup>, que les magasins de laine à plus de 10 mètres des filatures fussent soumis au moins aux primes des marchandises hasardeuses, bâtiment : 0 fr. 75, contenu : 1 fr. 25.

Quant au magasin de déchets, il ne devrait sous aucun prétexte communiquer ni avec les autres magasins ni avec la filature. Par déchets nous entendons aussi bien ceux que le filateur a l'habitude de vendre aux marchands que ceux (débourrages surtout) qu'il peut retravailler et qu'à ce titre il laisse trop souvent séjourner dans l'usine en attendant leur traitement. La clause de l'enlèvement journalier devrait donc s'étendre à tous les déchets de *premier ou de*

1. Cette exception a été certainement dictée par la considération qu'à Lisieux, autrefois centre des laines renaissance, les magasins de laine pouvaient renfermer toutes sortes de déchets et même de véritables chiffons. Mais aujourd'hui ce procédé tendant à se généraliser, on voit qu'il y a lieu de prendre des mesures générales.

*deuxième passage.* Le magasin à déchets devrait toujours être exclu de l'assurance.

Tout ce que nous venons de dire au sujet des filatures s'applique à plus forte raison aux établissements qui font de l'une des phases préparatoires de la filature l'objet d'une spécialité, *batteries et trieuses, épaillasses, effilochages, séchoirs de laines, etc.*

Lorsqu'une filature de cardé fait partie de la fabrique de drap, le risque se trouve sensiblement aggravé par suite de la grande agglomération qu'il présente. Nous n'insistons pas aujourd'hui sur ce point, car nous nous réservons de traiter ce sujet à l'article *tissages*.

**Filatures de laines peignées.** — Nous avons vu que les opérations préparatoires de la laine peignée s'exécutent dans de grands établissements spéciaux, appelés *peignages*, de sorte que le rôle de la filature est borné à quelques étirages et à la filature proprement dite. Continuons à suivre, pour l'examen des dangers d'incendie de ces risques, la division industrielle.

**PEIGNAGES.** — Le plus grand inconvénient que nous avons signalé dans les laines cardées, celui de leur graissage dans des proportions élevées, disparaît ici où l'ensimage ne dépasse guère en moyenne 2 %. Il s'ensuit que la laine conserve ses propriétés naturelles de mauvaise combustibilité, que tous les déchets n'offrent pas le même danger d'inflammation spontanée et que les ateliers sont propres.

Le deuxième inconvénient relatif aux constructions n'existe pas non plus. Ici l'on a à faire à des usines de date relativement récente, bien construites et la plupart à rez-de-chaussée.

Dans ces conditions le risque devrait être excellent, si bien entendu les conditions d'ordre et d'entretien, indispensables pour tout risque, ne font pas défaut individuellement. Il en serait réellement ainsi, si les peignages n'offraient prise à la critique par la grande *agglomération* qu'ils présentent. Tous les peignages, sont en effet, d'immenses établissements, possédant un outillage considérable, travaillant de grandes quantités de matières, soumises à de longues opérations. Ils sont donc de par leur nature très aggrégés. Si un sinistre ne peut être efficacement combattu à ses débuts, les pertes peuvent être très élevées. C'est le seul inconvénient que présentent les peignages et ici, plus que partout ailleurs, la présence de moyens

de secours efficaces, non pas tant comme rapidité que comme puissance, est précieuse pour l'assureur.

Malgré cela ces établissements peuvent être considérés comme de bons risques, mais il est essentiel de se méfier de deux points importants : les déchets de cardes et les magasins de peignés.

Les *chardons*, enveloppés de laine, qui tombent sous la cardé et les *bourres*, qui concentrent une très-grande partie de l'ensimage du lot de laine, sont des déchets très dangereux en raison de l'échauffement spontané, qui peut très facilement s'y déclarer. Aussi faut-il absolument exiger l'enlèvement *journalier* de ces déchets et leur transport en dehors de l'établissement.

Ici aussi le local à déchets devrait être séparé des autres magasins et exclu de l'assurance.

Quant aux magasins de peignés, ils sont dangereux à cause de l'enveloppe qui entoure les bobines de laine. Nous avons vu que la laine sort des peignages en grosses bobines et que ces bobines sont enveloppées de papier, puis enfermées par douzaine dans des sacs de jute. Eh bien, l'amoncellement de tous ces sacs constitue une mauvaise manutention de la laine au point de vue de l'incendie car, en cas d'accident, le jute et le papier développent très facilement le feu, qui se propage ensuite avec une grande rapidité dans cette masse légère et volumineuse. Alors même que le feu serait limité à la surface des bobines, la laine n'en est pas moins perdue en raison de la manière particulière dont la bobine est faite. La mèche de peigné est bobinée en croisé, de sorte que lorsque le feu lèche la bobine, il carbonise par place presque toute la mèche. Le feu produit une sorte de *chinage* qui ôte toute valeur à la laine. Les dégâts sont de ce chef très importants. Ici nous ne voyons pas d'autres remèdes que la division du magasin de peignés en trois ou quatre grandes cases, séparées l'une de l'autre par un mur plein ; cela aurait pour effet de limiter sensiblement les pertes. Mais, en tout cas, le peigné est une matière facilement dommageable, et comme telle, elle devrait être soumise à la prime de 1 fr. % et non à la prime simple.

**Filatures proprement dites de laine peignée.** — Nous n'avons que très peu de chose à dire de ces risques. Les filatures de laine sans peignage n'offrent aucune particularité méritant d'être signalée. Les opérations d'étirage et de bobinage auxquelles la laine est soumise,

ne présentent aucun danger, vu le peu de combustibilité de la matière, qui est ici complètement dégraissée. Les machines ne font que de beaux déchets, des *corons* surtout et des *éboulures*, de sorte que la seule recommandation à faire concerne les balayures, qui sont grasses par contact et qu'à ce titre il est prudent de faire enlever journallement des ateliers.

Lorsque la filature s'adjoint le peignage, le risque se trouve aggravé dans ce sens qu'on ne peut plus, à moins de disposer d'un très grand emplacement, développer en plan les opérations très longues du peignage et de la filature et qu'il faut construire à étages. Or, la construction à étages est toujours dangereuse, si elle n'est pas établie dans les conditions d'incombustibilité et de séparation absolue des compartiments, dont nous avons parlé à propos des filatures de coton voûtées.

Quoiqu'il en soit, considérées d'une façon générale et eu égard aussi aux résultats statistiques, les filatures de peigné constituent l'un des meilleurs risques parmi les industries textiles.

En ce qui concerne la tarification des filatures de peigné, elle nous paraît, mise en regard à celle des filatures de laine grasse, bien proportionnelle aux risques, c'est-à-dire que la différence de 50 % en moins qu'elle présente sur ces dernières est de toute logique et correspond bien à la différence de dangers. Mais lorsqu'on examine l'ensemble de la tarification des laines peignées, on est tout surpris d'y voir quantité de primes différentes, dont la raison échappe.

En principe, et d'après la tendance générale du tarif, les peignages doivent payer la même prime que celles des filatures avec peignage. Il en est ainsi par exemple pour le lin ; les peignages de lin paient la même prime que les filatures avec préparations. Pourquoi s'est-on écarté ici au moins en partie de cette règle générale ? C'est ce que nous ne pouvons nous expliquer que par la superposition de tarifications successives faite sans avoir eu égard à ce qu'on laissait subsister. Il nous suffira de mettre sous les yeux du lecteur la tarification en question pour en faire voir de suite la discordance. Nous prenons ici les primes correspondant au chauffage à la vapeur et à la présence de cardes dans les peignages, car il n'existe plus aujourd'hui de peignages sans cardes.

## ÉTABLISSEMENTS DANS DES CONDITIONS ORDINAIRES DE CONSTRUCTION

Filatures de laine peignée avec préparations . . . . .	Rez-de-chaussée	1 étage	2 étages
	1 fr. 50	3 fr. »	5 fr. »
Peignages . { Dans le Nord . . . . .	1 fr. 50	3 fr. »	5 fr. »
{ Dans les autres départements . . . . .	1 fr. 50	3 fr. 50	3 fr. 50

## ÉTABLISSEMENTS VOUTÉS

Filatures de laine peignée avec préparations . . . . .	1 étage	2 étages
	2 fr. »	3 fr. »
Peignages . { Dans le Nord . . . . .	2 fr. »	3 fr. »
{ Dans les autres départements . . . . .	1 fr. 75	2 fr. 50

Pourquoi ces primes disparates ? Pourquoi un peignage paie-t-il tantôt la même prime, tantôt plus cher, tantôt moins cher qu'une filature de peigné avec préparations ? Pourquoi, même entre eux, les peignages sont-ils soumis à des primes différentes suivant qu'ils sont situés dans le Nord ou ailleurs ? On ne peut même pas invoquer la nécessité d'une majoration du tarif dans le Nord, car ici les primes sont tantôt plus élevées, tantôt moins élevées qu'ailleurs. Comment expliquer qu'un peignage à un étage doit payer 3 francs dans le Nord et 3 fr. 50 c. à Reims par exemple et qu'à deux étages tout le contraire doit être exigé ; c'est 5 francs dans le Nord et 3 fr. 50 c. à Reims ? Nous avouons ne pas comprendre et voudrions que le Syndicat revît cette tarification en la simplifiant de la manière suivante : PEIGNAGES DE LAINE : *mêmes primes que les filatures de laine peignée avec préparations dans toute la France.*

FILATURES DE LAINE MIXTE (cardé-peigné). — Nous n'avons rien à ajouter ici à ce que nous avons dit à l'égard des filatures de laine peignée. C'est le même genre de travail, ce sont les mêmes dispositions de risque. Le tarif assimile donc à raison ces filatures à celles de peigné.

EFFILOCHAGE DES LAINES. — Nous avons déjà dit en quoi consistent les dangers d'incendie de cette opération ; nous nous réservons de donner la véritable physionomie d'une usine, basée exclusivement sur l'emploi des laines renaissance, à l'article *tissage*.

COMMERCE DE DÉCHETS DE LAINE. — Il suffit de rappeler que c'est aux déchets que sont dus la plupart des sinistres des filatures de laine pour faire ressortir de suite la gravité de danger que présente un magasin de déchets. Ce risque à notre avis n'est pas assurable, à moins qu'il ne présente de telles divisions qu'un sinistre soit forcément limité à un minimum aussi réduit que possible.

Le traitement des déchets affecte des allures industrielles, si bien que quelques Compagnies acceptent d'assimiler ce risque aux cardages de laines. Or ici, les chances d'incendie sont quintuples et on n'exagérerait rien en quintuplant ici la prime des carderies de laine. Pour démontrer la gravité exceptionnelle de ce risque, il nous suffira de dire qu'il ne se passe pas de semaine sans que le feu ne se déclare dans une balle de déchets. Evidemment, tous les déchets ne sont pas également dangereux. Les plus redoutables sont, en laine grasse, les déchets de loup, les débourrages et les balayures, en laine peignée, les chardons, les bourres de cardé et les balayures; mais il est impossible, à notre point de vue, de faire des distinctions entre ces déchets et les autres. A ce sujet, qu'il nous soit permis d'exprimer notre opinion sur la question souvent controversée de la division des déchets en déchets gras et en déchets secs. Nous avons déjà dit que *sauf les déchets produits après lissage* il n'y a pas, à proprement parler, de déchets secs. C'est là une dénomination conventionnelle servant à désigner des fibres d'une certaine longueur et non la quantité plus ou moins grande de corps gras. Le tarif a été donc bien inspiré à ne pas suivre ici la division commerciale et à demander une prime unique pour tous les déchets, sauf les *blousses*.<sup>1</sup> L'assureur, en acceptant un magasin de déchets de laine, doit donc connaître d'avance l'étendue de sa garantie, il doit savoir qu'il assure *en tout cas* des déchets gras.

Disons pour finir que le taux unique de 2 fr. 50 c., applicable à un magasin de déchets sans nettoyage nous paraît insuffisant; c'est au moins la prime des marchandises très dangereuses qu'il faudrait demander.

Nous nous sommes efforcés, en traitant ce sujet si vaste de l'industrie lainière, de mettre en lumière les points les plus intéressants pour l'assureur. Nous nous estimerions très récompensés de notre effort si nous avions pu ainsi provoquer de la part des Compagnies une révision et une simplification du tarif de la branche la plus importante, comme chiffre d'affaires, des industries textiles.

1. Les blousses, bien que grasses elles-mêmes si le lissage n'a lieu qu'après peignage, constituent un déchet exceptionnel, d'une certaine longueur, soumis le plus souvent à une manutention spéciale et qui n'offre pas plus de danger que la laine elle-même.



# FILATURES

DE LIN, DE CHANVRE ET DE JUTE



## FILATURES

### DE LIN, DE CHANVRE ET DE JUTE

---

En dehors du coton, les végétaux à fibre textile employés depuis un temps immémorial à la fabrication des toiles sont le *lin* et le *chanvre*, auxquels est venu se joindre plus récemment et pour des usages déterminés le *jute*. Le lin et le chanvre, que l'emploi de plus en plus répandu du coton a de nos jours relégués au second plan de la consommation courante, ont été très rebelles au travail mécanique de filature. Encore aujourd'hui la main de l'homme doit à un moment donné venir corriger l'imperfection des machines et certaines opérations préparatoires n'ont jamais pu entrer définitivement dans le domaine manufacturier; elles sont restées manuelles et agricoles.

Le lin est une plante annuelle, cultivée en grand dans presque tous les pays de l'Europe, mais principalement en France (Ouest et Nord), en Belgique, en Hollande et en Russie. La Belgique et la Hollande fournissent les lins les plus estimés, mais c'est la Russie qui est le pays producteur par excellence de ce textile. La Russie alimente à elle seule les deux tiers des filatures de l'Europe. Le lin, une fois arrivé à maturité, consiste en une tige assez grêle, au sommet de laquelle se trouve la graine. La tige est constituée par un axe ligneux creux, entouré de fibres; ce sont ces fibres qui sont

utilisées comme matière textile. Les fibres adhèrent fortement au tube ligneux par suite de la présence d'une matière gommo-résineuse qui agglutine les deux parties. La première opération à laquelle la tige de lin est soumise a pour but de détruire cette substance gommeuse, afin de pouvoir, par une opération ultérieure, séparer nettement la fibre textile ou écorce de la partie ligneuse intérieure (*chènevotte*). Ces deux opérations, appelées la première *rouissage*, la seconde *teillage*, se font presque toujours sur les lieux mêmes de la récolte, afin de ne transporter aux usines que la filasse débarrassée du poids encombrant de la chènevotte. C'est encore un motif pour que ces deux opérations n'aient pas pu sortir de la pratique agricole.

Le chanvre est une plante en tout semblable au lin. Seulement, sa tige est beaucoup plus longue, ses fibres plus grossières et plus tenaces. Les opérations auxquelles il est soumis sont identiques à celles du lin, sauf une opération en plus, l'*assouplissage*, qu'on lui fait subir en raison précisément de sa longueur et de sa tenacité.

Le jute est une plante herbacée, de la famille des tibiacées (en botanique *corchorus*), qui est cultivée en grand aux Indes. Sa tige est excessivement haute, de trois mètres à trois mètres et demi. La fibre textile résulte, comme pour le lin, des couches corticales qui enveloppent la tige ligneuse. Son traitement préparatoire a lieu aussi sur les lieux de culture, de sorte que le jute arrive en Europe à l'état de filasse. Ce sont les filateurs de lin, qui traitent cette filasse par des procédés analogues, sauf quelques détails, à ceux employés pour le lin et pour le chanvre.

Comme on voit, c'est toujours à l'état de filasse, c'est-à-dire de fibres végétales, sensiblement débarrassées de toute matière non textile, que les établissements de filature travaillent le lin, le chanvre et le jute. Nous ne devrions donc commencer la description de leur traitement industriel qu'à partir de ce moment. Toutefois, comme le rouissage et le teillage constituent quelquefois de véritables petites usines et qu'en outre ces deux opérations tendent à s'affranchir des procédés primitifs pour devenir industrielles, il n'est pas sans intérêt d'en faire connaître ici le principe.

**Rouissages et teillages de lin<sup>1</sup>.** — Après la récolte, le lin est égrené. On sait que la graine du lin, quand elle ne sert pas de

1. Tout ce que nous disons ici du lin s'applique également au chanvre.

semence, est utilisée comme graine oléagineuse, l'huile qu'elle renferme, en raison de sa grande siccavitité, étant très propre à la fabrication des vernis et des peintures. Une fois dépouillé de sa graine, le lin est mis à rouir.

**ROUSSAGE.** — Le rouissage consiste dans une macération du lin dans de l'eau courante ou dormante. Il a pour but d'amener *par pourriture* la destruction des substances gommeuses et pectiques, qui tiennent attachées dès fibres textiles à la partie ligneuse de la plante. Au contact de l'eau, ces substances, très altérables, fermentent, se décomposent, pourrissent en un mot et se dissolvent dans l'eau, mettant ainsi les fibres en liberté.

Les *routoirs* sont établis dans des ruisseaux ou des rivières ou bien dans des fossés artificiels. Le lin, disposé par couches dans des caisses en bois, appelées *ballons*, est mis à séjourner dans l'eau, pendant huit à dix jours. Au bout de ce temps, on le retire des ballons, on le sèche et on le met en meules en attendant le teillage.

On a essayé bien des fois de remplacer cette macération brutale par un rouissage rationnel à l'aide d'agents chimiques, mais il ne semble pas qu'on y soit parvenu, les moyens actifs détériorant généralement la fibre. Le seul procédé qui a obtenu quelque faveur est celui qui consiste à détruire la matière gommeuse par de l'eau bouillante sous pression. Le lin est soumis dans un autoclave horizontal d'abord à l'action de l'eau bouillante, puis à celle de la vapeur, qui arrive sous une pression de cinq atmosphères. Sous cette double action la matière agglutinante se détruit et la fibre se détache du bois. Le complément indispensable de ce mode de macération est le séchage artificiel du lin, qui a lieu dans une série de chambres en maçonnerie, où l'on fait circuler un courant d'air énergique.

**TEILLAGE.** — Le rouissage ne fait que détruire l'adhésion naturelle de la fibre à la chènevotte. Il faut ensuite procéder à la séparation effective de ces deux parties. Cette opération s'appelle *teillage*. Dans le procédé manuel, le teillage comporte deux phases distinctes ; dans la première on brise la tige dans toute sa longueur, dans la seconde on décortique, on sépare la filasse. Ces deux opérations sont généralement connues, la première sous le nom de *broyage*, la seconde sous le nom d'*espadage*, mais ces dénominations varient encore suivant la contrée et le genre d'instrument dont on fait usage.

Généralement on brise la tige à l'aide d'une lame en bois appelée *broie*, manœuvrée à la main, qui entre dans la fente d'une planche, sur laquelle le lin est disposé transversalement à la fente. Les coups répétés, que la poignée de tiges reçoit sur toute sa longueur, brisent la chènevotte, qui est très sèche et cassante, alors qu'ils sont sans action sensible sur la fibre. Cette lame de bois s'appelle *broie*, d'où le nom de *broyage* donné à ce procédé. Au lieu de broie, on peut faire usage d'un battoir en bois appelé *macque*, qui frappe les tiges étalées par terre, ou bien d'un *maillet* de bois, manœuvré au-dessus d'une pierre. L'opération prend alors le nom de *macquage* ou de *maillage*. Enfin, dans les teillages d'une certaine importance, teillages à façon ou teillages dépendant de filatures, le broyage se fait mécaniquement entre des rouleaux cylindriques pourvus de cannelures, qui déterminent la rupture de la chènevotte sans porter atteinte à la filasse.

Le teillage proprement dit consiste à détacher la filasse des fragments ligneux, qui y adhèrent encore. L'instrument qu'on emploie à cet effet s'appelle tantôt *espade*, tantôt *écouche*, tantôt *écangue*, d'où les noms d'*espadage*, d'*écoucherie*, d'*écanguage*, donnés à cette opération. C'est toujours une sorte de sabre en bois, avec le tranchant duquel on donne des coups obliques sur les tiges placées sur un support, de manière à râcler, à enlever tous les débris de paille que le broyage a produits. Avec la paille il tombe en même temps une certaine quantité de filasse, qui constitue le déchet du teillage. C'est de l'*étaoupe* très grossière, qu'on utilise, après traitement spécial, pour la fabrication des sacs et des toiles d'emballage.

Voilà le procédé de la campagne. Lorsqu'il s'agit de teillage en grand, on fait usage d'une machine plus perfectionnée, appelée *moulin*, dont l'organe principal est formé d'un certain nombre de lattes en bois ou en fer, mobiles autour de l'axe d'une manivelle, qui donnent des coups au lin, placé sur une planche à teiller. Sous ces coups répétés, la paille finit par se détacher totalement de la fibre. Enfin, il y a aussi des *broyeuses-teilleuses*, qui, à l'aide de mécanismes généralement simples, réalisent dans la même machine le bris de la paille et le secouage des fibres. Toutes ces machines, quel que soit le degré de perfectionnement qu'elles peuvent avoir atteint, sont purement agricoles, mais il s'est créé dernièrement à Lille une machine teilleuse, sur laquelle nous devons nous arrêter un instant, non pas tant à cause de la différence absolue de son mécanisme qu'en raison du principe nouveau qu'elle tendait à introduire dans

l'industrie linière et qui consistait à réunir dans la même machine le teillage du lin, opération absolument agricole, et le peignage de la fibre, opération entièrement du domaine de la filature. Nous voulons parler de la *teilleuse-peigneuse Cardon*.

Dans cette machine, le bris de la chènevotte est obtenu non pas par le broyage, mais par le *piquage* de la tige. Le piquage est produit par deux peignes animés d'un mouvement de va et vient l'un contre l'autre, entre les aiguilles desquels le lin vient se piquer, c'est-à-dire se divisor, se désagréger. Le lin subit ensuite l'action d'une secoueuse à lattes qui le débarrasse entièrement de la chènevotte et va enfin se peigner (et c'est ici que réside la principale innovation) sur une machine peigneuse qui fait suite à la teilleuse, de telle sorte que dans cette machine le lin entre *en paille* et en sort tout peigné, devançant ainsi l'une des opérations les plus importantes de la filature, le peignage.

Hâtons-nous de dire que cette machine n'a eu qu'un succès éphémère et que tous les établissements qui s'en étaient rendu acquéreurs s'en sont débarrassés comme vieille fonte après avoir perdu des sommes considérables<sup>1</sup>.

**Filatures de lin.** — C'est à l'état de *filasse*, avons-nous dit, que le lin arrive aux établissements de filature. De quelque manière que la filasse ait été détachée de la tige ligneuse, elle est toujours constituée par de petites lanières, qui sont elles-mêmes le résultat d'un

1. Nous tenons ce renseignement du Directeur d'une grande filature de lin du Nord, qui a bien voulu nous faire un tableau complet de cette invention. Nous ne résistons pas au plaisir de publier quelques passages de sa lettre :

« Avec un peu de réflexion, on comprend facilement que, pour le filateur, cette invention était impraticable.

» Quand un industriel achète des lins teillés, il choisit, selon ses besoins, des lins dans les contrées dont les genres s'adaptent le mieux aux numéros à filer et encore, dans ces sortes, trouve-t-il quatre à cinq degrés de finesse qu'il sépare.

» Dans la machine Cardon, ce classement est impossible. Le lin est mélangé de telle sorte que tout triage est impraticable.

» Puis, la filature n'a pas réfléchi que lorsqu'elle achète du lin l'hiver pour les six mois d'été, elle doit s'approvisionner de plusieurs millions de kilos de lins teillés. Or, comme les lins en paille donnent moyennement 20 % de fibres par % kilos, on voit de suite quelle énorme quantité de paille il lui aurait fallu réunir. Tous les locaux auraient été insuffisants, sans compter que ces énormes agglomérations de marchandises, sur un seul point, auraient augmenté considérablement les risques d'incendie.

» Cette invention, loin d'avoir été fructueuse et utile à l'industrie, a retardé un moment les progrès de la filature de lin par les pertes énormes qu'elle a fait subir à la plus grande partie des établissements. »

assemblage de fibres élémentaires très fines et très courtes. Le premier traitement auquel ces lanières sont soumises est le *peignage*. Le peignage a pour but de fendre, de diviser les lanières dans le sens de leur longueur, afin de les amener à un degré de finesse et de régularité suffisantes pour ensuite en former une mèche, que des préparations ultérieures convertiront en fil. Le peignage détermine aussi en même temps le nettoyage complet des fibres, qu'il débarrasse des menus fragments de paille qui y adhèrent encore ainsi que des brins courts. C'est à l'aide de peignes, c'est-à-dire de pointes en acier de plus en plus fines, qu'on arrive à ce résultat ; après quoi la conversion des fibres en mèches et des mèches en fils se fait par les procédés que nous avons abondamment décrits à l'article coton et qui consistent en des *doublages-étirages* répétés, en un commencement de torsion par des *bancs-à-broches* et enfin en un étirage final et une torsion définitive par le métier à filer proprement dit.

Voici, au surplus, en quoi se résument les opérations d'une filature de lin :

- 1<sup>o</sup> Peignage mécanique ;
- 2<sup>o</sup> Peignage à la main, ou *repassage* ;
- 3<sup>o</sup> Préparations de filature (*étalage, doublages-étirages*) ;
- 4<sup>o</sup> Filature proprement dite (*au sec ou au mouillé*).

Nous allons décrire chacune de ces opérations, en ne nous arrêtant en détail que sur celles qui présentent un caractère de spécialité par rapport aux autres filatures déjà traitées, telles que le peignage, l'étalage et la filature au mouillé.

**PEIGNAGE DE LIN.** — Le peignage de lin est mécanique, mais il nécessite une division préalable de la balle de filasse en grosses mèches ou poignées. L'atelier où ce travail préparatoire a lieu est généralement séparé du peignage. C'est là que les balles de filasse sont introduites et divisées à la main en petits paquets, prêts à être livrés à la peigneuse. Souvent ces petits paquets de lin subissent un commencement de peignage à la main, appelé *émouchage* ou *ébauchage*, qui est ainsi exécuté. L'ouvrier prend une poignée de lin et la lance sur des peignes fixes, c'est-à-dire sur des pointes en acier implantées verticalement sur des barrettes en bois, qui sont assujetties sur des bancs particuliers. Il tire ensuite la poignée à lui et de cette manière commence à diviser dans le sens de sa longueur le brin de lin, qu'il débarrasse aussi en même temps des brins courts. Ces poignées de

lin, disposées transversalement les unes sur les autres, sont portées à la peigneuse mécanique.

La peigneuse consiste en un grand bâti en fer, composé de deux montants, entre lesquels se trouve, à une certaine hauteur, une sorte de coulisse, ou couloir, qui s'abaisse et se relève automatiquement. C'est dans cette coulisse qu'on engage les poignées de lin, préalablement serrées dans une presse en fer. Au dessous et parallèlement à la coulisse se meuvent des peignes circulaires, gradués de finesse, qui ne sont autre chose que des *gills*. Ceci dit, voici comment le peignage se fait. Un enfant, placé sur un tabouret près de l'un des montants de la peigneuse, engage dans une presse en fer l'extrémité d'une poignée de lin, dont l'autre extrémité reste ainsi flottante au-dessous de la presse, puis il place cette presse à l'entrée de la coulisse. Là, une tige, à mouvement intermittent, pousse la presse qui glisse dans la coulisse et va ainsi se placer devant la première rangée de peignes. A ce moment, la coulisse s'abaisse et expose la filasse, qui pend verticalement, à l'action des peignes tournants. En se relevant, la coulisse dégage la filasse des peignes et réalise ainsi le peignage de la mèche, laquelle laisse entre les dents des peignes les filaments courts et grossiers, c'est-à-dire l'*étoupe*. Chaque fois que la coulisse remonte, la presse avance d'une longueur de presse, de manière à se présenter, pendant la descente suivante, à une rangée de peignes plus fins que les premiers, qui déterminent un nouveau peignage de la mèche. De cette façon la presse parcourt toute la coulisse, dont la longueur est celle de *huit* presses mises bout à bout. Arrivée à l'extrémité de la coulisse, la presse, qui a subi successivement l'action de huit rangées de peignes de plus en plus fins, sort de la peigneuse. A chaque sortie d'une presse correspond l'introduction à l'entrée de la coulisse d'une presse nouvelle. L'alimentation de la machine est ainsi continue. La poignée de lin qui sort de la peigneuse n'est peignée que sur la moitié de sa longueur ; il faut soumettre ensuite au peignage l'autre moitié, celle qui était serrée par la presse. Pour cela on ouvre la presse et on retourne la poignée de lin de façon à laisser pendre la partie non peignée. Cette partie est peignée à son tour dans une autre machine d'une façon identique à la première. Les peignes tournants, dans les dents desquels se fixe l'*étoupe*, sont constamment nettoyés par une brosse circulaire, suivie d'un doffer et d'un peigne battant, qui fait tomber l'*étoupe* dans une boîte placée sous la machine.

PEIGNAGE A LA MAIN OU REPASSAGE. — Le lin peigné est porté de suite à l'atelier de repassage. Ici, le travail est tout manuel et analogue à celui décrit pour l'émouchage. Ce sont des ouvriers, pris parmi les plus habiles, qui ont mission d'achever le peignage en enlevant les boutons et en classant le lin par ordre de finesse. Ces ouvriers ont à leur disposition trois séries de peignes fixes de plus en plus fins. C'est en abattant plusieurs fois la poignée de lin sur les aiguilles des peignes et en tirant à eux doucement que les *peignerons* arrivent à rendre la poignée de lin bien régulière et bien propre.

En sortant de l'atelier des peignerons, le lin est introduit dans des magasins frais, où il se *repose* pendant huit jours. Au bout de ce temps, on le reprend pour le soumettre aux préparations de filature.

PRÉPARATIONS (*étalage, doublages-étirages*). — Pour convertir les poignées de lin fournies par le peignage en fil, il faut tout d'abord opérer leur jonction de façon à les transformer en un ruban continu, puis agir graduellement sur ce dernier au moyen de doublages-étirages successifs. Les machines à étirer sont en tout semblables à celles du coton, sauf l'interposition, entre les cylindres livreurs et les cylindres étireurs, de gills, qui ont pour but de bien soutenir le lin et de continuer le raffinage de la mèche. Nous ne referons donc pas ici leur description, mais nous devons nous arrêter un instant sur la machine caractéristique des préparations du lin, celle qui réalise la transformation des poignées de lin en ruban, et qu'on appelle la *table à étaler*. Cette dénomination lui vient de ce qu'on *étale* les poignées de lin, les unes après les autres, sur une toile sans fin qui constitue l'entrée de la machine. Toute la machine se compose : 1<sup>o</sup> d'une toile sans fin ; 2<sup>o</sup> de deux cylindres alimentaires ; 3<sup>o</sup> d'une série de peignes (gills) animés de mouvements, ascendants et descendants ; 4<sup>o</sup> de deux cylindres étireurs. Une ouvrière place les poignées de lin sur la toile sans fin, en ayant soin que la tête d'une poignée repose sur la queue de la poignée précédente. La toile fait avancer les poignées de lin vers les premiers rouleaux, qui, dans leur mouvement de rotation, les attirent et les portent sur les gills. Des gills, les poignées de lin, réunies en ruban continu, progressent vers les cylindres étireurs, qui, tournant plus vite que les premiers, déterminent l'étirage ou allongement du ruban. Ce ruban élémentaire, possédant déjà une certaine régularité et une

certaine finesse, tombe dans un pot en fer placé en avant de la machine.

C'est ce ruban qui est porté aux étirages. On réunit de 6 à 10 pots et le double qui en résulte alimente le premier laminoir. Le ruban sortant du premier laminoir est à son tour accouplé à d'autres rubans de même provenance et porté derrière le deuxième banc d'étirage et ainsi de suite jusqu'à ce que le ruban ait atteint le degré de finesse et de régularité voulu.

**BANGS A BROCHES.** — A ce moment le ruban doit subir un commencement de torsion afin de pouvoir mieux résister à l'étirage. La machine qui réalise ce travail est le *banc à broches*. C'est la même machine que nous avons décrite à l'article coton, sauf l'adjonction ici aussi de gills entre les cylindres étireurs. Le ruban introduit à l'arrière de la machine subit un étirage puis une légère torsion par l'ailette de la broche, qui l'envide sur bobine.

**FILATURE PROPREMENT DITE.** — Ces bobines sont portées derrière le métier à filer. En filature de lin on ne fait usage que de *continus*, mais le filage se fait tantôt à sec, tantôt au mouillé. Les fils communs, destinés à des tissus plus ou moins grossiers, sont filés à sec ; mais les numéros fins ne peuvent être obtenus qu'en les trempant avant torsion dans l'eau chaude. L'eau chaude dissout la matière gommeuse qui agglutine les fibres élémentaires, dont est constitué chaque brin, ces fibres peuvent alors glisser les unes sur les autres et les brins qui constituent le fil s'étirer, s'allonger indéfiniment.

Il n'y a pas d'autre différence entre les métiers à filer à sec et les métiers à filer au mouillé que l'interposition dans ces derniers d'une augie pleine d'eau chaude ( $50^{\circ}$ ) entre la bobine contenant la mèche à filer et les cylindres étireurs. La mèche se déroulant de la bobine passe dans le bac d'eau chaude, s'en imprègne, puis elle va s'allonger entre les cylindres étireurs et est finalement tordue par la broche. La broche au lieu d'être droite, comme dans les continus du coton, est ici à ailettes.

Bien entendu les ateliers de filature au mouillé, qui sont saturés d'humidité, sont toujours distincts de ceux travaillant à sec.

**DÉVIDERIE.** — Comme pour les autres textiles, les bobines sortant du métier à filer, destinées aux fils de chaîne, sont dévidées en écheveaux.

SÉCHAGE. — Les lins filés au mouillé doivent, on le comprend, être séchés. Les écheveaux ou les bobines sont portés au séchoir, vaste pièce où l'air est généralement chauffé par des tuyaux de vapeur. Quelquefois le séchoir est installé au-dessus de la plate-forme des générateurs, dont on utilise ainsi la chaleur perdue.

Filatures d'étoupe. — Le déchet très important que le lin laisse entre les dents de la peigneuse (30 à 40 %) et qui est connu sous le nom d'*étoupe* n'est pas perdu. C'est toujours du lin, mais du lin grossier et à fibres courtes et irrégulières. Les filateurs de lin parviennent par un traitement approprié à le convertir en mèche d'abord, puis en fil. Ce traitement est basé sur l'action d'une machine que nous connaissons déjà, la *cardé*, laquelle est en tout semblable à la cardé à laine sauf les dimensions de ses organes, qui sont ici considérables. La cardé à étoupe est deux fois plus grande que la cardé à laine ; de plus, elle est entièrement couverte de façon à retenir l'énorme quantité de poussières qu'elle occasionne. Par le cardage, on enlève les impuretés de l'étoupe, poussières, brins de paille, boutons, etc., ainsi que les fibres trop courtes ; en même temps, on divise, on redresse et on parallélise les filaments textiles. Nous n'insistons pas autrement sur le mode de travail de la cardé à étoupe, que nous avons longuement expliqué à l'article *laine cardée*. L'étoupe après avoir fait le tour de la cardé sort, en avant de la machine, en nappe qu'un appareil diviseur sépare en plusieurs mèches. Ces mèches, détachées par un peigne, vont se réunir aussitôt, à travers un étirage, qui fait partie de la cardé, en une seule mèche, laquelle constitue ainsi un ruban élémentaire, prêt à être converti en fil. Il suffit pour cela de faire passer cette mèche par la série des préparations que nous avons décrites pour le lin, c'est-à-dire la soumettre à des doublages-étirages, puis au banc à broche, et enfin au métier à filer au sec ou au mouillé<sup>1</sup>.

Le fil d'étoupe sert à faire des tissus spéciaux, des toiles à teindre pour tabliers, des essuie-mains, des coutils et des draps.

Les déchets faits à la cardé ne peuvent plus être utilisés comme matière textile. Après avoir subi un nettoyage énergique dans des

1. Quelquefois cette mèche subit avant étirage un peignage par une peigneuse spéciale, la *peigneuse Dujardin*, qui en fait tomber un déchet vendu tel quel aux papeteries.

machines telles que le *perroquet* ou *willow* ou bien à la *batterie*, ils sont vendus aux fabricants de papier.

**Filatures de chanvre.** — Nous ne dirons qu'un mot du chanvre dont le travail se confond avec celui du lin. Après rouissage et teillage par l'une des méthodes décrites plus haut, le chanvre est soumis à une opération spéciale, l'*assouplissage*, qui, ainsi que son nom l'indique, a pour but de rendre flexibles les filaments beaucoup trop rudes du chanvre.

L'assouplissage est souvent accompagné du *coupage* de ce textile. Les fibres du chanvre sont trop longues, on les coupe donc en deux ou trois parties à l'aide d'une roue garnie de petites lames d'acier de forme élliptique. C'est une sorte de scie circulaire, animée d'un mouvement de rotation très rapide (1,200 tours par minute), qui déchire le chanvre à l'endroit, où il lui est présenté.

Quant à l'assouplissage, il consiste à soumettre la matière à l'action d'un corps, qui par froissement en adoucit la raideur naturelle. L'opération se fait soit à l'aide d'un pilon ordinaire, sorte de gros marteau venant frapper verticalement le chanvre au fond d'une auge, soit entre deux meules verticales en granit tournant sur une piste circulaire.

Sauf ces deux opérations spéciales, le chanvre est traité d'une manière identique au lin.

**Filatures de jute.** — Nous avons déjà dit que le jute arrive en Europe à l'état de filasse. Les brins qui composent cette filasse étant bien plus longs et encore moins souples que ceux du chanvre, on conçoit sans peine qu'ils doivent subir les mêmes opérations de coupure et d'assouplissement que ce dernier. Seulement, comme le jute est de plus très sec et très cassant, on ne procède pas à ces opérations sans l'avoir au préalable arrosé d'huile. C'est un véritable ensimage, comme pour la laine grasse, composé d'huile de poisson, de savon et d'eau. Le jute, étendu sur le sol, est arrosé du mélange ensimant, puis abandonné à lui-même pendant vingt-quatre heures. Au bout de ce temps, on le coupe et on l'assouplit par les moyens déjà décrits plus haut.

L'assouplissement du jute a lieu souvent dans une machine spéciale,

sorte de longue table en fer se composant d'une trentaine de paires de cylindres cannelés en spirale. Le jute, qui dans ce système est ensimé à l'aide d'un filet d'huile coulant au-dessus des cylindres, s'assouplit par le froissement qu'exercent sur lui les cylindres cannelés entre lesquels il passe.

Quant au travail de filature, il y a deux modes différents de traitement du jute. Ou bien on le coupe comme le chanvre à la dimension voulue (30 à 40 centimètres de longueur) et on le soumet ensuite au peignage, à l'étalage, aux étirages et à la torsion exactement comme le lin ; ou bien on le traite par un procédé dit de cotonisation, qui a pour but de le réduire à l'état d'étope. Ce procédé consiste à déchirer le jute en lambeaux de 8 à 10 centimètres à l'aide d'un *loup*, dont le tambour a ici une vitesse de 1,500 tours par minute, puis à soumettre ces lambeaux au cardage, comme pour l'étope. La carte les transforme alors en une mèche élémentaire, que les préparations suivantes, doublages-étirages, bances-à-broche et métier à filer, achèvent de convertir en fil.

Les fils de jute servent à faire des tissus grossiers pour sacs, toiles d'emballage, etc. ; ils entrent aussi en grande proportion dans les tissus d'ameublement bon marché.

#### DES DANGERS D'INCENDIE ET DES PRIMES.

Les filatures de lin sont, à n'en pas douter, un fort mauvais risque. Les incendies y sont fréquents et atteignent souvent des proportions élevées. Lorsqu'on a visité à fond plusieurs usines de ce genre, lorsqu'on s'est enquis près des industriels, près des inspecteurs d'assurance ou en compulsant les dossiers de sinistres, des causes qui ont déterminé la plupart de ces incendies, on ne peut formuler qu'une opinion à cet égard, c'est que ces sinistres nombreux sont dus, avant tout, à la nature de la matière traitée, puis, partiellement, au traitement industriel.

Le lin est excessivement inflammable et très combustible, mais ce qui exalte encore ces propriétés c'est l'état de grande division où il se trouve depuis l'entrée jusqu'à la sortie de l'usine. Le lin n'est jamais en masses compactes, comme cela a lieu quelquefois pour le coton et la laine, avant déballage par exemple, de sorte qu'un commencement d'incendie, même dans les magasins, n'est que rarement

partiel. Ceci dit, comme dans tout établissement où la matière manipulée est inflammable, il n'y a ici aussi qu'une seule bonne mesure à prendre pour conjurer des désastres fréquents, c'est la *division des opérations*. Cette division doit être comprise de telle sorte que les ateliers inoffensifs puissent se trouver à l'abri du feu prenant naissance dans les ateliers dangereux.

Disons tout de suite que les opérations les plus dangereuses d'une filature de lin sont en premier lieu, la carderie à étoupe et le séchoir à lin, puis l'atelier de peignage ; mais il faut aussi se méfier grandement des magasins, surtout lorsqu'il y a triage. C'est la pratique des sinistres qui fournit ces indications. Le point de départ des incendies s'est toujours vérifié dans l'une ou dans l'autre de ces parties. Rarement le feu s'est développé dans les préparations et presque jamais dans les salles des métiers à filer. Il est facile aussi de donner une explication de ce fait ; c'est ce que nous allons faire en examinant une à une les opérations d'une filature. Mais avant nous devons dire un mot des teillages de lin, risques, on l'a vu, distincts de ceux de filature et qu'il convient par conséquent d'examiner à part.

**Teillages de lin et de chanvre.** — Les teillages, mécaniques ou non, sont de véritables nids à sinistres. Il y en a peu qui n'aient éprouvé des incendies, petits ou grands. Le danger de ces risques, tout entier dans la matière manipulée, est proportionnel à leur importance. Il est aussi plus grand dans les usines où le teillage s'opère mécaniquement, en raison des étincelles qui se produisent lors de la rencontre d'un caillou avec les cylindres de la machine ou de l'échauffement des organes de mouvement, dont le graissage est rendu défectueux par la grande poussière qui voltige dans l'atelier. On n'a qu'à signaler le fait pour comprendre quel danger s'attache à la présence d'étincelles ou de corps portés au rouge au milieu de ces tas de lin en paille, de filasse et de chènevotte, dont est bondé l'atelier, sans compter les poussières en suspension dans l'air, qui s'embrasent aussi facilement et avec la même rapidité que la poudre. Cette dernière circonstance explique l'instantanéité des sinistres dans les teillages.

Un risque aussi dangereux doit, on le conçoit facilement, payer des primes élevées, mais n'y a-t-il pas lieu de proportionner les primes suivant l'importance des usines et les procédés employés ?

Si nous consultons le tarif, nous trouvons, en effet, des primes différentes d'après ce principe. Mais cela n'est pas très clairement expliqué, de plus il y a des taux qui varient simplement d'après la dénomination, enfin la tarification en vigueur ne comporte aucune mesure préventive. En réunissant tout ce qui existe au tarif concernant ce risque, voici ce qu'on trouve :

Teillages mécaniques de chanvre et de lin. . . . .	12	»
Épurages ou espadages de{ jusqu'à 6,000 fr. de matériel et marchandises	2	50
chanvre et de lin. { au-dessus de 6,000 fr. . . . .	8	»
Écoucherries de lin . . . . .	10	»

On remarquera tout de suite la contradiction qui existe entre la prime des espadages et celle des écoucherries. L'une ou l'autre de ces primes est erronée, puisque espadage est synonyme d'écoucherie et qu'il s'agit d'un travail identique. Éliminons donc ce qui a trait aux écoucherries, qui n'a pas lieu d'être, et arrêtons-nous sur les deux autres tarifications.

Dès l'instant que dans l'une de ces tarifications figure le mot *mécanique*, il faut en déduire qu'il s'agit dans l'autre de travail manuel. S'il en est ainsi, le principe de la tarification est bon, car il proportionne les primes aux dangers d'incendie, comme nous l'avons expliqué plus haut. Néanmoins il y aurait lieu de bien préciser cette différence, afin d'avoir, pour la même industrie et sous la même dénomination, deux catégories de risques bien distinctes : les teillages à la main et les teillages mécaniques.

Un teillage à la main (espadage, écoucherie, etc.), est une véritable profession agricole. Ici il serait superflu d'indiquer des mesures préventives. L'assureur doit se contenter pour ces petits risques de parer aux sinistres par l'imposition de primes suffisamment élevées. Mais en ce qui concerne les teillages mécaniques, la tarification est à faire. Il y aurait lieu tout d'abord d'établir des distinctions de prime basées sur la présence de voûtes et sur le mode de chauffage et d'éclairage. Un teillage aux ateliers hauts et larges, entièrement voûtés, ayant chauffage à la vapeur et éclairage extérieur, offre certaines garanties à l'assureur, qui doivent se traduire par une diminution sur la prime applicable aux teillages installés dans d'autres conditions. Puis on ne devrait jamais tolérer l'emploi de lumières mobiles *ouvertes*, ni, dans le cas où l'éclairage ne serait pas extérieur, l'emploi d'allumettes pour l'allumage des ateliers. Enfin on devrait interdire de fumer.

TEILLAGE CARDON. — Nous avons vu que ce procédé, qui a eu un moment d'engouement, a complètement disparu ; il est donc inutile de nous y arrêter. La tarification est d'ailleurs fort bien faite, et le lecteur, en s'y reportant, peut voir de suite quels auraient été les côtés défectueux du risque.

Filatures de lin. — Examinons maintenant une à une, comme nous avons l'habitude de le faire, les différentes phases du traitement industriel d'une filature de lin en commençant par les plus graves au point de vue des dangers d'incendie.

CARDERIE. — La matière traitée à la carte, l'étoupe, est beaucoup plus dangereuse que le lin, puisqu'elle constitue le déchet de ce dernier. C'est un mélange de filaments courts, de menues pailles, de poussières et de corps étrangers. Son passage à la carte dégage une telle quantité de poussières qu'on est obligé de recouvrir complètement la machine.

Dans les filatures de coton et de laine, la carte n'est nullement dangereuse par elle-même, en raison de ce qu'elle travaille une matière débarrassée de la plus grande partie des corps étrangers, notamment des corps durs. Ici, l'étoupe n'a subi aucun nettoyage préalable, de sorte que la rencontre d'un petit caillou, d'un clou ou de tout autre corps résistant avec la garniture des cardes peut déterminer, et détermine souvent, une étincelle, qui embrase l'étoupe. Effectivement il ne se passe pas de mois où il n'y ait le feu aux cardes. Mais il ne faut pas s'effrayer outre mesure de cette particularité à première vue très grave. L'industriel a le moyen, et l'assureur doit l'y obliger, de rendre vains ces commencements d'incendie. Pour cela il est nécessaire : 1<sup>o</sup> que la carderie soit établie sous voûtes afin que les flammes se dégagent de la carte en feu aillent se briser contre la voûte sans effet sensible sur cette dernière ; 2<sup>o</sup> que les cardes soient intelligemment espacées entre elles ; 3<sup>o</sup> qu'il n'y ait jamais d'approvisionnement de matières près des cardes ; 4<sup>o</sup> qu'il existe dans l'atelier une prise d'eau sous pression avec dévidoir et lance tout montés de façon à noyer, non pas la carte, car alors les dégâts, par suite du rouillage subséquent de la garniture, seraient très élevés, mais le pavé du tour de la carte embrasée, afin d'éviter la propagation du feu par les poussières et déchets qui existent près des cardes ; 5<sup>o</sup> enfin

qu'il soit procédé à des nettoyages fréquents pour balayer les poussières qui s'échappent des cardes et s'attachent aux murs, au plafond, aux transmissions et aux machines. Dans ces conditions, comme les cardes sont presque toujours munies de couverture en tôle, tout se réduit à une flambée de la matière en travail et à des dégâts peu importants, qui ne sont généralement pas réclamés. Mais si ces conditions ne sont pas remplies, le désastre est certain ; en un clin d'œil la carderie est en flammes et tout moyen de secours devient inutile.

Une carderie d'étoupe devrait, à notre avis, s'éclairer extérieurement ou bien à l'électricité par lampes à incandescence. De cette façon tout danger est conjuré non-seulement du chef de la matière pouvant s'enflammer aux brûleurs, mais aussi du chef des accidents de l'éclairage journalier. Si l'éclairage n'est pas extérieur, on peut accepter un éclairage au gaz avec flammes nues, pourvu que les becs soient à une certaine hauteur. La pratique a fait connaître que les lanternes, dans lesquelles on renfermait les flammes, occasionnaient beaucoup plus d'accidents que la flamme nue en raison de l'accumulation des poussières dans les lanternes et à un moment donné de leur embrasement. Mais il faut proscrire impitoyablement tout autre mode d'éclairage et défendre aussi de se servir d'autres allumoirs que les allumoirs électriques. Cette défense s'applique d'ailleurs à tous les autres ateliers.

Quant au chauffage, nous ne pouvons admettre qu'on tolère des poèles ou même des calorifères. L'assureur est maître de sa garantie et il ne doit l'accorder sur ces risques que lorsqu'ils se trouvent dans d'excellentes conditions matérielles.

**SÉCHOIRS.** — Le séchoir qui dessert la filature au mouillé est aussi très dangereux. L'un des plus mauvais est celui installé au-dessus des générateurs. Il suffit d'une étincelle s'échappant des foyers pour mettre immédiatement le feu à cette masse de lin très divisée et très sèche. C'est là une très mauvaise disposition que les assureurs devraient s'efforcer de faire disparaître en la taxant très fortement.

Cette disposition deviendrait extrêmement dangereuse si les générateurs touchaient à l'un quelconque des bâtiments de la filature autrement que par un fort mur en maçonnerie sans aucune ouverture.

Quant aux autres genres de séchoir, il n'est plus possible aujourd'hui d'admettre qu'on puisse faire usage d'un agent calorifique autre que la vapeur. Mais le mode de chauffage n'est pas seul à influer sur

la bonne qualité du séchoir. Il faut encore que le bois soit complètement exclu de sa construction, que les chassis ou étentes soient tout en fer, que l'éclairage soit extérieur, et enfin que défense soit faite d'y pénétrer avec une lumière nue. Dans un pareil séchoir, les risques se trouvent limités à l'accident proprement dit, dont la réalisation est toujours possible avec une matière aussi inflammable que le lin.

**PEIGNAGE.** — L'atelier de peignage n'est dangereux que par la grande quantité de matière qui y est introduite ainsi que par les poussières et les débris végétaux qui se trouvent éparpillés un peu partout. Il en est de même de l'atelier de peignage à la main.

En effet, les mouvements de la peigneuse mécanique pas plus que les manipulations des peignerons ne doivent inspirer aucune crainte à l'assureur. Un sinistre ne peut donc être le fait que d'une circonstance indépendante du travail industriel, telle que manque de surveillance, imprudence d'ouvriers, mauvaise installation de l'éclairage ou éclairage mobile, etc. Il ne peut être ici question d'accident de chauffage, car un peignage de lin chauffé autrement que par la vapeur est, à notre avis, inassurable. Mais lorsque cet accident se produit, si les secours ne sont pas immédiats, tout le peignage devient rapidement la proie des flammes.

Ces circonstances étant connues, ce devrait être un principe de prudence élémentaire que d'avoir sous la main des moyens de secours énergiques, tels que des robinets d'eau jaillissante, et d'isoler le peignage des autres ateliers.

**PRÉPARATIONS.** — Les ateliers de préparations, étalage<sup>1</sup>, étirage et bancs à broches n'offrent pas non plus de danger exceptionnel. C'est toujours la matière qui inspire des inquiétudes, car, en cas d'accident, la propagation du feu est immédiate dans tout l'atelier. Mais ici le risque à courir est relativement minime, en raison de ce que cet atelier ne renferme en général que la matière nécessaire au travail journalier. Toutefois, il serait à désirer que l'industriel distançât les machines les unes des autres, de façon à éviter l'agglomération de matières et à diminuer ainsi encore davantage les effets

1. Notons ici que le tarif fait usage d'un terme impropre. Le mot *boudinage*, qui doit certainement vouloir désigner l'étalage ou formation des boudins, est inconnu aux filateurs. Il y a donc lieu de lui substituer le terme technique, celui d'*étalage*.

d'un accident. Signalons aussi comme mauvaise disposition, l'installation des machines préparatoires sur des planchers ; le bois s'imprégnant d'huile constitue à la longue un danger permanent d'incendie.

**FILATURE.** — Les ateliers de filage, qui ne renferment que des continus, sont, on peut dire, exempts de danger, surtout l'atelier au mouillé, où la matière imbibée d'eau ne présente plus aucun risque de feu. Il en est de même de la déviderie.

**MAGASINS.** — Restent les magasins, bondés de balles de filasse ou de paquets de filés. Ici, la seule cause de sinistre apparente réside dans l'éclairage, que les Compagnies d'assurance ne devraient tolérer que s'il est extérieur. Mais, lorsque les magasins renferment un triage ou s'ils communiquent avec l'atelier de caisserie ou de paquetage, le risque se complique de toutes les chances inhérentes à ces manipulations. De toute façon, cette partie de l'usine est très mauvaise et, comme souvent elle se trouve située au milieu des bâtiments renfermant le matériel roulant, l'intensité du feu entraîne alors la destruction de l'usine. Nous verrons tout à l'heure de quelle façon nous comprenons la disposition générale d'une filature de lin, mais d'ores et déjà, nous exprimons le vœu que l'assureur soumette les magasins de lin, sous peine de refus d'assurance, à certaines conditions de garantie frappant aussi bien la cause que l'effet des sinistres. Ces conditions, simples à exiger, faciles à remplir, sont :

1<sup>o</sup> Construction entièrement en dur et division du bâtiment, à l'aide de murs pleins dépassant la toiture, en plusieurs compartiments, dont la contenance correspondra à une valeur de 25,000 à 30,000 fr. de marchandises ;

2<sup>o</sup> Éclairage extérieur et défense absolue d'introduire dans les magasins des lampes mobiles ;

3<sup>o</sup> Isolement de tous les magasins des autres parties de l'usine.

L'examen de chaque opération nous a révélé les dangers qu'elle présente, ainsi que les moyens de les combattre. C'est un point essentiel, mais ce n'est pas tout. Si l'observation des mesures que nous indiquons est apte à paralyser les chances d'incendie inhérentes au travail industriel, il ne faut pas moins compter aussi avec l'accident proprement dit, le cas fortuit, l'imprudence, la force majeure

ou la malveillance. Un accident de cette nature est relativement rare, mais lorsqu'il se produit, il peut, malgré les mesures prises plus haut, occasionner la destruction de toute l'usine, si on ne cherche pas à y obvier par l'imposition d'une autre mesure générale, la division intelligente du risque. C'est par là que nous avons débuté, c'est par là que nous finissons. L'assureur ne peut avoir une sécurité absolue vis-à-vis de ce risque que s'il est bien divisé.

Cette division peut s'obtenir de deux manières : ou bien en établissant autant de groupes, à simple rez-de-chaussée, qu'il y a de phases dangereuses, ou bien en installant toute la filature dans un bâtiment à étages, solidement voûtés, sans la moindre communication entre eux, et avec, en tout cas, la carderie et les magasins séparés.

Dans le premier cas, en adoptant la construction *shed* (toiture divisée en plusieurs travées, chacune à deux versants, dont l'un couvert en tuiles, l'autre en vitraux), on peut disposer le peignage, la carderie et les générateurs, chacun dans un bâtiment à part, sur une ligne parallèle. Le mur latéral, par lequel ces bâtiments se font face, ne contenant pas de fenêtres, l'incendie qui prendrait naissance dans l'un de ces bâtiments, ne pourrait se communiquer, faute d'ouvertures, au bâtiment qui suit. Du côté opposé, en face, séparées par une large cour, se dresseraient les préparations et la filature, qui, à la rigueur, pourraient être mises dans une construction à un ou deux étages, dont le rez-de-chaussée au moins solidement voûté. Plus loin, sur la même ligne, le séchoir dans les conditions d'incombustibilité, dont nous avons parlé plus haut. Un quatrième groupe distinct, à 10<sup>m</sup> au moins des précédents, dont il ferait en quelque sorte le retour d'équerre, serait constitué par les magasins. Enfin, les dépendances, telles que caisserie, paquetage, emballage, réparation de machines, écuries et remises formeraient un cinquième groupe, dont l'emplacement peut varier suivant la configuration du terrain, mais qui est tout indiqué à l'entrée et à une certaine distance de l'usine. Avec une pareille disposition, facile à réaliser lorsqu'il s'agit d'établissements nouveaux et pouvant être adoptée, au moins partiellement, dans les usines existantes, l'incendie serait forcément limité à un groupe seulement, et, même en cas de vent violent, les larges passages existant entre les groupes permettraient la circulation facile des moyens de secours et, partant, la préservation du surplus de l'usine.

La construction entièrement à étages peut très-bien, à notre avis, s'adapter à une filature de lin, pourvu qu'elle remplisse les conditions

d'incombustibilité et de non communication entre les étages que nous avons citées plus haut. Quitte à nous répéter, il nous faut bien rappeler que les ouvertures dans les voûtes détruisent tout le bénéfice de ce mode de construction. Voit-on le peignage bondé de marchandises communiquer aux autres étages par les larges conduits des ascenseurs ou des escaliers ? C'est inadmissible. De plus la voûte du rez-de-chaussée doit être ici très solidement établie, préféablement sur piliers en maçonnerie. C'est cette voûte qui recouvre les phases les plus dangereuses ainsi que la plus grande agglomération de matières, qui est donc le plus fréquemment exposée et qui supporte le feu le plus violent. Si la voûte n'est pas très solide, elle peut s'affaisser et déterminer la destruction de tout le bâtiment. En outre, il est absolument nécessaire que la carderie à étoupes ainsi que la batterie à déchets soient reléguées dans une construction à simple rez-de-chaussée indépendante de la filature, comme cela se pratique dans le coton à l'égard des batteurs. Il en est de même des magasins. L'assureur ne devrait pas tolérer qu'une partie quelconque de la filature, même le sous-sol, abrite des approvisionnements de lin.

Est-il besoin d'ajouter que l'éclairage devrait être exclusivement au gaz ou à l'électricité par lampes à incandescence et le chauffage entièrement à la vapeur ?

Le complément indispensable de toute bonne installation d'usine consiste dans la présence de moyens de secours intelligents. Ici ces moyens de secours s'imposent d'une façon absolue, qu'il s'agisse de rez-de-chaussée ou d'étages. Nous avons déjà dit qu'il faut devant chaque carte un robinet d'eau jaillissante. Des prises d'eau avec appareils de projection tout montés doivent également être installés au peignage et aux préparations. Pour les magasins, il suffit d'une bouche d'eau à l'extérieur, mais le dévidoir et la lance qui la desservent doivent se trouver à proximité, afin que leur fonctionnement soit immédiat en cas de sinistre. Enfin une pompe à incendie serait d'une grande efficacité pour circonscrire le feu, au cas où les premiers secours intérieurs auraient été insuffisants.

**Filatures de chanvre et de jute.** — Tout ce que nous venons de dire au sujet du lin, s'applique également au chanvre et au jute. Pour ce dernier seulement, il convient d'appeler l'attention de

l'assureur sur l'opération de l'assouplissage et du coupage en raison de la grande quantité d'huile qu'elle nécessite et des déchets gras qu'elle occasionne. Ces opérations ne devraient jamais se faire que dans un bâtiment distinct pour éviter que de nouvelles causes d'incendie, dues à la propagation de l'huile dans les ateliers voisins et à l'échauffement des déchets gras, ne viennent s'ajouter à celles déjà nombreuses dont fourmille l'usine.

En ce qui concerne la tarification des filatures de lin, il faut reconnaître que le principe sur laquelle elle repose est bon. Les primes sont en effet progressives suivant qu'il s'agit de filature seule, de filature avec préparations (étalage, étirages et bancs à broches), mais sans peignage ni cardage, et de filature contenant à la fois les préparations et le cardage ou peignage. Une différence de prime est aussi établie en faveur des établissements dont le peignage ou la carderie sont installés sous voûte. Enfin la prime des magasins est relativement élevée. Malgré cela, peu de Compagnies parviennent à équilibrer les dépenses et les recettes à l'égard de ce risque et une statistique générale de ces dernières vingt années accuserait certainement des pertes élevées. Que faut-il en conclure ? que les taux de prime du tarif, bons quant à leur proportionnalité entre eux, sont, chacun pris à part, trop faibles et qu'il y aurait lieu de les augmenter ? C'est la conclusion la plus simple et à laquelle on devrait aussi s'arrêter en principe, mais il faudrait s'entendre sur le mode de procéder à cette augmentation.

Plus nous avançons dans l'étude détaillée, minutieuse des sinistres dans les usines, plus nous nous fortifions dans l'idée qu'il y a autre chose à faire qu'à procéder constamment et uniquement par des élévations de prime en bloc. Dans l'espèce, si le tarif aux distinctions qu'il contient déjà adjoignait celle capitale de la division matérielle du risque suivant des distances fixes ou des modes de construction déterminés, la graduation des primes, d'effet peu sensible aujourd'hui sur l'industriel, serait extrêmement efficace. En effet, en augmentant fortement les primes actuelles, en les doublant, par exemple, à l'égard des filatures installées sans aucune division ou avec des divisions seulement apparentes, et en réservant les taux de prime en cours pour les filatures qui obéiraient aux prescriptions prévues plus haut, l'industriel, mis dans le dilemme de payer une prime extraordinairement élevée ou d'améliorer son usine, opterait certainement pour

cette dernière mesure. Prenons un exemple. Aujourd'hui les magasins de lin sont soumis à une prime unique de 2 fr. 50 ; c'est juste et logique si l'on veut faire sentir par là que ces magasins, en tant que chances intrinsèques, sont dangereux aussi bien dans l'enceinte qu'en dehors de l'usine. Mais, au point de vue des effets d'un sinistre, on conviendra que la situation de ces magasins par rapport à l'usine a une réelle importance. Un magasin à 100 mètres offre moins de chances d'incendie qu'un magasin à 10 mètres et celui-ci court moins de risque que le même magasin à 1 mètre des ateliers, les chances propres se trouvent augmentées de celles des risques voisins et réciprocement. La tarification devrait donc suivre cette progression dans les causes et les effets des incendies et comporter par exemple les divisions suivantes :

A plus de 30 mètres des ateliers . . . . .	2 fr. »
de 10 à 30 mètres . . . . .	2 fr. 50
à moins de 10 mètres . . . . .	<i>primes des ateliers.</i>

Ces primes subiraient elles-mêmes deux augmentations successives : 1<sup>o</sup> si la construction n'était pas entièrement en dur ; 2<sup>o</sup> si les magasins ne comportaient pas de divisions intérieures.

Une lacune importante existe au tarif en ce qui concerne le séchoir. Le cas n'est prévu que pour le séchoir au-dessus des générateurs ; mais lorsqu'il s'agit d'un autre genre de séchoir, quelle prime appliquer ? Pour nous, nous émettons l'opinion qu'en dehors du séchoir *fire-proof* décrit plus haut et assurable à la prime de 5 fr., l'assureur devrait frapper d'exclusion tout autre genre de séchage.

Pour nous résumer, nous croyons qu'il y aurait lieu de revoir sérieusement cette industrie en prenant comme nouveaux éléments de tarification : la construction, la division des groupes par distances fixes, la limitation des marchandises sur un seul point et les moyens de secours.

En tout cas, dans l'état actuel du tarif, il est absolument nécessaire que les polices renferment les clauses suivantes :

- 1<sup>o</sup> Interdiction de fumer dans l'établissement ;
- 2<sup>o</sup> Interdiction d'employer des allumettes pour l'allumage des ateliers et magasins ;
- 3<sup>o</sup> Interdiction de circuler dans les ateliers et les magasins avec des lumières ouvertes ;
- 4<sup>o</sup> Interdiction de laisser séjourner les chiffons de nettoyage ailleurs

que dans des boîtes en métal munies de couvercle et obligation de les sortir des ateliers dès qu'ils ne peuvent plus servir ;

5<sup>e</sup> Enlèvement deux fois par jour des déchets gras et balayures et transport en dehors des ateliers ;

6<sup>e</sup> Présence de jets d'eau à la batterie et à la carderie et de plusieurs seaux à incendie constamment remplis au peignage et aux préparations.

Nous avons la ferme conviction qu'en revisant cette tarification sur les bases que nous indiquons et en imposant à l'assuré un petit cahier de charges rigoureusement obligatoire on parviendrait à améliorer notablement cette industrie.

---



# FILATURES

ET

MOULINAGES DE SOIE



# FILATURES ET MOULINAGES DE SOIE

---

## FILATURES DE SCHAPPE

---

La soie est une matière textile d'origine animale. C'est la chenille du mûrier, vulgairement appelée *ver à soie*, qui la produit par sécrétion. Tous les ans à l'époque où paraissent les premières feuilles du mûrier, les éducateurs de vers à soie font éclore la graine provenant de la récolte de l'année précédente. De l'éclosion de la graine au moment où le ver sent le besoin de se débarrasser de la soie il s'écoule un mois. Au bout de ce temps, pendant lequel le ver passe en grandissant, par bien des vicissitudes, appelées maladies, le ver se met à baver la soie en donnant naissance à un cocon, à l'intérieur duquel il finit par rester prisonnier. Ce sont les cocons qui constituent la matière première des filatures de soie.

Pour former le cocon, l'insecte a replié autour de lui de l'extérieur à l'intérieur des couches successives, extrêmement minces, de soie, qui se trouvent reliées entre elles par une matière gommeuse. C'est en définitive un fil très léger de soie, dont l'enroulement en forme de boucles constitue le cocon. La soie possède donc tout naturellement la forme d'un véritable fil continu, de sorte que, pour l'obtenir à cet

état, on n'a en somme qu'à tirer le bout extérieur du cocon, à le dérouler.

Le fil de soie tel que le donne le dévidage du cocon, n'est pas constitué de soie pure. La soie proprement dite se trouve enfermée dans une double couche de gomme, de composition différente. La première couche, la couche extérieure, s'en va au simple contact de l'eau bouillante, mais la deuxième couche est beaucoup plus résistante. Elle ne peut être attaquée, dissoute, que dans une lessive alcaline. Ce n'est qu'après la disparition de ces deux couches, formant ensemble environ 40 % du poids total, qu'apparaît la soie proprement dite avec tout son brillant. L'opération qui a pour but de débarrasser la soie des matières étrangères qui l'enrobent, s'appelle *décreusage* et la soie ainsi mise à nu porte le nom de soie *décreusée* ou *cuite*. Avant l'opération, elle s'appelle soie *grège* ou *écruie*.

Une fois débarrassée de ses substances hétérogènes la soie possède au plus haut degré les qualités requises pour la fabrication des tissus supérieurs. Elle est en effet résistante, ténue, élastique et douée d'un éclat qu'aucun autre textile ne peut présenter.

Après ces quelques notions générales il est facile de pressentir ce que peut être la filature de soie. On voit de suite qu'il ne saurait être question ici des opérations préparatoires usitées dans les autres filatures, telles que battage, cardage, peignage, etc. Le fil de soie est tout formé dans le cocon ; on n'a donc qu'à dissoudre à l'eau bouillante la première couche de matière gommeuse qui accolé les spires du fil et à en tirer le bout extérieur pour obtenir un fil de soie continu. La filature de soie n'est en effet autre chose qu'un *tirage* ou *dévidage de cocons*. Toutefois, comme le fil de soie est extrêmement tenu et qu'il ne présente pas la même régularité sur toute sa longueur, le dévidage est accompagné de la réunion de plusieurs fils de soie.

Malgré cela, le fil fourni par la filature proprement dit n'est pas encore parfait. C'est un fil élémentaire, assez irrégulier, non homogène, de longueur et de résistance insuffisantes, en un mot impropre à être livré au tissage. Pour le convertir en fil apte à faire des chaînes ou des trames, il faut encore lui faire subir différentes opérations ; il faut le purger, le doubler et le tordre. L'ensemble de ces opérations constitue une industrie spéciale, souvent séparée de la filature, qui porte le nom d'*ouvraison des soies* ou *moulinage*.

Enfin, comme la filature laisse un déchet considérable depuis le choisissage du cocon jusqu'au pliage de l'écheveau, il s'est créé de grandes usines pour traiter ces déchets, qui ont une grande valeur commerciale. Le traitement des déchets de soie, généralement connus sous le nom de *schappe*, diffère complètement de celui du cocon ; aussi convient-il de le faire connaître en détail.

Cette étude sur la soie doit donc être divisée en trois parties :

1<sup>o</sup> Filatures de soie.

2<sup>o</sup> Moulinages.

3<sup>o</sup> Filatures de schappe.

**Filatures de Soie.** — Le filateur reçoit les cocons soit directement des éducateurs des vers-à-soie, soit des commissionnaires des villes du Midi qui concentrent chez eux la production d'une région, soit enfin d'Italie, d'Espagne, de Chine ou du Japon.

La première opération que subissent les cocons en arrivant à la filature est l'*étouffage*. Il faut en effet étouffer l'insecte qui est resté à l'intérieur du cocon et qui n'est pas mort. Si l'on ne procérait pas ainsi le ver, déjà transformé en chrysalide, se métamorphoserait en papillon et percerait son enveloppe. Le cocon n'aurait alors aucune valeur pour le filateur, car le déroulement du fil, détruit à plusieurs endroits, ne pourrait plus se faire.

L'*étouffage* peut s'effectuer de plusieurs manières. En principe, il consiste à soumettre les cocons à l'action directe de la vapeur d'eau à une température qui varie avec la durée de l'*étouffage*. Le mode le plus généralement suivi est le suivant. On commence par disposer les cocons, par quantités de 1,600 grammes, dans des paniers plats en bois, appelés *tablats* ou *cavagnes*, puis on introduit un certain nombre de ces paniers, à l'aide de wagonnets roulant sur des rails, dans de petites chambres en maçonnerie hermétiquement closes, où l'on fait arriver la vapeur, prise au générateur de l'usine. La durée de l'*étouffage* varie avec la température.

Il faut ensuite sécher les cocons. Le séchage a lieu dans de vastes salles, appelées coconnières, où les cocons sont étendus par couches de 20 à 30 centimètres sur des claies en roseaux, reposant sur des châssis en bois. Le séchage se fait naturellement à l'air libre. Il dure trois mois environ, mais il n'y a pas de durée proprement dite, les

coconnières servant aussi bien de séchoir que d'entrepôt de cocons pour l'année.

Concurremment avec le séchage, on procède avant filature à une autre opération, appelée *triaje des cocons*. Le triage a d'abord lieu par couleurs. Il y a des cocons blancs, d'autres verts, d'autres jaunes, d'autres orange. A chaque couleur correspondent généralement une origine et une qualité de soie différentes. Puis, dans les différents tas ainsi obtenus, on enlève tous les cocons mauvais ou défectueux, les *doubles* (cocons filés par deux vers), les *percés*, les *tachés*, les *mous* ou faibles, etc. Enfin on les choisit par grosseur. Dans une grande filature nous avons vu le choisissage se faire mécaniquement à l'aide d'un cylindre tournant, en toile métallique, dont les trous laissaient passer tous les cocons d'un certain diamètre.

Les cocons ainsi étouffés, séchés et triés sont alors portés à la filature.

Nous savons que les fines couches de soie dont est composé le cocon sont agglutinées entre elles par une matière gommeuse, soluble dans l'eau chaude. Pour dévider le cocon, il faut donc tout d'abord enlever cette gomme et décoller les fils, ce qui s'obtient tout simplement en trempant les cocons dans une bassine d'eau bouillante.

Cette opération de l'ébouillantage est confiée à une ouvrière spéciale, appelée *batteuse*, laquelle est chargée en même temps d'enlever les premiers fils de soie, les *frisons* ou *bourre*, qu'on jette, et de chercher le bout du fil. Lorsque les cocons sont démêlés, la batteuse les passe à l'ouvrière fileuse, qui a sa bassine à elle.

Ceci expliqué, voilà en quoi consiste le matériel d'une filature. Il est fort simple et se compose d'un bâti de fonte, de 80 centimètres de hauteur et de la longueur de la salle, supportant des bassines en cuivre, chauffées à la vapeur, dans lesquelles les cocons se dévident, et, derrière chaque bassine, d'un tour en bois, mu mécaniquement, sur lequel va s'enrouler le fil de soie au fur et à mesure qu'il se déroule du cocon. Entre les bassines et les tours se trouvent de tout petits appareils destinés à guider le fil : 1<sup>o</sup> une filière en porcelaine, par laquelle passent un certain nombre de brins de cocons qu'elle sert à réunir ; 2<sup>o</sup> plus loin, un barbin en verre, dont le but est d'arrondir le fil fait de plusieurs brins et de faire adhérer les brins entre eux ; 3<sup>o</sup> enfin, près du tour, une volute en fil de fer, à laquelle est suspendu un petit mécanisme de va et vient (*castelet*), qui guide la transposition du fil sur le tour, afin qu'il ne se colle pas sur lui-même.

Tel est l'appareil de filage, dont la conduite est confiée à une ouvrière placée entre la bassine et le tour. Une salle de filature comprend en moyenne une centaine de bassines et par conséquent une centaine de tours, cinquante de chaque côté, un large passage étant ménagé au milieu de la salle pour les besoins du service. Toutes les deux bassines il existe une troisième bassine, en retrait, du côté du passage, devant laquelle se tient la batteuse, qui fait ainsi face aux fileuses. Une batteuse dessert donc deux fileuses.

La marche du filage est facile à saisir. Après avoir projeté une poignée de cocons dans la bassine d'eau bouillante, la batteuse les bat avec un tout petit balai en bruyère, appelé *escoubette*, qu'elle promène sur les cocons jusqu'à ce que la bassinée soit cuite. A ce moment, les cocons dont les brins sont démêlés, doivent adhérer aux bruyères de l'escoubette. L'ouvrière soulève alors le balai d'une main et de l'autre elle ramasse les fils qui y sont attachés. Ces premiers fils de qualité inférieure (bave ou frison) sont mis de côté et constituent l'un des déchets utilisés dans la filature de schappe. Ce n'est qu'après le *débavage* qu'on forme le fil. Les cocons sont alors retirés, à l'aide d'une écumoire, de la bassine de la batteuse et jetés dans celle de la fileuse, qui commence alors à tirer véritablement le fil.

Le fil tiré de chaque cocon est si fin qu'il faut en réunir plusieurs pour former un fil élémentaire de soie grège. La fileuse assemble donc les brins de 4 à 6 cocons (suivant le titre que doit avoir le fil), les passe dans la filière, de là dans le croiseur pour les arrondir et enfin, à travers le va et vient, sur le tour en mouvement. Une fois le fil appliqué sur le tour, c'est la rotation de ce dernier qui détermine le dévidage du cocon. L'ouvrière n'a plus qu'à veiller à la régularité du fil en formation et à remplacer les cocons qui s'épuisent (on s'en aperçoit à ce qu'ils ne dansent plus dans la bassine) par d'autres cocons préalablement débavés.

Les cocons épuisés consistent en un très léger morceau de soie, qui est trop faible pour se dévider; on les appelle *pelettes*. On transforme ces pelettes en des masses informes, appelées dans certaines régions *extras*, en les superposant les unes aux autres et en les séchant dans une chambre chaude. C'est un déchet important qui est vendu aux filatures de schappe.

Les chrysalides, retirées des pelettes, sont vendues comme engrais.

**Moulinages.** — Le fil de soie retiré du tour de la filature n'est, av ns-nous dit, ni assez homogène, ni assez régulier, ni assez résistant pour être livré au tissage. Pour lui donner la cohésion, la régularité et la résistance qui lui manquent, il faut l'*ouvrir*, c'est-à-dire le purger, le doubler et le tordre.

Ceci était vrai surtout il y a quelques années. Aujourd'hui on peut, pour certains tissus bon marché, tisser la soie telle qu'elle est livrée par la filature. C'est ce qu'on appelle faire des *grèges*. Dans ce cas, la filature a soin de former un fil plus fort en assemblant un plus grand nombre de brins, suivant l'emploi. Mais c'est là, encore aujourd'hui, l'exception. Pour les belles qualités, qui constituent les  $\frac{4}{5}$  de l'emploi de la soie, il faut mouliner et voici comment.

La première opération est le *dévidage*. Le tour de la filature fournit la soie en écheveaux ou flottes. Pour les opérations ultérieures il faut mettre la soie en bobines. Le dévidoir est d'une grande simplicité. Les écheveaux sont étalés sur des sortes de tours en bois, très légers, appelés *tavelles* et transposées sur des bobines, appelées *roquets*. On applique le bout des écheveaux sur les roquets, qui sont mis en mouvement par un arbre ayant la longueur du dévidoir, et le dévidage se fait automatiquement, l'écheveau se déroulant tout seul tiré qu'il est par le mouvement de rotation du roquet.

Les roquets ainsi chargés de soie vont alors au *purgeage*, dont le but est de dépouiller le fil de toutes les défectuosités qu'il possède, nœuds mal faits à la filature, aspérités, etc. C'est encore une sorte de dévidage d'un roquet sur un autre, mais avec interposition entre les deux roquets d'un ressort, composé de deux lames drapées, qui arrêtent la moindre imperfection du fil de soie. La soie à purger se déroule du roquet par le mouvement de rotation d'un roquet horizontal, qui l'envide une fois purgée. Chaque fois qu'il y a un nœud, le ressort casse le fil et alors l'ouvrière rattache ce fil par un nœud proprement fait.

Le nouveau roquet, recouvert de soie bien nettoyée, est alors porté au moulin de filage.

Le moulin est un appareil assez volumineux, une sorte d'échafaudage composé de montants verticaux en bois ou en fer, reliés entre eux par des tablettes cintrées, affectant à l'extérieur la forme d'un  $\infty$  couché, d'où le nom d'*ovales* donné quelquefois à ces moulins. Les tablettes supportent des broches en fer, appelées fuseaux, qui reposent dans un godet en verre et sont soutenues en haut par un collier en bois.

C'est dans ces fuseaux qu'on emmanche les roquets chargés de soie purgée. Derrière les tablettes il y a des râteliers supportant des bobines, appelées cette fois-ci *roquelles*, qui renvident le fil tordu par les fuseaux. Les fuseaux et les roquelles étant en mouvement (le mouvement est produit par des arbres et par des courroies de frottement), la roquelle tire le fil du roquet et le fuseau le tord. C'est la vitesse dont est animée la roquelle qui détermine le degré de torsion. Plus la roquelle va vite, moins il y a de torsion. Un moulin comporte plusieurs rangs de tablettes, sur lesquels la même disposition est répétée. Chaque rang de tablettes constitue un étage ou *vargue*. Il y a de 4 à 6 vargues, desservies par des échelles, appelées *bancs courants*, ou même (c'est le cas des moulins à 6 vargues) par des sortes de soupenentes. Une roquelle met en moyenne trois jours à se garnir de fil mouliné.

Ici s'arrête l'ouvraison du fil de soie, s'il s'agit de fils servant à faire des trames, qu'on appelle des *tors*. Pour les chaînes, qui doivent être bien plus résistantes, les opérations continuent. Il y a d'abord le *doublage* qui consiste à réunir deux fils sortant du moulin de filage, en dévidant deux roquelles sur une seule; puis on soumet le fil ainsi doublé à une torsion dans un appareil en tout semblable au moulin de filage, qu'on appelle le *moulin torse*.

L'appareil de doublage ressemble encore à un dévidoir. Sur le râtelier supérieur on pose debout deux roquelles chargées de soie filée, puis on fait passer les deux fils à travers un œillet, pour, de là, les faire enruler, à l'aide d'une roulette qui va et vient, sur un roquet horizontal. Ce roquet est ensuite porté au *moulin torse*.

Le moulin torse est en tout semblable à celui du filage, seulement les mouvements sont moins rapides, car on n'a pas besoin de donner la même torsion, et la torsion est faite en sens inverse de celle du filage pour ne pas détruire la torsion précédente. Enfin l'enroulement de la soie tordue se fait généralement sur des tavelles et non sur bobines. De cette manière on épargne une façon, celle du refloillage ou transposition de bobines sur flottes, car, au sortir du moulinage, la soie passe en teinture et l'on ne peut pas teindre en bobines. La soie ainsi doublée et tordue à deux bouts s'appelle *organsin*, qui constitue, nous le répétons, le fil de chaîne des belles étoffes de soie.

Une dernière opération, toute manuelle, consiste à revoir les écheveaux pour leur enlever les dernières défectuosités et à les plier en matteaux par nuances.

En général, les moulinages ne comprennent qu'une seule vaste salle à simple rez-de-chaussée. Le milieu de la salle est occupé par les dévidoirs, les purgeoirs, les doublages et les reflooteurs, les côtés par les moulins de filage et de torse. La force est généralement hydraulique et le chauffage par poèles; mais la vapeur est utilisée aussi dans quelques établissements.

**Filatures de Schappe.** — La matière première travaillée par ces établissements consiste : 1<sup>o</sup> dans les cocons de rebut, *cocons doubles*, faits par deux vers à soie qui ont enchevêtré les fils, *cocons de graine*, qui ont été percés par la chrysalide, *cocons bassinés*, qui n'ont pu se dévider jusqu'au bout; 2<sup>o</sup> dans les déchets proprement dits produits par les filatures et les moulinages de soie et qui sont le *frison* et les *pelettes*, constituant les premières et dernières couches du cocon, et la *bourre* provenant des moulinages. Tous ces déchets forment le produit connu sous le nom de *schappe*<sup>1</sup>. C'est toujours de la soie; seulement elle ne peut être travaillée par les mêmes moyens qu'on applique au cocon. La schappe est une matière textile en masse confuse, comme la laine et le lin; elle ne peut donc être convertie en fil que par un traitement analogue à celui usité pour ces textiles, notamment pour le lin. Nous retrouverons ici, en effet, le principe, sinon les dispositions matérielles, des opérations qui nous sont connues, du battage, du peignage, de l'étalage et de la filature.

Ce sont de puissantes sociétés qui exploitent les déchets de soie, dans un nombre très restreint d'établissements, une dizaine en tout en France. La matière première leur est fournie non seulement par les filatures de France, d'Italie, d'Espagne et de Turquie, mais aussi, mais surtout, par celles très nombreuses de la Chine, du Japon, de la Perse et des Indes, pays où l'on ne sait pas encore tirer parti de ces déchets.

Le fil de schappe, ainsi que nous le verrons plus loin, fait une sérieuse concurrence à la soie, dont il possède au surplus toutes les qualités, sauf un peu moins de brillant et de solidité.

Les opérations, auxquelles les déchets de soie sont soumis pour

1. Réellement le nom de schappe n'est appliqué qu'à partir du produit peigné; on dit: *peigné schappe*, *filé schappe*. Jusqu'au peignage la matière est appelée déchet de soie. Mais nous avons adopté le mot schappe partout pour plus de clarté.

être convertis en fil, sont, avec d'autres manipulations de moindre importance, le décreusage, le battage, le nappage, la mise en pointes, le peignage, l'épluchage, l'étalage et la filature proprement dite. Nous allons décrire chacune de ces opérations.

DÉCREUSAGE. — Par cette opération il s'agit, on le sait, d'enlever à la soie la double couche de matière gommeuse qui l'enveloppe, qui l'emprisonne, on peut dire, véritablement et cache son éclat.

Le décreusage consiste à laisser tremper le schappe dans un mélange d'eau bouillante et de savon ou bien dans une lessive alcaline et à agiter de temps en temps. La soude contenue dans le savon ou dans la lessive attaque la matière gommeuse, la dissout et met la fibre de soie en liberté. Le décreusage dure depuis 1 heure jusqu'à 6 jours suivant la qualité de la soie. Le décreusage proprement dit est suivi d'un rinçage à grande eau, puis d'un essorage dans des turbines à force centrifuge, enfin d'une exposition dans une chambre chaude pour la dessiccation complète de la schappe.

Certains déchets de soie, ceux provenant de l'Asie, par exemple, renferment des matières végétales, des pailles. Dans ce cas il faut épailleur, c'est-à-dire détruire les pailles avant décreusage. L'épaillage est chimique et consiste à tremper la schappe dans de l'eau acidulée, puis à essorer et à exposer dans une étuve à des températures variant suivant la durée de l'exposition entre 55° et 90°<sup>1</sup>. A la fin de l'opération on neutralise l'excès d'acide par un passage dans un bain alcalin.

Les pailles carbonisées tombent au battage, opération dont nous allons parler.

BATTAGE. — Les déchets, une fois décreusés, sont soumis aux préparations de filature, désignées sous le nom générique de peignage. La première de ces opérations est, pour les cocons seulement, le battage. Le batteur de cocons est tout spécial et présente, comme d'ailleurs toutes les autres machines du peignage, une différence considérable avec les batteurs décrits jusqu'ici. Pour bien se rendre compte de cette différence, il faut songer que la soie est une matière délicate, excessivement fine, destinée à produire un fil très fin et que par suite les moyens brutaux employés pour le coton et la laine par exemple ne sauraient lui convenir. Le batteur de schappe consiste en

1. Voir, pour plus de détails, *L'Assurance des Industries Chimiques* du même auteur, à l'article Épaillage chimique.

une table tournante, sur laquelle on étale la matière, et en des lanières en cuir, mues mécaniquement, qui fouettent les cocons, les élargissent, les allongent et les ouvrent. La matière à battre est tenue par des tringles de fer.

Après le battage, on ensime les déchets. Nous connaissons le but de l'ensimage, qui est de faciliter le glissement des fibres entre les organes des machines et de ménager ces mêmes fibres. Ici c'est un simple mouillage à l'eau de savon. On fait dissoudre le savon dans l'eau et on arrose les déchets avec ce mélange à l'aide de pulvérisateurs. Après quoi on les emballé dans de grands sacs pour laisser l'humidité se répartir également dans la masse. Les sacs sont mis en tas dans un endroit frais pendant 24 heures.

**NAPPAGE.** — La schappe, avons-nous dit, constitue une masse informe où les filaments sont inextricablement mêlés. Avant tout travail de parallélisation, il faut donc commencer par démêler les brins, par les séparer grossièrement les uns des autres. C'est ce que fait la nappeuse. Cette machine ressemble beaucoup à l'escargasse, employée par les marchands de déchets de coton et que nous avons décrite à l'article coton. C'est un tambour armé d'aiguilles recourbées, qui arrachent, défilent, allongent la matière que leur présentent deux cylindres alimentaires. Le tambour finit par se couvrir d'une nappe de schappe qu'on enlève à la main en arrêtant de temps en temps le tambour. En s'ouvrant, la schappe laisse échapper les corps étrangers qu'elle contient, des poussières de vers à soie, et surtout le grès de la soie qui n'a pas été entièrement enlevé par le décreusage. Un aspirateur emporte ces poussières dans une chambre close, située dans le sous-sol.

**MISE EN POINTES.** — La nappe qu'on retire de la nappeuse ne passe pas encore à la peigneuse. Elle est allongée davantage, *mise en pointes*, en *loquettes*, pour employer l'expression technique, à l'aide d'une machine, qui consiste essentiellement en un tambour marchant à grande vitesse, sur la circonférence duquel sont fixées des plaques de cuivre garnies de pointes. Ces plaques, placées dans le sens de la longueur, sont espacées de 0<sup>m</sup>25 environ et se chargent de la soie livrée par deux cylindres alimentaires allant très lentement. Lorsque ces plaques sont assez chargées, on coupe la soie en avant de chaque plaque et on lève cette soie en l'enroulant autour d'une baguette de bois.

La nappe, qui prend alors le nom de *loquette*, est bien préparée pour le peignage, l'opération la plus importante parmi les préparations.

**PEIGNAGE.** — La peigneuse de schappe diffère considérablement des peigneuses de laine et même de lin ; elle se rapproche néanmoins un peu, comme principe, de ces dernières. Mais les dispositifs sont tout différents. C'est un tambour formé par une série de planchettes prises entre deux disques en fonte et tournant très lentement. Une rainure pratiquée entre deux reçoit la baguette de soie, de manière à laisser en dehors environ douze centimètres de soie. Le tambour est divisé en trois ou quatre compartiments, toutes les planchettes d'un compartiment étant serrées ensemble par un mécanisme. Le tambour en tournant va présenter la soie, qui pend en dehors du tambour, à deux cylindres peigneurs, garnis de dents de cardé, placés sous le tambour. On voit que c'est le principe de la peigneuse de lin. Lorsque la soie se présente peignée à la partie supérieure du tambour, après un tour complet, l'ouvrier retourne la loquette, met la partie peignée dans les lames et laisse en dehors la partie non peignée ; l'opération se répète pour ce côté. Après quoi la loquette entièrement peignée est enlevée et remplacée par une autre loquette.

La schappe doit sa prospérité actuelle à l'invention de la peigneuse rotative, due à M. Frédéric Quinson, de Tenay, administrateur et directeur général des peignages de la Société Industrielle de Schappe. C'est à l'obligeance de M. Quinson que nous devons d'avoir pu nous rendre compte en détail des procédés usités dans cette intéressante industrie.

Le déchet fait à la peigneuse, qui se compose surtout de filaments courts, est remis en travail, c'est-à-dire qu'il est nappé, mis en loquettes, enfin peigné. Il en est de même des deuxième et troisième déchets, dont le traitement fournit chaque fois une loquette de plus en plus courte. Enfin le déchet du troisième passage (c'est toujours de la soie) est vendu sous le nom de *bourrette*, à des fabricants spéciaux, qui en font un fil très grossier pour les couvertures. Nous le retrouverons à Cours, lorsque nous parlerons des tissages.

**ÉPLUCHAGE.** — Les loquettes peignées sont portées sur des tables vitrées derrière lesquelles on fait pénétrer une vive lumière.

L'ouvrière, assise devant ces tables, enlève, à l'aide d'une pince, les impuretés, pailles, nœuds, etc., qui auraient pu échapper au peignage. L'atelier d'épluchage, plongé dans l'obscurité alors que les tables sont vivement éclairées, produit une très curieuse impression.

Ici s'arrêtent les opérations du peignage. Les opérations suivantes sont du ressort de la filature proprement dite. Il existe beaucoup de peignages sans filature, c'est-à-dire vendant leur peigné à des filateurs spéciaux de schappe. En France les peignages se trouvent dans l'Ain, dans le Gard et dans les Hautes-Alpes et les filatures dans l'Ain, dans le Nord (Roubaix) et dans l'Aube (Troyes).

**ÉTALAGE.** — Bien que l'étalage soit la première opération de la filature, les filateurs qui possèdent un peignage ont placé depuis quelque temps cette opération dans leur établissement de peignage.

L'étalage a pour but d'assembler les loquettes ou mèches de soie et de commencer leur transformation en ruban. Cette opération est en tout pareille à celle que nous avons décrite pour le lin. Les mèches peignées sont disposées sur une toile sans fin, d'où elles avancent vers des *gills* (peignes) qui parallélisent les filaments, et sortent attirées par deux cylindres, à travers un entonnoir, qui leur donne la forme d'un gros ruban.

Ce ruban est ensuite assemblé avec d'autres rubans de même provenance, de manière à compenser par ce doublage et un nouvel étirage les inégalités de grosseur des premiers rubans. Les doublages et les étirages se succèdent jusqu'à ce qu'on ait produit un ruban régulier d'une certaine finesse.

A ce moment, il faut tordre, pour que le ruban puisse supporter des étirages ultérieurs.

**BANCS À BROCHE.** — La torsion est donnée par le banc à broche déjà décrit à l'article coton, qui fournit le ruban bien préparé pour la filature.

**FILATURE PROPREMENT DITE.** — Au sortir du banc à broche, le ruban est porté sur le métier à filer. Ici on emploie le *self-acting* et le continu, mais presque partout on remplace aujourd'hui les *self-acting* par des métiers continus.

La filature de schappe fait aussi bien des fils de chaîne que des fils de trame.

Pour la chaîne on retord, après filature, deux fils ensemble, puis on nettoie le nouveau fil à des machines spéciales, on le flambe au gaz et enfin on le dévide en écheveaux.

La trame est livrée en cannettes qui sont faites directement au self-acting, ou bien s'il s'agit d'un fil de continu, sur un métier spécial, appelé *cannetière*.

Le fil de schappe sert surtout à faire les velours et les peluches. Toutes les usines de Crefeld n'emploient que de la schappe pour les beaux velours allemands. La schappe est employée aussi pour certains articles de soieries, ameublements, foulards, etc.

#### DES DANGERS D'INCENDIE ET DES PRIMES.

De toutes les industries textiles, celles travaillant la soie sont incontestablement les meilleures sous le rapport du risque de feu. La soie, matière animale comme la laine, brûle très mal, surtout avant décreusage. Mais ce qui rend son traitement inoffensif c'est qu'aucun agent étranger ne vient ici, comme dans la laine, détruire cette excellente propriété. Ici pas d'ensimage, pas de duvet, pas de déchets dangereux. *A priori* l'industrie de la soie doit donc constituer un bon risque.

Voyons si l'examen des trois industries spéciales, auxquelles elle donne naissance, confirme cette appréciation générale.

**Filatures de soie.** — On a vu que les manipulations d'une filature de soie se font dans l'eau. La salle de la filature est constamment imprégnée d'humidité, le chauffage des bassines et des tours se fait exclusivement à la vapeur (c'est une condition indispensable pour que le filateur puisse toucher la prime de 400 fr. par bassine que lui alloue le gouvernement), enfin la partie du matériel en bois est insignifiante. De ce côté donc aucun danger. Mais en dehors de la salle de filature, on retrouve quelques points faibles, qui sont : *l'étouffage des cocons*, s'il n'a pas lieu exclusivement à la vapeur et s'il n'est pas séparé ; les *coconnières*, véritables amas de bois léger, dans lesquelles on retrouve souvent des poèles ; *l'éclairage au pétrole*, dans les localités où il n'existe pas d'usines à gaz, enfin la *nature de*

*la construction*, généralement vieille et comportant beaucoup de charpentes.

Cette question de la construction surtout est importante. La filature de soie n'ayant réalisé presque aucun progrès dans son outillage, les vieux établissements, où le bois domine fortement, ne se sont pas transformés et atteignent aujourd'hui un âge respectable. Sans même parler de la crise que traverse en ce moment l'industrie séricicole, terrassée par l'énorme importation des soies asiatiques, à ne considérer que le risque matériel lui-même, il nous semble qu'une différence de traitement s'impose entre ces anciennes filatures et celles, plus modernes, qui sont construites entièrement en matériaux durs, y compris les séparations entre les étages, chauffées partout à la vapeur, éclairées au gaz ou à l'électricité et dont les coconnières seraient séparées. C'est à ces établissements seulement qu'il conviendrait d'appliquer la prime de 1 fr., fixée indistinctement par le tarif pour les filatures de soie et on élèverait à 1 fr. 50 celle des filatures dont la construction est ancienne et qui surtout se chauffent par poèles ou calorifères et s'éclairent par lampes mobiles.

**Moulinages de soie.** — On pourrait répéter ici ce que nous venons de dire à l'endroit des filatures, c'est-à-dire que les seuls côtés dangereux du risque sont la construction, le chauffage et l'éclairage, avec cette aggravation que le matériel, tout en bois, fournit ici en cas d'incendie un aliment considérable. En effet, dans les vieux moulinages (et c'est le plus grand nombre) toute la charpente est en bois apparent; les moulins, surtout ceux ayant six vargues, également en bois, avec tout un échafaudage en planches pour les desservir, se confondent avec les poutres de la charpente; enfin les métiers à dévider et à reflotter aussi en bois et le nombre très grand de tavelles, c'est-à-dire de petits bois secs et légers, souvent remisées dans un coin de la salle, forment, lors d'un commencement d'incendie, un brasier difficilement maîtrisable. Si au milieu de tout ce bois on place encore des poèles et des lampes mobiles, on voit qu'on trouve ici les chances d'incendie réunies à l'aliment. C'est ce qui explique pourquoi les moulinages sont assez souvent frappés de sinistres.

Mais à ces vieux moulins on peut opposer des moulinages modernes entièrement voûtés ou plafonnés, avec moulins et métiers en fer, chauffés par la vapeur, éclairés au gaz ou à l'électricité. Ici

aucune chance d'incendie inhérente au risque et, en cas d'accident, foudre, malveillance, etc., pas ou peu d'aliment à redouter.

Le tarif reflète-t-il ces deux cas bien distincts ? Oui. La tarification des moulinages, telle qu'elle a été modifiée en 1884, comporte deux primes, dont la différence est basée sur le mode de construction des ateliers. C'est parfait, car étant donné que beaucoup de moulinages sont mis par l'eau, la question du chauffage par la vapeur ne pouvait être efficacement visée. Mais on devrait revoir de la même manière, tout en tenant compte au moins de la séparation des coconnières, la tarification des filatures de soie.

**Filatures de schappe.** — Les filatures de schappe présentent généralement quatre risques distincts : les *magasins*, le *décreusage*, le *peignage* et la *filature*. Quelquefois il s'agit même d'établissements absolument distincts. Le décreusage est situé à plusieurs kilomètres du peignage et ce dernier, qui ne fait que les préparations de filature, depuis le battage jusqu'à l'étalage, a sa filature dans une toute autre région.

Un risque ainsi divisé offre déjà certaines garanties à l'assureur, qui n'a plus de très grosses pertes à craindre. Voyons individuellement ce que vaut chaque risque.

**MAGASINS.** — Contrairement à ce qui se présente dans les autres filatures, les magasins de schappe n'offrent pas de gravité. La schappe, surtout avant décreusage, brûle très mal et lorsqu'elle est serrée, comme c'est le cas des pelettes, dans des balles cerclées de fer, elle présente au feu une résistance des plus grandes. Seuls les cocons pourraient brûler en raison de leurs enveloppes qui sont en jute ; mais les chances d'incendie font ici complètement défaut. Lorsqu'un magasin de ce genre est construit en matériaux durs et qu'il est éclairé à l'électricité, il n'offre à l'assureur aucune espèce de dangers. Néanmoins ici aussi il faudrait éviter les trop grandes agglomérations et limiter à 500.000 fr. par exemple, le contenu d'un magasin exposé à un seul et même feu.

**DÉCREUSAGE.** — Le décreusage constitue certainement la partie la plus dangereuse des filatures de schappe, mais ce danger n'est que relatif. Tout d'abord le décreusage proprement dit paraît totalement

à l'abri de l'incendie. Ce ne sont que cuves en pierre, bassins en tôle, turbines et mécanismes en acier, le tout rempli et enveloppé d'eau et de buée. Mais, à côté, il y a le séchoir, chauffé de 60° à 100°, qui peut être le point de départ d'un sinistre. C'est le seul endroit faible. Il serait dès lors indiqué d'éloigner cette seule chance d'incendie du surplus de l'établissement, à moins d'y consacrer une construction spéciale toute en fer et briques, avec fer noyé dans le ciment, ou de le chauffer exclusivement par des tuyaux de vapeur.

**PEIGNAGE.** — Le peignage ne présente qu'un inconvénient, c'est son agglomération. Ici les machines n'offrent aucun danger. Le batteur et l'effilocheuse ou nappeuse entre autres, qui dans les autres filatures sont si dangereuses, ne présentent ici aucun risque. Pas de rotation très rapide, pas de grandes résistances à vaincre, pas de frottement, pas de duvet. Les pailles carbonisées et les poussières, qui pourraient éveiller quelques craintes, sont aspirées et refoulées dans une chambre close en sous-sol. Aucun danger de ce chef. Le peignage et les étalages sont des opérations presque manuelles et, comme il n'y a nulle part ni duvet, ni déchet dangereux, comme la matière est peu combustible, les chances d'incendie sont extrêmement réduites. Une seule observation. On devrait déposer en dehors des ateliers les baguettes pour les nappes, qui ne servent pas. Nous disions que le risque est aggloméré ; néanmoins il nous semble qu'en cas d'incendie on pourrait facilement faire la part du feu, en raison du peu d'aliments qu'il trouverait à ses débuts. Mais il est essentiel pour cela, 1<sup>o</sup> que la construction soit en bonne maçonnerie, sans bois apparent à l'intérieur (ateliers voûtés ou plafonnés), 2<sup>o</sup> que l'établissement possède des moyens de secours efficaces, (prises d'eau et pompe).

En somme, tout pesé, on se trouve en présence d'une bonne catégorie de risques, vis-à-vis de laquelle le tarif n'a pas lieu de se montrer rigoureux.

Autrefois sous la dénomination de *filature de bourres ou déchets de soie*, le tarif demandait 1 fr. 50 à rez-de-chaussée et 3 fr. à étages. Cette tarification, qui remontait à 50 ans, paraissait proportionnelle aux conditions de travail de cette époque. Les filateurs de schappe étaient généralement de petits industriels, sans capitaux, sans usines proprement dites, travaillant dans de mauvaises constructions, s'éclairant mal, se chauffant à feu nu.

Aujourd'hui tout est changé. On se trouve en présence de puissantes sociétés et d'usines modernes qui ne présentent qu'un minimum de risque. Aussi le Syndicat a-t-il été bien inspiré, en modifiant l'ancienne tarification, d'abaisser les primes et d'asseoir ces dernières non seulement sur la distinction entre usines à rez-de-chaussée et usines à étages, mais encore sur la division des opérations.

Il nous semble toutefois qu'on devrait aller plus loin et introduire une nouvelle division basée sur l'isolement ou le mode de chauffage des séchoirs. On aurait alors :

<b>Filatures de schappe</b> , sans décreusage, ni peignage, ni cardage, à rez-de-chaussée ou à étages.....	1 fr. » 0/00
<b>Filatures de schappe</b> , avec décreusage mais dont le séchoir est à 10 m., ou à la vapeur, ou peignage, ou cardage (et ateliers séparés), à rez-de-chaussée.....	1 fr. » 0/00
à étages.....	1 fr. 50 0/00
<b>Filatures de schappe</b> , avec décreusage ayant séchoir à feu nu, non séparé, avec ou sans peignage ou cardage .....	2 fr. »



# TISSAGES

DE LIN, DE COTON, DE LAINE ET DE SOIE



# TISSAGES

## DE LIN, DE COTON, DE LAINE ET DE SOIE

---

**Draps. — Couvertures. — Rubans. — Tulles. —**

**Lacets. — Bonneterie.**

Le fil fabriqué en filature n'a aucun emploi direct à cet état. Ce n'est qu'une matière première commune à un grand nombre d'industries, qui, bien que différant entre elles par des détails d'exécution et par le produit final obtenu, poursuivent toutes le même but: sa transformation en tissu. L'opération capitale, par laquelle un fil de lin, de chanvre, de jute, de coton, de laine, de soie ou de schappe est converti en tissu, s'appelle *tissage*.

Lorsqu'on parcourt les différentes appellations des produits issus du tissage, lorsqu'on examine sans connaissances spéciales ces produits eux-mêmes, on ne pourrait jamais supposer que c'est une méthode unique qui a présidé à leur fabrication. Et cependant, depuis la vulgaire cretonne, simple réunion de deux fils de coton, jusqu'aux velours de soie brochés aux dessins les plus riches et aux tons les plus chatoyants, toutes les étoffes, quels que soient leur nom, leur aspect et leur affectation, proviennent de la transformation d'un fil de filature en tissu au moyen du métier à tisser. C'est ainsi que les coutils, les cotonnades, les toiles, les baptistes, les linge de table et de toilette, les flanelles, les mousselines, les draps épais ou

légers, les couvertures, les tapis, les reps et autres étoffes pour ameublement, les satins, les failles, les velours, les rubans, les gazes, les tulles, les dentelles, les lacets, la bonneterie, tous ces articles, en apparence si disparates, ont tous la même origine, proviennent tous du même moyen d'exécution, le tissage.

Ceci dit, il convient d'ajouter immédiatement que, tant au point de vue industriel qu'à celui particulier auquel nous nous plaçons, la plupart de ces fabrications présentent des caractères nettement distincts dans les opérations qui précèdent ou suivent le tissage proprement dit. Ainsi, par exemple, tandis que dans les plus belles soieries le métier à tisser est l'instrument unique de leur fabrication, dans les draps classiques, par contre, le tissage n'est que l'un des facteurs de la pièce finale, les opérations qui suivent (lavage, foulage, lainage, tondage, etc.) jouant un rôle considérable dans cette fabrication. Il convient donc, dans cette étude sur les tissages, de tenir compte de ces particularités et, une fois la part faite au caractère commun de toutes ces fabrications, de traiter chaque article séparément sous la dénomination industrielle qui lui est propre.

Mais le sujet est très vaste et il faut mettre de l'ordre dans la matière à traiter. Plusieurs méthodes peuvent être choisies pour le classement de ces industries. Nous nous arrêterons à la plus simple, à celle qui présente le plus de clarté et le plus de facilité de compréhension. Nous commencerons par décrire les tissages les plus primitifs, la simple croisure de deux fils à angle droit, et nous nous élèverons graduellement aux façons les plus complexes, données par les Jacquart et par les métiers spéciaux (métiers à tulle, à lacets, etc.), en intercalant dans cette marche ascendante les industries compliquées ou accidentnelles, telles que les fabriques de drap et les tissus renaissance, les couvertures, etc.

Mais, pour ne pas nous exposer à des répétitions oiseuses au cours de chaque description particulière, nous commencerons par exposer les principes généraux du tissage et les opérations capitales qui l'accompagnent toujours. De cette manière, le lecteur, au courant de la théorie d'ensemble, n'aura plus qu'à se rendre compte des particularités qui distinguent les diverses fabrications entre elles.

**Des tissages en général.** — Le tissage, avons-nous dit, est l'art de transformer les fils en étoffes. Cette transformation s'opère par une liaison des fils entre eux dans un ordre donné. L'ordre varie

suivant le genre de tissu qu'on veut produire, mais, dans la majorité des cas, qu'il s'agisse de fils de lin, de coton, de laine ou de soie, on lie deux fils, ou plutôt deux séries de fils, ensemble tout simplement en les croisant perpendiculairement entre eux. C'est la disposition la plus simple.

On commence par former une première série de fils en tendant un certain nombre de ces derniers les uns à côté des autres sur un plan longitudinal, puis on les entrelace dans le sens transversal par un fil unique. Les fils disposés longitudinalement s'appellent *chaîne*, ceux qui les traversent perpendiculairement ont reçu le nom de *trame*. La trame est constituée par un seul fil, qui se replie et se serre sur lui-même à chaque passage d'une largeur de chaîne, passage qui a reçu le nom de *duite*. C'est la trame qui remplit les intervalles laissés entre les fils de la chaîne et qui, en se liant avec ces derniers, forme une surface unie, un tissu. Dans la pratique le fil de trame est enroulé autour d'une bobine, appelée *cannette*, et cette dernière est elle-même logée dans la cavité d'un petit outil en bois dur, ayant la forme d'un petit bateau, qu'on appelle *navette*. Lorsque la navette a fourni une course, une duite, entre les fils de la chaîne, en y abandonnant une longueur de fil égale à la largeur de la chaîne, un levier de forme spéciale, appelé *peigne* ou *battant*, vient serrer la duite précédente de manière à lier intimement les deux séries de fils, la série longitudinale et la série horizontale.

Pour réaliser pratiquement ces deux mouvements principaux, le passage de la trame entre chaque fil de la chaîne et le serrage de la duite, il a fallu, on le comprend, créer des dispositifs spéciaux. L'appareil qui les réalise est le *métier à tisser*.

Le métier à tisser se compose de deux parties distinctes. Une partie fixe, consistant en quatre montants en bois reliés entre eux par des traverses, et une partie mobile formée : 1<sup>o</sup> par un cylindre dit ensouple, sur lequel sont enroulés méthodiquement les fils de la chaîne, 2<sup>o</sup> par les *lames* ou *lissoirs*, dont nous parlerons tout à l'heure, 3<sup>o</sup> par la navette, 4<sup>o</sup> par le peigne ou battant, 5<sup>o</sup> par le cylindre du devant, sur lequel l'étoffe fabriquée va s'enrouler. Ce sont les lisses qui constituent le véritable mécanisme du métier. Voici en quoi elles consistent. En divisant la chaîne en fils impairs (1, 3, 5, 7 etc.) et en fils pairs (2, 4, 6, 8 etc.) et en passant une baguette entre les deux séries ainsi formées, on a une division de la chaîne par moitié. Puis, si l'on passe chaque fil de chaîne dans un œillet pratiqué dans le

milieu d'une ficelle verticale et si l'on réunit par leurs deux extrémités, au moyen d'une planchette de bois, d'abord toutes les ficelles verticales correspondant aux fils pairs, puis toutes celles correspondant aux fils impairs, on pourra d'un seul coup manœuvrer facilement chaque moitié de la chaîne. Cette disposition des ficelles qui supportent les fils de chaîne s'appelle *lame* ou *lissoir*. Le métier le plus simple n'a que deux lames. Pour faire mouvoir les lames l'une après l'autre, on n'a qu'à établir une communication entre elles au moyen d'une corde, qui passe par une poulie supérieure et qui est commandée à la partie inférieure par un levier ou *marche*. C'est l'ouvrier, qui, en appuyant son pied sur la marche, imprime le mouvement au métier, en baissant et en levant alternativement les lames, entre lesquelles il lance la navette.

Nous avons dit que le métier le plus simple est celui qui n'a que deux lames, c'est-à-dire le métier où la chaîne est divisée en deux parties seulement. C'est le mode de tissage employé pour les toiles et les cotonnades, pour les draps ordinaires et pour les taffetas. Mais on peut diviser les fils de la chaîne de toute autre façon ; ce qui a lieu toutes les fois qu'on veut donner au tissu un aspect autre que l'uni ou lisse. On augmente alors le nombre des divisions de la chaîne, le nombre de lames par conséquent, en les mettant en relation avec un plus grand nombre de marches. Ainsi, par exemple, pour tisser l'étoffe, appelée *satin*, on dispose les lames de façon à ne rendre visible que la trame, laquelle étant moins tordue que la chaîne réfléchit mieux la lumière, brille par conséquent davantage. Eh bien, si, au lieu de lever à chaque passage de la trame la moitié des fils de la chaîne, on lève un seul fil pour huit fils laissés, la trame sera seule en apparence et donnera au tissu l'aspect très brillant qu'on connaît au satin. Cette manière variée, dont les fils et les duites se lient et s'entrelaçent, s'appelle *armure*. On dit *armure toile* ou *taffetas*, *armure croisée*, *armure satin*, etc., pour exprimer que l'on fait un tissu toile, un tissu croisé, un tissu satin, etc.

Mais le tissage ne débute pas par le métier à tisser. Il faut auparavant préparer les fils de chaîne et les fils de trame pour les rendre aptes, les premiers à se dérouler uniformément et à se tenir rigides dans la position longitudinale qu'ils doivent avoir dans le métier, les seconds à entrer facilement dans le creux de la navette. Ces opérations sont connues sous le nom d'*ourdissage*, de *parage* et de *cannetage*.

On peut dire que l'ourdissage comprend presque toujours deux opérations : le *bobinage* et l'*ourdissage* proprement dit. La filature livre ses filés en écheveaux ou flottes. Pour les besoins de l'ourdissage, il faut les mettre en bobines d'une certaine grosseur. Le *bobinoir* consiste en un tambour ou asple, formé de traverses en bois, sur lequel on enroule les écheveaux, et en un bâti en fonte supportant les bobines, qui sont mues mécaniquement. Les écheveaux se déroulent de l'asple et s'enroulent sur les bobines par le simple mouvement de rotation, dont sont animées ces dernières. Entre l'asple et les bobines se trouvent des tiges pour guider l'enroulement du fil sur la bobine et souvent, pour certaines fabrications, des tringles garnies de drap, qui, par frottement, purgent les fils des boutons et du duvet.

L'ourdissage consiste dans la réunion calculée des fils de la chaîne suivant le dessin à réaliser. L'appareil que l'on nomme ourdissoir se compose d'une cantre ou porte-bobines, formée le plus souvent de deux cadres rectangulaires réunis entre eux à angle ouvert, et d'un grand asple vertical, tournant sur un pivot, généralement manœuvré par le pied de l'ouvrière, sise entre la cantre et l'asple. Les fils des bobines (dont le nombre est essentiellement variable suivant les articles) sont appliqués les uns à côté des autres sur l'asple, où ils s'enroulent simultanément comme un seul ruban, formant ainsi la série des fils qui constitue la chaîne.

Lorsque la chaîne est ourdie, il faut la plier, c'est-à-dire l'enlever de l'ourdissoir et la monter sur le cylindre ensouple du métier à tisser. Mais auparavant, chacun des fils qui la constitue, doit être couvert de colle afin de lui donner la rigidité nécessaire pour glisser dans les mailles des lisses et dans les dents du battant. L'opération par laquelle on atteint ce résultat, a reçu le nom de *parage* ou *encollage* et la machine qui la réalise celui de *pareuse* ou *encolleuse*. La colle dont on fait usage est une colle végétale (fécule ou amidon) pour le coton et le lin et animale (gélatine) pour la laine. La soie ne reçoit pas de parement.

La *pareuse* est une machine en fer assez longue, où les fils de chaîne, se déroulant des cylindres d'ourdissage disposés aux deux extrémités du bâti, se rencontrent au milieu, après s'être imprégnés de colle et s'être séchés sous l'action d'un cylindre chauffé par la vapeur, autour duquel tourne un ventilateur. Des brosses mécaniques répartissent régulièrement la colle et en même temps lustrent

les fils. La pareuse est réservée aux fils fins, dont le brossage doit être parfait et le séchage obtenu à basse température.

*L'encolleuse* est une très grande machine en fer, réservée aux gros fils. Ici le séchage se fait à une très haute température, ce qui explique souvent l'emploi de calorifères, et le brossage est très limité. La chaîne se déroule d'un seul côté, ce qui empêche de voir si un fil casse. Avec cette machine on fait beaucoup de travail d'un seul coup, mais il n'est pas bien fait.

Quel que soit le système employé pour l'encollage, la chaîne est, après cette opération, enroulée, avec les divisions qu'elle comporte, sur le cylindre mobile (ensouple) de derrière le métier à tisser.

Le fil de trame, dans le tissage en écru, ne subit généralement pas de préparations, car, dans la plupart des cas, les métiers à filer produisent les cannettes toutes prêtes à être introduites dans la navette. A cet effet, les broches des métiers à filer sont garnies de petits tubes coniques, appelées dans le Nord *busettes*, sur lesquels le fil s'envide et qui ont la dimension voulue pour entrer dans la navette du métier à tisser. Mais lorsqu'on tisse des filés teints, la teinture ne livre ces derniers qu'en écheveaux. Dans ce cas, le tisseur doit dévider les écheveaux pour mettre les fils en cannettes. La machine qui exécute ce travail est la *cannetière*, dont les dispositions rappellent celles du bobinoir. L'écheveau à canneter est mis sur un asple, d'où le mouvement rotatif de petites broches le dévident et l'enroulent sur les cannettes qu'elles supportent. La cannetière est mue généralement à la mécanique.

Lorsque la chaîne est ourdie et la trame mise en cannettes, on procède au montage du métier. Le montage, appelé techniquement *remettage*, s'exécute en passant chaque fil de chaîne dans les lisses, afin d'établir la communication entre tous les fils de la chaîne et les leviers ou marches qui doivent la faire mouvoir à chaque passage du fil de trame. La chaîne est divisée en trois, quatre, cinq parties ou plus, suivant que l'on fait usage de deux, trois, quatre, cinq lisses ou plus.

Le métier étant monté, la chaîne bien tendue entre les deux ensoupes et la navette logée dans sa case, à droite du battant, on n'a plus qu'à faire marcher le métier pour transformer les fils en tissu. La marche du métier est facile à saisir après les explications qui précèdent. L'ouvrier appuie le pied sur l'une des marches, baisse la lame correspondante, ouvre la chaîne à angle aigu, jette la navette entre les deux fils, la reçoit de la main gauche et donne de la main

droite un coup de battant pour serrer la duite qu'il vient de lancer, puis il appuie sur l'autre marche et recommence le même mouvement en sens inverse. Il lève les fils baissés, baisse les fils levés, jette la navette de gauche à droite, la reçoit, donne un nouveau coup de battant et ainsi de suite, cette succession de mouvements des deux divisions de la chaîne, accompagnée chaque fois d'un passage de trame, donnant naissance au tissu, qui vient s'enrouler sur le cylindre placé en avant du métier.

Tout ce que nous venons de dire s'applique aux étoffes simples, généralement unies, ou bien à rayures, bandes ou damiers. Lorsque le dessin de l'étoffe est compliqué, ce qui a lieu surtout dans les tissés teints, où l'on obtient des effets décoratifs par la multitude des couleurs employées (étoffes *façonnées*), ou qu'il comporte des ornements en relief, fleurs, oiseaux, figures, etc. (étoffes *brochées*), il faudrait un nombre extraordinaire de lisses pour arriver à ce résultat. Ce grand nombre de lisses est non seulement une cause de complication, et, par conséquent, de perte de temps, dans le montage du métier, mais encore une cause d'erreurs. C'est pourquoi on a dû chercher d'autres combinaisons parmi lesquelles la plus simple, la plus géniale, est celle qu'on appelle la *mécanique Jacquart*, du nom de son illustre inventeur. Nous dirons en quelques mots en quoi elle consiste.

Le tissage à la Jacquart comporte avant tout deux opérations importantes : la *mise en carte* et le *lisage du dessin*. La mise en carte, pour employer une jolie image de M. Alcan, a pour but de faire à l'avance le portrait de l'étoffe qu'on veut créer, c'est-à-dire de rendre sur le papier tous les effets auxquels la quantité considérable de fils qui entrent dans un dessin tissé doivent concourir. Voici comment on procède. On prend un papier quadrillé et on y dessine, en la coloriant, la figure qu'on veut tisser; les lignes verticales représentent les fils de la chaîne et les lignes horizontales les fils de la trame. De cette façon, on voit de suite quels sont les fils de chaîne qui doivent être recouverts par la trame et ceux de trame qui doivent être cachés par la chaîne et, par conséquent, à quels endroits il faut baisser ou lever la chaîne pour la laisser couvrir par la trame ou pour qu'elle couvre cette dernière. Comme le mouvement de la trame ne varie pas, il suffit donc, pour réaliser ce que demande la mise en carte, de faire mouvoir les différents fils de la chaîne aux places indiquées par la mise en carte. A cet effet, dans le tissage à la Jac-

quart, les fils de la chaîne sont mis isolément, et non par séries comme avec les lames. Pour cela, chaque ficelle verticale ou lisse porte à son extrémité supérieure une aiguille et à sa partie inférieure un plomb qui la tient droite. Pour faire mouvoir chaque fil à volonté, on a recours à une bande de carton sur laquelle sont marquées toutes les places des aiguilles qui portent les fils de la chaîne. Ce carton est percé de petits trous à tous les points où les fils de la chaîne doivent rester immobiles. Lorsqu'on présente ce carton, partiellement percé, au-dessus des aiguilles, il est évident que celles qui correspondent aux petits trous les traversent et ne changent pas leurs positions, tandis que celles qui rencontrent les parties pleines du carton sont repoussées et font par conséquent dévier (c'est-à-dire lever ou baisser) les fils de la chaîne qu'elles portent. Comme la trame fournit toujours la même course horizontale, elle couvrira ou se laissera couvrir par les fils déviés et donnera ainsi naissance à chaque course à une ligne du dessin à tisser. Lorsqu'on trame en diverses couleurs, on emploie autant de cannettes qu'il faut de nuances.

L'opération du percement des cartons suivant les indications de la mise en carte s'appelle *lisage*. Le lisage se fait aujourd'hui mécaniquement. La machine à lire est, en quelque sorte, la reproduction du métier à tisser, moins la navette. Le liseur de dessins reçoit le carton en feuilles, le découpe par bandes et l'expose à l'action du poinçon qui pique le carton dans l'ordre exigé par la mise en carte. Le lisage de dessin constitue une industrie spéciale, très répandue à Lyon.

Voilà le principe du tissage à la main. Mais aujourd'hui les deux tiers des métiers sont devenus mécaniques, c'est-à-dire que la *marche* est remplacée par un mécanisme qui fait mouvoir les lisses, chasse la navette et imprime le choc au battant. Dans les établissements de tissage proprement dits, il n'existe guère de métiers à la main. Ces derniers sont restés l'apanage des tisserands à façon disséminés dans les villes ou dans les campagnes. Le métier mécanique est tout en fer et fonte. La commande du métier se fait par une poulie montée sur un arbre horizontal, placé en dessous du métier. C'est cet arbre appelé *vilebrequin* qui, en tournant, met en mouvement, à l'aide de coudes formant manivelles, de bielles, d'centriques, de tiges et de lanières, toutes les parties mobiles du métier, déroule la chaîne et enroule l'étoffe, soulève et abaisse les lisses, fait avancer et reculer le battant, et lance la navette portée par ce dernier.

Mais on comprend que pour opérer les différents mouvements des fils il faille d'autres dispositions mécaniques spéciales. C'est à l'aide de cartons percés, genre Jacquart, pour certains systèmes et de cartons métalliques pour d'autres, qu'on opère ces mouvements. Les cartons métalliques se composent de tringles sur lesquelles sont placés, suivant le dessin à obtenir : 1<sup>o</sup> des galets remplaçant les trous des cartons ; 2<sup>o</sup> des tubes remplaçant les freins desdits cartons. Ces cartons forment ce qu'on appelle l'*armure*. Toutes les lisses des fils, qui doivent évoluer de la même façon, sont rattachées, par le haut et par le bas, à deux liteaux horizontaux (*lames*) qui sont reliés à la marche par des tirettes réglables. Chaque marche est munie d'un crochet mobile, lequel, suivant qu'il se trouve en face d'un galet ou d'un tube, se soulève ou ne bouge pas. Les crochets non soulevés sont entraînés par une lame métallique, appelée *couteau*. L'entraînement des crochets fait avancer la marche, qui, à son tour, soulève la lame, dont les fils forment l'angle aigu, dans lequel passe la navette. Tel est le mécanisme de la généralité des métiers à tisser mis mécaniquement. Dans ces métiers le nombre de lames va jusqu'à 45 ! On voit donc qu'on peut y obtenir des dessins très compliqués. Ce n'est qu'au delà de ce nombre de positions différentes de fils de chaîne, qu'on est obligé d'avoir recours à la Jacquart, automatique ou non.

Voilà, dans ses grandes lignes, toute la théorie du tissage, dont les applications, si l'on tient compte des différents textiles employés, des modifications apportées par les apprêts, des effets de nuances, des combinaisons de dessins, sont innombrables.

Maintenant que nous connaissons la théorie et les opérations générales d'un tissage, nous devons voir de près les dispositions particulières des différents principaux tissages, classés d'après le genre des articles fabriqués. En voici la nomenclature :

1<sup>o</sup> Les tissages de fil et de coton comprenant les *tissages en écrue* et les *cotonnades* ;

2<sup>o</sup> Les tissages de laine ou de laine et coton mélangés, comprenant les *fabriques de tissus de laine*, les *fabriques de draps*, les *fabriques de draps imprimés* ou *renaissance*, et les *fabriques de couvertures* ;

3<sup>o</sup> Les tissages de soie pure ou mélangée comprenant les *fabriques de soieries*, les *fabriques de rubans* et les *fabriques de lacets* ;

4<sup>o</sup> Les tissages de tulles et dentelles *en soie, fil et coton* ;

5<sup>o</sup> Les tissages de bonneterie.

**TISSAGES DE FIL ET DE COTON**

Les tissages de fil (par fil on doit entendre le filé de lin) et de coton sont, industriellement parlant, les plus simples, car, en général, ils ne produisent que des tissus unis. Sauf ce que nous dirons pour les cotonnades et pour certains articles spéciaux, tous les autres tissages qui travaillent le fil de lin et le fil de coton font ce qu'on appelle communément des *toiles*, c'est-à-dire des tissus à 1 chaîne et à 1 trame, dont la croisure a lieu le plus souvent à angle droit et qui, pour le surplus, ne comportent que des fantaisies de dessin fort restreintes, telles que le rayé, le damassé, etc. Ici on fait usage exclusivement de lames ou lisses et du métier automatique en fer. Pour la clarté du sujet, nous diviserons cette fabrication en deux catégories : les *tissages en écrù* et les *tissages en couleur ou cotonnade*.

**Tissages en écrù.** — Ce genre de fabrication, en usage surtout dans la Seine-Inférieure, à Armentières (Nord) et dans les Vosges, comprend toute l'infinie variété des articles qui constituent le linge (linge de corps, de table, de lit et de toilette) et les indiennes ou toiles imprimées.

Ici la chaîne est livrée généralement en bobines et la trame en cannettes. La première opération est le dévidage du fil de la chaîne sur bobines d'une certaine grandeur. Le but du bobinage est d'abord de revoir pendant cette opération le fil (s'il contient, par exemple, des parties faibles, elles se cassent par la tension du bobinoir), puis de le brosser et de le purger du duvet et des boutons qu'il contient. Les numéros fins sont passés entre des feutres et des guide-fils très serrés pour bien les nettoyer. Enfin on met en bobines surtout pour pouvoir opérer plus facilement et sur de plus grandes longueurs à l'ourdissage.

Du bobinoir les bobines passent à l'appareil à ourdir. L'ourdissage a pour but d'assembler parallèlement entre eux sur un ou plusieurs grands rouleaux tous les fils constituant la chaîne.

Les rouleaux, chargés de la chaîne ourdie, sont ensuite portés au parage ou à l'encollage, suivant qu'il s'agit de fils fins ou de fils ordinaires. La colle, formée de féculle, délayée dans dix fois son poids d'eau bouillante, est étendue, au moyen de brosses mécaniques, sur les fils, auxquels elle communique la raideur indispensable pour

passer dans les boucles des lisses et pour résister aux coups du battant.

La trame est généralement fournie en cannettes toutes prêtes à entrer dans la navette. Dans les tissages en écrù il n'y a donc pas de cannetage.

A ce moment, le tissage commence. Ici on fait usage exclusivement de lames et de métiers mécaniques en fer. Un ouvrier surveille généralement deux métiers. Son service est très simple et se borne, une fois le métier monté, à rattacher les fils qui cassent et à mettre les cannettes dans les navettes. Le tissage des écrus est, avons-nous dit, généralement simple. Toutefois, pour certains articles, on monte le métier à 2 et même 3 chaînes. Les serviettes éponge, par exemple, se tissent avec 2 chaînes. De même pour les litaux ou bordures de serviettes on emploie quelquefois des métiers à plusieurs navettes.

Lorsque la pièce est achevée, elle est portée au métrage et de là au revoyage ou éplichage, où des ouvrières, armées de pinces, enlèvent les défectuosités trop grossières ainsi que les taches de graisse qui peuvent s'être produites sur le tissu, ces dernières à l'aide de benzine. Ces pièces reçoivent ensuite un léger apprêt à la colle d'amidon et un repassage sur des cylindres chauffés à la vapeur.

Pour les toiles destinées à l'impression, la toile est d'abord blanchie, lavée, flambée et tondu. Il est rare que ces apprêts se fassent dans l'établissement même du tissage.

**Tissages en couleurs ou cotonnades.** — On a créé une variété très grande de tissus en coton pour vêtements, qui sont connus sous le nom générique de *cotonnades*. Ces tissus servent surtout pour la campagne ou pour la classe ouvrière. On imite à des prix très bas les étoffes de laine et surtout la flanelle de couleur pour chemises. Il ne faut pas confondre la cotonnade avec l'indienne. La première est un tissé teint; la seconde c'est une toile en blanc, sur laquelle on dépose, après tissage, des couleurs formant dessin. La première relève entièrement des industries mécaniques, la seconde doit son aspect particulier à une industrie chimique, l'impression. Les centres de la cotonnade en France sont Roanne et Rouen.

La cotonnade est fabriquée de la même façon que l'écrù. Toutes les opérations que nous venons de décrire pour le blanc, le bobinage, l'ourdissage, le parage et le tissage, se trouvent donc reproduites

ici. Il n'y a qu'une différence, c'est que le fil au lieu d'être en blanc est déjà teint.

Une particularité des fabriques de cotonnade, commune, comme nous le verrons, aux fabriques de draps, dont elles sont l'imitation, c'est que la plupart d'entre elles s'adjointent d'autres opérations, la teinture et les apprêts. Les fils, reçus de la filature, sont, avant toute autre opération, trempés dans la cuve de teinture ou bien simplement chinés, puis ils sont séchés. Ce n'est qu'après que commencent les opérations de tissage. L'apprêt consiste, pour la généralité des étoffes, en un repassage du tissu sur des tambours chauffés par la vapeur ; pour les *pilous* (imitation de flanelle) l'apprêt est précédé du *grasage* ou tirage à poil de l'étoffe. C'est à l'aide de chardons végétaux ou métalliques qu'on ramène à la surface du tissu une partie du duvet, qui est ensuite tondu à la tondeuse mécanique pour en égaleriser la hauteur partout. Ce tissu spécial de coton acquiert ainsi l'aspect de la flanelle de laine.

#### TISSAGES DE LAINE OU DE LAINE ET COTON MÉLANGÉS

Les tissages de laine présentent de plus nombreuses distinctions que les tissages de coton. Tout d'abord, il y a ici deux qualités différentes de laine dont il faut tenir compte, la laine peignée et la laine cardée, auxquelles correspondent des fabrications et des tissus différents ; puis, la laine en général donne naissance à un plus grand nombre d'articles, en raison de l'utilisation importante de ses déchets et parce qu'enfin elle constitue le fond de toutes les étoffes pour vêtements et pourameublement. Ici, on retrouve tous les genres de tissus depuis la toile de laine, résultant du simple croisement de deux fils, jusqu'aux riches étoffes de fantaisie, aux dessins et aux couleurs extrêmement variés.

Les moyens d'exécution varient évidemment suivant les genres, mais comme nous ne pouvons indiquer toutes les différences de détail qui séparent ces fabrications, nous nous arrêterons à une division en quelque sorte superficielle, mais qui rentre bien dans le cadre de nos études. Pour nous, il y a lieu de diviser tous les tissus de laine en quatre grandes catégories :

1<sup>o</sup> Les tissus, autres que le drap, dont le caractère en général est de ne pas recevoir d'apprêt ou très peu, qui doivent par conséquent

tout au tissage. Ce sont les étoffes résultant du tissage de laines peignées, avec ou sans mélange de fils de coton, les flanelles, les mérinos, les alpagas, les mousselines, les cachemires, la draperie fine et légère pour dames, les reps et les étoffes pour ameublement, en un mot les articles de Roubaix et de Reims. C'est à ces fabriques que convient spécialement le titre général de fabriques de tissus de laine ou de *tissages de laine* (ou de laine et coton mélangés) tout court;

2<sup>o</sup> Les tissus, dont la raison d'être est due aux apprêts qui suivent le tissage. Ce sont les tissus de laine cardée, où le tissage n'a fait qu'assembler les fils et qui ne deviennent réellement produit manufacturé, marchand, qu'après avoir passé par une série très longue, très minutieuse d'apprêts. Ce sont les *draps* proprement dits, unis ou fantaisie, les articles d'Elbeuf, de Sedan, de Lodève, de Castres et de Mazamet;

3<sup>o</sup> Les étoffes très bon marché provenant de l'effilochage de toutes sortes de vieux vêtements, ayant généralement chaîne coton, tissés en uni et recevant ensuite par la teinture ou par l'impression une nuance ou un dessin qui les fait ressembler à des étoffes fantaisie. C'est la draperie teinte en pièce ou imprimée, le *tissu renaissance*, article spécial de Vienne et Lisieux;

4<sup>o</sup> Enfin, les tissus dont la destination principale est la *couverture de lit ou de voyage* et pour lesquels on met à contribution tous les textiles connus, depuis la laine mère jusqu'aux déchets les plus infimes de toutes les autres industries textiles. C'est le genre d'Orléans et d'Ambôise pour les articles riches, de Cours et de Lannoy pour les qualités inférieures.

**Tissages de laine proprement dits** (Fabriques de tissus de laine). — Les opérations d'une fabrique de tissus de laine sont sensiblement les mêmes que celles décrites pour le coton. Mais ici aussi, comme dans le coton, il y a, au point de vue des opérations préparatoires, une distinction à faire entre les tissages en blanc et les tissés-teints.

Les tissages en blanc reçoivent directement du filateur la laine peignée en écheveaux et en cannettes, dévident sur bobines les écheveaux pour l'ourdissage, ourdissent, encollent et tissent au métier mécanique à lames. Les tissus (flanelles, molletons, cachemires, etc.), sont repassés à la calandre, pliés et livrés immédiatement au commerce.

Les tissages en couleurs transposées (tissus nouveautés, tissus

d'ameublement, etc.) ne commencent généralement les opérations de tissage qu'après teinture. Entre la filature et le tissage, il y a donc la mise en couleur du fil, qui est livré par le teinturier en écheveaux. Comme toujours, les écheveaux sont dévidés en bobines pour le fil de chaîne. L'atelier de bobinage a ici une certaine importance en raison des doublages, auxquels le fil de laine est soumis pour certains tissus fantaisie, et du retordage qui lie les doublages. On double ici deux fils aussi bien pour marier deux couleurs, que pour produire un fil plus fort, nécessaire pour certains genres. Dans les peignés tissés-teints, le bobinage se complique donc d'un doublage et d'un retordage. Après ces opérations préparatoires, le fil de chaîne passe à l'ourdissage et de là à l'encollage. La colle dont on se sert ici est de la gélatine. Les grands tissages la fabriquent eux-mêmes en faisant dissoudre dans l'eau portée à l'ébullition des rognures de peaux. Lorsque la chaîne est encollée, la trame enroulée sur les cannettes, le montage du métier à tisser commence. On rencontre ici les deux métiers principaux, le métier automatique à lisses et le jacquart, tantôt mécanique, tantôt à la main. Ici, nous le répétons, c'est le métier seul qui est le véritable facteur du tissu, car la pièce, après un revoyage pour enlever les défauts qu'elle peut contenir, ne reçoit généralement comme apprêt qu'un grillage au gaz pour bien raser le tissu et un repassage entre des cylindres chauffés par la vapeur.

**Fabriques de draps.** — Jusqu'au tissage inclusivement, une pièce de drap passe par les opérations que nous venons de décrire pour la laine peignée, c'est-à-dire que le fil de laine cardée est bobiné, quelquefois doublé et retors, puis ourdi, encollé à la colle animale et tissé au métier mécanique armure et aussi au métier Jacquot. Mais, au sortir du tissage, l'étoffe, qui dans le peigné est toute fabriquée, n'est ici qu'une toile de laine, très lâche, laquelle ne devient drap que par une opération spéciale, absolument indépendante du tissage, le foulage ou feutrage.

En raison de l'importance capitale des apprêts, les fabriques de draps s'adjoignent presque toujours des ateliers d'apprêt<sup>1</sup>. La pièce

1. Autrefois, c'était le contraire qui existait. A Elbeuf et dans le Midi de la France, la fabrication des draps était disséminée chez un grand nombre de faonniers, batteurs, épailleurs, sécheurs, teinturiers, filateurs, tisseurs, foulonniers, apprêteurs, décatisseurs, de sorte que le fabricant de drap n'avait chez lui que de la laine d'origine et un métier à échantillonner. Aujourd'hui, toutes ces façons disparaissent de plus en plus et tendent à se concentrer dans un seul et même établissement.

de drap est d'abord dégraissée pour la débarrasser des corps gras que l'ensimage y a introduits. Les pièces cousues bout à bout, passent entre deux cylindres tournants, enfermés dans un bâti clos en bois et trempent dans un bain alcalin, qui leur enlève toute la graisse. De là, elles vont au séchoir, puis à l'atelier de revoyage qui comprend deux opérations : *l'épincelage*, nom qui vient d'*épince*, petite pince pointue, à l'aide de laquelle on enlève les grosses défectuosités, les nœuds, les boutons, etc., et le *rentrayage*, qui consiste à racommoder les déchirures, à remettre un fil de trame raté, etc. La pièce passe alors au *foulage*. Les foulons sont à maillets ou bien cylindriques. La laine, sous la pression et le frottement exercés par le foulon, s'échauffe et se gonfle, ses filaments se resserrent, s'entrelacent intimement et donnent naissance à un tissu très serré, très corsé, qui n'est autre chose qu'un feutre. La pièce gagne en épaisseur tout ce qu'elle perd en longueur et en largeur. On dégorge ensuite et on relave dans des appareils en tout semblables aux dégrasseurs, puis on sèche. Le tissu foulé, *le drap*, est alors soumis à une nouvelle opération, appelée *lainage*. Les laineuses sont des machines consistant en un tambour rotatif, muni de côtes transversales, sur lesquelles on fixe des cadres mobiles garnis de chardons. Les piques des chardons agissant sur l'étoffe ramènent à sa surface des filaments sous forme de poils, filaments dont la tondeuse régularise ensuite le niveau. La pièce foulée, tondue, est alors portée à la *rameuse*, où elle est tendue entre deux barres fixes, au-dessous desquelles circule de l'air chaud; elle est ainsi tirée à angle droit avec la lisière et en même temps repassée. Les derniers apprêts sont le *décatisseage*, ou exposition du tissu à la vapeur au moyen d'une table creuse percée de petits trous, et le *pressage à chaud et à froid* sous la presse hydraulique.

**Fabriques de draps imprimés ou renaissance.** — Cette fabrication, dans ses différentes phases générales, est absolument identique à celle des draps tissés teints que nous venons de décrire; la seule différence consiste dans le choix de la matière première, dans la qualité des tissus fabriqués, qui sont en général avec chaîne coton, et enfin, dans l'aspect final qu'ils présentent, aspect qui est dû, non pas à la réunion calculée de fils de nuances différentes, mais à une impression qu'on y réalise après tissage.

Ces établissements, sauf pour le fil de chaîne, ne sont tributaires

d'aucun faonnier ; ils font tout chez eux, depuis l'effilochage de la laine jusqu'à sa teinture, depuis la filature jusqu'à l'impression du tissu, et depuis l'impression jusqu'à l'empaquetage pour la vente. Il nous paraît intéressant de donner une description sommaire de ces établissements, sur lesquels on peut ne pas avoir des idées bien nettes.

L'une des particularités de ces établissements consiste dans les magasins des matières premières, véritable amas de chiffons de laine, en balles ou en vrac. On y trouve de tout : vieilles chaussettes, vieux tricots, morceaux de flanelles et de jupes, débris de pantalons, de vestons et de robes, lisières de draps, liasses d'échantillons, toute la défroque en draps et tissus de laine des villes et de la campagne. C'est ce qui forme le fond de la fabrication, avec en plus les déchets des filatures et des tissages, bourres, duvet, cannettes éboulées, etc. Tout cela est effiloché, réduit en bourre ; mais, comme cette matière effilochée n'aurait pas assez de résistance pour les opérations de filature et de tissage, on y mélange de la laine mère, qui, dans l'espèce, est du déchet de la laine peignée.

La première opération mécanique est l'effilochage. Nous avons déjà décrit à l'article filature de laine l'effilocheuse et son fonctionnement. Notons seulement qu'ici les chiffons sont mouillés avant d'être introduits dans la machine. Lorsque les différents bouts d'étoffe ou de filés ont été réduits en bourre, c'est-à-dire en une matière filamentueuse en masse confuse comme la laine, ils sont lavés et séchés. On teint ensuite en flocons les matières dont on veut se servir pour faire quelques tissés mélangés. La teinture est suivie de l'essorage et du séchage dans des machines chauffées généralement par la vapeur. On procède ensuite au mélange des effilochages et de la laine mère, mélange qu'on prépare souvent en grande quantité d'avance et qui, dans ces sortes de fabriques, occupe dans les magasins la place de la matière première. L'opération du mélange est importante, car c'est d'elle que dépend la qualité du fil obtenu, ainsi que le prix de vente du tissu final. En général, on ne se contente pas d'opérer avec de la laine. Pour abaisser encore le prix du drap, on y mêle aussi du coton (effilochages de tissus de coton, déchets de filature et coton neuf). Les matières non teintes après effilochage sont destinées à servir à la fabrication des tissus teints en pièces et imprimés. Pour ces tissus, le mélange est fait de façon à obtenir après tissage un drap d'une teinte uniforme (généralement gris clair ou gris foncé),

sur laquelle on teint ou imprime le dessin. Les mélanges se font par couches et c'est la batterie qui a pour mission de mélanger intimement ces dernières en même temps qu'elle en secoue la poussière.

On procède ensuite à l'ensimage du mélange (15 à 20 %) et à son louvetage, opération par laquelle on répartit uniformément le corps gras employé, afin de permettre aux filaments de passer dans les machines à carder sans se briser. A la sortie du loup, la laine est portée immédiatement aux cardes. Un jeu de trois cardes rend, à la sortie de la dernière carte, la laine à l'état de quenelles, prêtes à être portées sur le ratelier du métier à filer.

Ici, on ne file que sur renvideurs. Le métier à filer produit immédiatement le filé en cannettes, aptes à entrer dans la navette du métier à tisser. Dans les fabriques de draps teints et imprimés, on file très peu, avons-nous dit, de fil de chaîne laine. Ce fil, généralement tout en coton, est acheté directement aux filatures de coton, qui le livrent en écheveaux. Ces écheveaux sont teints comme pour le fil de trame, puis passent au bobinoir.

Le tissage, comme partout, est précédé de l'ourdissage de la chaîne et de son encollage. Toutefois, les chaînes coton, employées dans ces fabriques, étant généralement en fil retors, ne subissent aucun parage. En sortant du bobinage, les chaînes sont montées sur l'ensouple et placées directement sur le métier à tisser.

On tisse au métier mécanique à plateaux et à armures, mais certains établissements font usage aussi de la mécanique Jacquart.

Le tissu ainsi fabriqué n'est qu'une toile. Pour lui donner du corps il faut le passer au foulon, le feutrer. Le foulage est précédé du dégraissage. Nous avons vu à Vienne, dans une grande fabrique de ce genre, le dégraissage se faire en même temps que le foulage. De toute façon, le drap, dégraissé, foulé et rincé, doit subir la préparation capitale qui lui donne l'aspect de la nouveauté, la teinture ou l'impression.

On imprime ces draps absolument comme on imprime les indiennes<sup>1</sup>. Ce sont des cylindres de cuivre ou de laiton, gravés dans la fabrique elle-même, qui vont déposer mécaniquement les couleurs voulues à la surface du drap, qu'on a eu soin de griller et de tondre préalablement. Ces couleurs, fixées à l'aide de bains de vapeur, pénètrent assez profondément à l'intérieur de l'étoffe pour résister suffisamment à l'usure.

1. Voir « *L'Assurance des Industries chimiques* » du même auteur, page 228.

Après impression, le drap est ramé, cylindré, décati, pressé et enfin transporté dans le magasin de vente.

Telle est cette fabrication, qui produit, à des prix extrêmement bas, des draps imitant, à s'y méprendre, les plus belles nouveautés d'Elbeuf, de Sedan, de Roubaix et de l'Angleterre.

**Fabriques de draps de feutre.** — Nous ne devrions pas parler ici des fabriques de draps de feutre, en raison de ce qu'elles ne doivent absolument rien au tissage. Toutefois, comme il est nécessaire, dans une étude générale sur les industries textiles, dont cet article sur les tissages constitue le dernier chapitre, de faire figurer, aussi, cette fabrication; comme, d'autre part, elle peut être confondue avec celle du drap proprement dit, nous avons cru utile de l'intercaler à cette place.

Nous avons déjà traité en partie ce sujet en parlant des fabriques de chapeaux de laine à la mécanique. Le drap de feutre est obtenu absolument de la même manière ; c'est-à-dire que la laine mère, mélangée ou non à des efflochages, est épaillée, battue, légèrement ensimée et louvetée, puis cardée à l'aide d'un jeu de deux ou trois cardes. La dernière carte la rend en une nappe bien homogène, dont la longueur n'a pas de limites. C'est cette nappe, qui n'est encore qu'une agglomération de filaments de laine nettoyés et parallélisés, mais sans grande cohésion entre eux, qui est soumise à l'action mécanique de la machine *feutreuse* ou *fouleuse*, décrite à l'article « *chapeaux* ». Sous l'action du feutrage, les brins de laine s'enchevêtront les uns dans les autres et donnent naissance à un tissu grossier, mais très résistant. Cette résistance s'accroît encore par un passage dans les foulons, en tout semblables à ceux employés dans les fabriques de draps. Là s'arrêtent les opérations d'une fabrique de feutre. Comme on voit, elles diffèrent de celles d'une fabrique de draps proprement dits par deux opérations importantes en moins : le filage et le tissage.

A l'origine, le feutre n'avait été inventé que pour remplacer, à bon marché, les draps tissés. Aujourd'hui, cette application a complètement disparu. On ne fabrique plus de draps de feutre, mais du feutre, qui sert ensuite, soit en écru, soit teint ou imprimé, à la confection d'une grande variété d'articles, parmi lesquels les plus importants sont : les tapis imprimés, les tissus pour l'industrie (feutres à filtrer, dessous de rubans de carte, joints de machines, etc.), les draps pour

pantoufles, les semelles d'intérieur de chaussures, les plastrons hygiéniques, etc.

**Fabriques de couvertures.** — Il y a trois sortes de couvertures : celles de laine, celles de coton et celles de soie. Cette division par nature de textile n'est pas la seule à prendre en considération. Il y en a une autre plus importante, qui consiste, pour la laine et le coton, dans les qualités fines et les qualités ordinaires. Les premières, dont le centre principal est Orléans, ne sont autre chose qu'un tissage de laine en écrù ou en couleurs, dont les opérations sont de tous points semblables à celles décrites pour les fabriques de tissus de laine, avec en plus le grasage ou tirage à poil. Ces belles couvertures, pure laine, (quelquefois, mais rarement, tissé-t-on avec chaîne coton) sont fabriquées, celles en blanc, à Orléans, à Oloron, à Serezin près Vienne et à Roubaix, celles en couleurs (tissé teint), couvertures de voyage, plaids, etc., à Amboise. Mais à côté de ces articles riches, il existe une quantité d'articles bon marché, sur lesquels il faut s'arrêter spécialement : c'est le genre créé à *Cours*, qu'il convient, en raison des particularités qu'il présente, de décrire en détail.

Les établissements de *Cours* fabriquent généralement les trois genres, la laine, ou plutôt la mi-laine, le coton et la soie. Rien n'est plus curieux que la matière première qui sert de base à ces fabrications. Ce sont des déchets de toutes sortes, pour une partie desquels il conviendrait mieux d'employer le nom de détritus. On y trouve de tout : des balayures d'atelier et des poils de vache, de vieilles ficelles d'emballage et des effilochages de toute nature, des déchets multiformes de coton, de laine, de lin, de jute, de ramie, de soie, en couleur ou en écrù. C'est un caléidoscope de toutes les qualités de textiles et de toutes les couleurs.

Comment parvient-on à transformer ces matières, paraissant de prime abord bonnes à faire de la fumure, en de sémillantes couvertures, imitant les splendides dessins orientaux ? Pour le faire connaître, nous allons décrire les trois genres un à un.

**COUVERTURES DE LAINE.** — Le mot laine est ici un euphémisme. La plupart du temps c'est du jute effiloché, qui prend la place de la laine ; mais on emploie aussi une petite quantité de laine, des déchets de filature et surtout des effilochages. Ces effilochages sont faits à l'usine ou bien achetés chez les effilocheurs. La période de prépara-

tion du filé comporte le battage et le cardage ; mais avant toutes choses on procède à la teinture de la matière disparate, qui, par un mélange subséquent, doit produire la matière première de la couverture. Ici, il faut teindre avant mélange, en raison de l'impossibilité de trouver des produits tinctoriaux pouvant convenir à ces mélanges disparates de substances animales et végétales. Le séchage se fait le plus souvent à l'air libre ; mais il y a aussi des machines à sécher à la vapeur, grandes caisses en fer, contenant sur leur fond un réservoir de vapeur, sur lequel passe l'air envoyé dans la caisse de bas en haut. La matière à sécher, déposée en haut de la machine sur une première toile métallique sans fin, tombe progressivement sur d'autres toiles inférieures, dont la dernière la rend au dehors parfaitement séchée. On procède alors au mélange des déchets teints séparément (déchets de filature de laine grasse, poils d'animaux, jute effiloché, vieux coton, etc.) et on en forme un tas, qu'on passe au perroquet ou batteur pour le nettoyer et le mélanger intimement. La matière première est faite.

Les préparations de filature consistent toutes en des cardages successifs. La première carte dont on fait usage est la carte dite *de montagne*. Cette carte a beaucoup d'analogie avec la carte à hérissons, décrite à l'article filatures de laine grasse, mais la garniture est différente. Au lieu d'avoir le tambour, les travailleurs et les débourreurs garnis d'un ruban s'enroulant sur les cylindres, la garniture est ici formée de plaques garnies d'épingles et fixée transversalement sur ces cylindres. Les épingles de ces plaques sont beaucoup plus longues et plus flexibles que celles des garnitures des autres cartes, offrant ainsi l'avantage sur ces dernières de mieux mélanger les matières et de moins s'avarier au contact des corps durs (bouts de corde, filaments non effilochés, etc.), que contiennent souvent les matières premières employées à Cours. Cette carte de montagne est en bois. La matière, une fois travaillée entre le tambour et les hérissons, au lieu d'être prise par un peigne battant, est enlevée par une planchette mobile garnie d'épingles, qui se débouvre sur une autre planchette fixe, également garnie d'épingles.

La matière passe ensuite à une carte dite *drousseuse*, véritable carte en fer comme celle pour le cardage de la laine mère, puis dans un appareil spécial, qui mélange mieux le cardé et le rend enroulé sur des rouleaux en bois. Ces rouleaux sont enfin portés derrière la

cardé fileuse, d'où le cardé sort à l'état de boudins ou mèches, enroulées en pelotes à l'aide de petits rouleaux en bois.

Autrefois, et encore actuellement, dans quelques établissements, la filature se faisait au moyen du renvideur ; mais aujourd'hui, presque partout, ce dernier a été remplacé par deux sortes de *canneteuses-fileuses*. L'une consiste en un bâti en fer, dont la partie supérieure supporte les broches devant enrouler le fil filé, tandis que la partie inférieure reçoit la bobine. Les pelotes, au sortir de la cardé, sont retirées du rouleau et mises dans une sorte de marmite en fer (appelée *pot tournant*), munie d'un couvercle. C'est la marmite qui, en tournant, donne la torsion au fil, lequel sort par le trou fait au milieu du couvercle et passe dans un anneau avant de s'enrouler sur la broche supportée par un entonnoir. L'autre métier (système Max Chapon), réservé au fil un peu plus fin, a beaucoup d'analogie avec le métier continu à anneaux. Au sortir de la cardé fileuse, le rouleau qui supporte les pelotes est mis en entier sur le métier. Chaque fil est fixé dans un entonnoir, qui supporte la broche. C'est par un mouvement différentiel que l'on obtient la torsion du fil, qui, en même temps, s'enroule autour de la broche.

Ce filé assez grossier, sans grande cohésion, ne peut pas supporter les chocs du battant ; il sert donc exclusivement pour la trame. La chaîne, toujours en coton neuf, ne se fait pas ou très peu dans les établissements de Cours ; elle est achetée directement aux filatures de Normandie et du Nord. Tous les effets du métier sont obtenus par la trame, c'est-à-dire que la chaîne est dissimulée sous la duite. Le tissage se fait sur des métiers mécaniques ordinaires ; pour les couvertures de voyage l'on emploie le métier Jacquot mécanique.

Une fois tissées, les couvertures sont passées sur une *garnisseur* ou *grase*, pour leur donner l'aspect pelucheux ou molletonné qu'on leur connaît. Comme partout ailleurs, cette machine se compose d'un gros tambour revêtu de chardons végétaux ou métalliques, qui font ressortir la peluche du tissu.

En même temps que les couvertures mi-laine, les établissements de Cours fabriquent avec la même matière des tapis de table, des rideaux, des portières, etc., imitation des tissus persans, indiens, chinois, égyptiens, etc. Les opérations sont exactement les mêmes que celles que nous venons de décrire pour les couvertures.

Pour tous ces articles il n'y a, en dehors du grasage, aucun apprêt ; ni dégraissage (ou ensime pas ou très peu), ni foulage, ni

grillage, ni tondage, ni même repassage. Lorsque par hasard on repasse, cette opération se fait à l'aide d'un cylindre chauffé à la vapeur.

**COUVERTURES DE COTON.** — Il y a deux sortes de couvertures de coton : 1<sup>o</sup> les couvertures genre tricot avec dessins ; 2<sup>o</sup> les couvertures molletonnées.

Les premières, fabriquées également à Lannoy et à Saint-Quentin, sont faites avec de beaux déchets de coton. Elles sont tissées au métier Jacquart et blanchies après tissage. Elles ne sont pas peluchées. Ce sont plutôt des dessus de lit que des couvertures.

Les autres (spécialité de Lannoy et de Cours) sont fabriquées, pour les beaux articles, à l'aide de coton neuf et, pour les genres de basse qualité, avec des déchets inférieurs de Rouen, d'Epinal et de Lille. Mais pour les unes et les autres, les préparations de filature sont les mêmes, car, même alors qu'on fait usage de coton neuf, ce coton est à fibre courte et est traité de la même façon que les déchets.

Nous avons déjà dit, en parlant des filatures de déchets de coton, comment on filait ces courtes soies. Ici, lorsqu'il s'agit de bas déchets, la difficulté de donner de la cohésion à ces filaments infimes, à ces poussières, est encore plus grande. En tout cas les opérations sont absolument les mêmes que pour la mi-laine. Le coton est battu au perroquet, cardé à la carte de montagne, puis à la carte fileuse ; ou bien, lorsqu'il s'agit de coton neuf, les cartes préparatoires sont remplacées par des systèmes de batteurs différents, tels que l'express-carde (batteur et carte accouplés) ; il est ensuite porté directement à la carte-fileuse, qui le rend en mèches. Les mèches sont filées aux canneteuses-fileuses et le filé qui en résulte constitue la trame. Ici, aussi, en raison du peu de cohésion de la mèche filée, on achète la chaîne coton à des filateurs spéciaux. Le tissage se fait sur des métiers lisses ou avec armures, toujours mécaniques. Les couvertures tissées sont grasées, puis, pour certains genres, imprimées à la planche. On y dépose des raies multicolores, imitation grossière des tissus algériens.

**COUVERTURES DE SOIE.** — La soie employée ici est la bourrette ou déchet de schappe. La filature de la bourrette se fait dans des filatures de la région, Thizy, Amblepuis, Pontcharra, ou bien chez les fabricants de Cours. La bourrette, pour être convertie en fil, est traitée

de la même manière que la laine, mais le travail est beaucoup plus minutieux. Comme pour tous les articles de Cours, le fil bourrette ne sert qu'à la trame. La chaîne coton est achetée. La couverture de soie, après avoir été grasée et bordée, est repassée au fer chaud.

#### TISSAGES DE SOIE OU FABRIQUES DE SOIERIES

Le tissage de la soierie, très compliqué comme travail de métier, est l'un des plus simples qui existe en tant que nombre d'opérations. Quelque important que soit l'établissement, quelques complications que présentent les étoffes à fabriquer, les opérations d'une fabrique de soieries sont toutes limitées au tissage et à ses préparations élémentaires, le dévidage, l'ourdissage et le cannetage. Ainsi, par exemple, la teinture des filés ou des pièces tissées en grège, qui a une importance capitale dans cette fabrication, destinée surtout à caresser l'œil, a toujours lieu dans des établissements spéciaux, autres que le tissage. Il en est de même des apprêts, du lisage des dessins (encore un accessoire très important dans les soieries), de la fabrication des fils métalliques, etc.; autant de spécialités distinctes du tissage. Tout au plus peut-on signaler comme annexe des grands établissements de ce genre la filature et le moulinage de la soie, séparés d'ailleurs du tissage. Encore n'est-ce là qu'un fait extrêmement rare, dont il n'y a pas lieu de tenir compte.

La soie, au sortir du moulinage (elle prend à ce moment le nom d'*organsin* ou de *trame*, suivant qu'elle est destinée à la chaîne ou à la trame) est expédiée par le fabricant<sup>1</sup>, au fur et à mesure de ses besoins, chez le teinturier, qui commence par la décreuser, puis la teint suivant les nuances demandées par la mode. C'est donc des mains du teinturier que le fabricant de soieries reçoit la matière première de sa fabrication en écheveaux ou flottes.

Ici, comme dans tout tissage, il faut commencer par ourdir la chaîne et la disposer sur l'ensouple de derrière le métier à tisser. Mais, auparavant, les écheveaux doivent être dévidés sur bobines, afin de pouvoir être disposés sous cette forme sur la cantre de l'ourdissoir. Le dévidage sur bobines ou bobinage ne diffère guère de

<sup>1</sup>. Nous parlons ici du cas où le fabricant de soieries achète lui-même les cocons et les fait filer et mouliner pour son compte. Mais, en général, entre le fabricant de soieries et le producteur, il y a un intermédiaire, appelé *marchand de soie*, chez lequel le fabricant achète la soie filée, moulinée et conditionnée.

celui décrit pour le coton et la laine. Au lieu de bobines proprement dites, on fait ici usage quelquefois de pelotes horizontales. Le bobinage peut être suivi du doublage, aussi bien pour chaîne que pour trame; mais c'est surtout la trame qu'on double. Le doublage de la trame se fait au cannetage, celui de la chaîne à l'ourdissage.

L'ourdissage de la soie n'a rien de particulier, si ce n'est la variété des tambours (horizontaux, verticaux, très grands, moyens, etc.), dont nous avons vu faire usage suivant les fabriques. Les tambours horizontaux sont mécaniques, les verticaux sont mus à bras. Aujourd'hui, les trois-quarts des soieries sont avec chaîne coton. La chaîne coton est achetée directement aux filateurs de ce textile. Le coton, écrû ou passé en teinture suivant les besoins, est livré en écheveaux et ne subit aucune opération essentielle dans l'établissement. Le coton n'est généralement pas paré par la raison que l'on fait surtout usage de cotons retors et même de cotons câblés. D'un autre côté, on prépare la cannette. Dans toutes les usines, les cannetières sont mues mécaniquement, mais chez les tisserands à façon (les *canuts*, comme on les appelle à Lyon), les cannetières sont mues à la main. Les organes qui les composent sont si menus, si délicats (on dirait de petits jouets), la soie est si légère qu'il faut très peu de force pour dévider et renvider.

Quant au tissage proprement dit, nous avons vu ici employer tous les métiers : métier à lames et à marches, métier à tambour et à marches, métier mécanique, métier Jacquart à plusieurs navettes, à la main ou mécanique.

Les articles en soie étant extrêmement variés et comprenant tous les genres de tissus, depuis les taffetas, simple croisement de deux fils comme la toile de lin, jusqu'aux velours brochés or et argent où tous les moyens de tissage connus sont mis en mouvement concurremment, ainsi que toutes les qualités de textiles, depuis la pure soie jusqu'aux mélanges les plus compliqués (coton et soie, laine et soie, soie artificielle, etc.), il est naturel qu'on retrouve ici tous les modes de tissage. Mais c'est encore le Jacquart (à la main ou mécanique) qui l'emporte sur les autres métiers, même pour les étoffes bon marché à chaîne coton, où les effets sont généralement obtenus après tissage par la teinture. C'est la manière différente dont le coton et la soie prennent la couleur qui produit un contraste de reflets (encore rehaussé par le brochage) suffisant pour donner un bel aspect à un tissu relativement à bas prix.

Un article très suivi dans la région Lyonnaise est le *velours*. Pour ce tissu, les préparations préliminaires sont les mêmes que pour les soieries, mais plus soignées. Le beau velours se fait au fer avec métiers à bras et le velours courant (*modes*) mécaniquement. Une très belle invention, due à M. Camille Chavant, de Lyon, permet de fabriquer à la fois avec le même métier deux, quatre et six pièces de velours, suivant la largeur du métier. Ici le poil se trouve au milieu, avec par conséquent deux envers, l'un dessus, l'autre dessous. Un rasoir réglé passe mécaniquement au milieu du poil, le coupe et sépare les deux pièces en laissant autant de poils à la pièce de dessus qu'à celle de dessous.

En raison de la richesse de dessins que demandent le tissu soie et l'emploi du Jacquart, le nombre de cartons qui encombre l'usine est extraordinairement grand. Nous avons vu employer jusqu'à dix mille cartons pour un seul dessin !

Nous venons de prononcer le mot : *soie artificielle*. On sait que cette soie est de la nitro-cellulose partiellement dénitrée, c'est-à-dire du coton, transformé d'abord en coton nitré, puis solubilisé à l'aide d'un mélange d'éther et d'alcool, enfin passé à travers des filières à section microscopique, qui le rendent à l'état de fils brillants. Pour lui enlever ses propriétés d'inflammabilité et d'explosion, on le dénitre partiellement. Cette soie artificielle n'a pas assez de résistance pour former des fils de chaîne, mais elle peut être employée comme trame, soit seule, soit doublée avec un fil de soie naturelle. Cette soie est achetée toute fabriquée à des établissements spéciaux.

La pièce de soie, en sortant du métier, passe aux apprêts qui ont presque toujours lieu, nous le répétons, en dehors du tissage. Les apprêts sont très simples et consistent dans l'application d'un mélange encollant (gomme adragante et dextrine) sur l'envers de l'étoffe et en un repassage entre des cylindres chauffés à la vapeur ou au gaz de houille. Pour certaines étoffes unies on lustre, on moire et on gauffre en faisant usage de machines spéciales peu compliquées, généralement de calandres et de presses. Les velours soie (à l'exception des velours chappe, qui manquent de touche et de consistance) ne sont jamais apprêtés. On se contente d'un léger rasage pour enlever le duvet. Le beau velours tissé à la main ne subit même pas cette dernière opération, car on veut lui conserver la *fleur* donnée par le coupage au fer.

**FABRIQUES DE RUBANS, PASSEMENTERIES**

C'est le ruban de soie, avec ou sans mélange de coton, dont le centre de fabrication est Saint-Etienne, que nous décrivons ici. Il y a deux sortes de rubans : les *rubans* et les *velours*. Les rubans proprement dits se divisent en trois catégories : 1<sup>o</sup> les rubans unis, 2<sup>o</sup> les rubans façonnés par effet de trame et de chaîne de fond (damassés), 3<sup>o</sup> les rubans brochés. Les velours (toujours rubans) se divisent en quatre catégories : 1<sup>o</sup> les velours envers toile, dits *velours unis*, 2<sup>o</sup> les velours envers satin, 3<sup>o</sup> les velours épingleés, 4<sup>o</sup> les velours façonnés. Chacune de ces variétés nécessite un genre spécial de métiers, sans que pour cela ses dispositions générales varient sensiblement.

La fabrication du ruban ressemble singulièrement à celle des soieries ; mais le métier à rubans diffère beaucoup dans ses dispositifs principaux du métier à soieries et voici pourquoi. On sait que les rubans ont une largeur limitée, qui, moyennement, ne dépasse guère dix centimètres. On conçoit donc de suite qu'un métier à rubans doive faire plus qu'une pièce à la fois et que, par conséquent, il comporte des dispositions spéciales. En effet, un métier à rubans fabrique au moins quatre rubans à la fois ; ce nombre peut aller, pour les petites largeurs, jusqu'à soixante-quatre. Comme un ruban est une véritable étoffe, dont les dimensions seules sont limitées dans le sens de la largeur, il faut que le métier contienne autant de chaînes et autant de navettes distinctes qu'il peut faire de rubans. A cet effet, derrière le métier il existe, au lieu du cylindre ensouple, de sortes de chevilles, appelées *billots*, destinées à assujettir les porte-ensouple, sur lesquels le fil constituant la chaîne est monté. De même, en avant du métier, le battant comporte autant de navettes qu'il y a de rubans à tisser ; de sorte que chaque ruban a sa chaîne, chaque chaîne sa trame indépendante de celle du ruban voisin et que, lorsque le métier est en marche, on voit se dérouler autant de chaînes et se mouvoir autant de navettes qu'il y a de pièces de rubans à fabriquer. A Saint-Etienne, il faut distinguer entre le fabricant de rubans sans usine et l'usine véritable, qui, sauf la teinture, comprend toutes les opérations de la fabrication du ruban. Nous commencerons par décrire la véritable fabrique, qui tend de plus en plus à supprimer les petits faonniers spécialistes et à centraliser toutes les phases de la fabrication.

La soie, reçue en flottes du teinturier, est portée de suite au dévidage, qui comprend ici le bobinage et le détrancannage. Comme dans la soierie, le bobinoir se compose essentiellement d'un guindre et d'une broche qui tourne, dans laquelle on emmanche la bobine à faire. La flotte, mise sur le guindre, va se dérouler sur la bobine, qui atteint peu à peu la grosseur voulue pour l'ourdissage. C'est le *bobinage* proprement dit. Mais souvent on va plus loin. La bobine est dévidée à son tour sur une autre bobine, afin d'assurer un déroulement plus régulier lors de l'ourdissage. C'est le *détrancannage*, qui fournit une bobine parfaite.

Ces bobines sont alors portées à l'ourdissage. L'ourdissoir est, comme partout, composé d'une cantre et d'un tambour. La cantre reçoit les bobines, dont le nombre correspond à la largeur que doit avoir la pièce de ruban, et le tambour enroule les fils, dont la longueur sera celle de la pièce finale. La chaîne ourdie est levée sur les billots et les billots portés derrière le métier à tisser. Ici, on ne pare donc pas, alors même qu'on fait usage de chaîne coton, cette dernière étant en coton retors, gazé et glacé en dehors de l'établissement.

Pour le fil de trame toutes ces préparations, on le sait, ne sont pas nécessaires. La soie est dévidée sur des bobines et ensuite en cannettes, par l'intermédiaire de la canneterie déjà décrite, et les cannettes introduites dans les navettes du battant. Néanmoins, pour tout ce qui est fabriqué en ville, le fil de trame est aussi dévidé en bobines et les bobines livrées au tisserand, qui les dévide lui-même sur cannettes.

Le métier peut alors fonctionner. Dans les grands établissements, tous les métiers sont mécaniques, aussi bien le métier à lames et à tambour que le métier Jacquot. Nous avons même vu dans une grande usine de Saint-Etienne un genre de moteur absolument nouveau en tant que dispositif. Chaque métier est mis en mouvement par un petit moteur électrique, qui reçoit sa force de la dynamo de l'usine; autant de métiers, autant de moteurs indépendants, ce qui supprime les transmissions principales. Le métier étant automatique, sa conduite est facile. Elle est généralement confiée à une ouvrière qui ne surveille qu'un métier à la fois.

Contrairement à ce qui se passe dans les fabriques de soieries, les pièces de rubans sont généralement apprêtées dans l'usine elle-même. L'apprêt est le même que pour les soieries et consiste en un encollage sur l'envers du ruban et en un repassage entre des cylindres chauffés à la vapeur et surtout au gaz. Certains articles sont soumis au moi-

rage et au gaufrage. La pièce de ruban est alors pliée sur un rouleau ou tambour-bateau, composé de deux cartons de forme ovale, reliés entre eux par deux petits morceaux de bois. Ces cartons et ces bois sont souvent découpés et montés dans l'usine à rubans.

Tout ce que nous venons de dire s'applique, nous le répétons, à la grande usine, dont l'envahissement sur les petits ateliers s'affirme chaque jour.

Mais, à Saint-Etienne, la fabrication du ruban est encore restée disséminée, comme autrefois la fabrication du drap à Elbeuf, à Vienne, etc.; de sorte que la plus grande partie des fabricants de rubans de Saint-Etienne n'ont chez eux, en fait d'atelier, que l'ourdissoir pour le montage des chaînes et quelquefois un ou deux métiers à échantillonner. Toutes les autres opérations s'exécutent chez les faonniers. Le dévidage se fait chez des ouvrières en chambre ou dans des ateliers spéciaux à l'aide de machines dites rouets à dévider et comportant chacune de dix à douze broches et autant de guindres. Le cannetage et le tissage ont lieu chez le tisserand ou passementier, qui travaille chez lui avec un métier à la main ; mais aujourd'hui il existe à Saint-Etienne et dans les environs un très grand nombre de métiers mus par l'électricité et quelques-uns par des moteurs à gaz. Les pièces finies sont enfin apprêtées chez les cylindreurs et les lustreurs, qui font également le moirage, le gaufrage, ainsi que le rasage des velours. Tout se réduit donc chez le fabricant de rubans de Saint-Etienne à un magasin de matières premières, à un magasin de matières manufacturées et à un ou deux ateliers d'ourdissage, sans aucun moteur.

#### TISSAGES DE TULLES ET DENTELLES

Le tulle est une étoffe légère et gracieuse, à mailles ouvertes, imitant la dentelle et produite sur des métiers mécaniques. Le fil employé pour la fabrication du tulle est tantôt un fil de coton, tantôt un fil de soie ou de schappe ou même quelquefois de laine ; mais, dans tous les cas, il est d'une ténuité extrême et d'un très haut prix. Le centre de la fabrication du tulle est Calais pour le tulle de coton et pour les tulles façonnés et Lyon pour les tulles de soie unis et pour les armures.

Si l'on examine de très près la structure du tulle on voit que les mailles, dont l'entrelacement constitue le tissu, sont hexagones. Il

s'ensuit que les fils de chaîne, au lieu d'être droits, sont curvilignes. Pour obtenir cet effet le métier comporte des dispositions spéciales et des organes particuliers. Ici, on a toujours une série de fils de chaîne et une série de fils de trame, mais les fils de chaîne au lieu d'être disposés sur un plan horizontal, comme dans tous les autres tissages, sont verticaux et leur entrelacement par la trame a lieu suivant des lignes brisées. A cet effet, la trame ne se compose pas d'un fil unique, mais d'autant de fils indépendants qu'il y a d'intervalles entre les fils de la chaîne. De plus, ces fils de trame sont disposés obliquement par rapport à ceux de la chaîne. La formation de la maille est le résultat de la traction qu'opèrent sur les fils de la chaîne les fils obliques de la trame, qui, pendant le tissage, les tirent alternativement de droite à gauche et de gauche à droite, de sorte que le tulle est en définitive composé d'un fil de chaîne vertical et de deux fils de trame obliques, qui se croisent de gauche à droite et de droite à gauche d'une lisière à l'autre. Ceci expliqué, voilà quelle est dans ses parties essentielles la construction d'un métier à tulle.

C'est un bâti rectiligne en fer, composé de montants verticaux, reliés en haut et en bas par des traverses. Celles d'en haut se nomment *sommiers*. A la partie inférieure du bâti se trouve le cylindre-ensouple, sur lequel la chaîne est enroulée, et à la partie supérieure le cylindre destiné à enrouler le tissu au fur et à mesure de sa formation. La chaîne est donc tendue verticalement entre ces deux cylindres. C'est dans l'espace compris entre le cylindre-ensouple et le cylindre d'enroulement que se trouve tout le mécanisme du métier, mécanisme assez compliqué, dont nous nous bornerons à indiquer les principaux organes.

Chaque fil de trame est enroulé sur une petite bobine mince, très plate, formée de deux disques de cuivre percés d'un trou et réunis ensemble de manière à laisser une petite gorge circulaire destinée à recevoir le fil. Chaque bobine (qui est garnie à part sur un tour, ce qui constitue le bobinage) est introduite dans un cadre en fer, appelé *chariot*. Il y a des métiers qui renferment jusqu'à 5,000 bobines ! Les métiers à tulles sont de deux sortes : le métier dit circulaire, où les fils de chaîne se trouvent au milieu des deux rangées de chariots, qui dans ce cas évoluent de gauche à droite du métier et réciproquement pour revenir prendre leur place primitive, et le métier dit « *d'armures* » à Lyon et « *friquette* » à Calais. Dans ce métier il n'y a qu'un rang de

chariots, qui sont animés d'un mouvement de va et vient à travers les fils de la chaîne. Dans le métier d'armures ce sont les fils de chaîne qui s'enroulent autour de la bobine, tandis que dans le métier circulaire c'est le contraire qui se produit. Dans les deux cas, l'entrelacement des deux séries de fils et la formation des mailles qui en résulte sont toujours la conséquence des mouvements des chariots.

Le mouvement général est donné par le *moulin*, qui n'est en réalité qu'une réunion de cames, par des cames et des engrenages.

Le tulle étant une imitation de la dentelle à la main, il faut dans la plupart des cas y insérer des ornements, figures, fleurs, etc., remplissant les effets de mat des dentelles à la main. Pendant longtemps le tulle a été fabriqué à l'état uni, c'est-à-dire à l'état de simple réseau réticulaire, sur lequel on appliquait ensuite des ornements faits à part, généralement à l'aiguille. Mais aujourd'hui on peut fabriquer la dentelle entièrement à la mécanique. C'est toujours le tulle, fabriqué comme nous venons de le décrire, qui forme le fond du tissu dentelle : mais, en employant dans le même métier des fils auxiliaires, on est parvenu à intercaler directement dans ce fonds tulle des tissus de mailles différentes, qui remplissent les effets de mat.

C'est le métier d'armures qui réalise cette imitation complète de la dentelle et ce au moyen d'une mécanique Jacquot fixée à l'une des extrémités du métier.

#### FABRIQUE DE LACETS

Les lacets sont fabriqués exclusivement à Saint-Chamond à l'aide d'un métier absolument spécial, qui n'a aucun rapport avec tous ceux décrits jusqu'ici. La formation du lacet n'est pas obtenue, comme dans les autres tissages, par le croisement de deux séries distinctes de fils, la série chaîne et la série trame ; ici, il n'y a qu'une série unique de fils, dont l'assemblage est fait à l'aide d'un jeu de bobines, montées sur fuseaux, qui conduisent ces fils les uns par dessus les autres et les entrecroisent solidement. C'est un *tressage*.

Le métier à lacets se compose essentiellement d'un bâti carré en bois, de 1 mètre environ de hauteur, portant en son milieu un arbre moteur vertical. Tout autour de cet arbre se trouvent d'autres petits arbres verticaux, munis chacun d'une petite roue d'engrenage, dont les dents se communiquent de manière à former entre elles un cercle d'engrenage ; ces arbres sont commandés par le grand arbre

vertical, qui est muni à cet effet à son extrémité supérieure d'une roue dentée. Les petits arbres supportent en outre deux petites pièces en bois, appelées *poupées* ou *houches*, qui portent sur leur circonference des entailles (*coches*), destinées à recevoir les fuseaux, qui supportent les bobines garnies de fil. Un petit mécanisme (appelé *patte d'oeie*) sert à faire passer les fuseaux d'une poupée à une autre poupée. Enfin, au centre du métier, un peu au-dessus des fuseaux, se trouve une petite pièce fixe en fer, qui sert à réunir toutes les mailles formées par les fuseaux sur un même point. C'est le point de croisement ou de fabrication.

Lorsque le métier est en mouvement, chaque poupée distribue les deux fuseaux qu'elle supporte l'un à droite et l'autre à gauche et reçoit en même temps dans ses deux autres coches (qui étaient vides) un fuseau de la poupée voisine à droite et à gauche. C'est ce mouvement en sens contraire des fuseaux qui détermine le croisement et l'enlacement des fils et par conséquent la formation de la tresse ou lacet. Le lacet, au fur et à mesure qu'il se forme, est entraîné par un rouleau, d'où il va s'enrouler sur un guindre ou bien sur une grosse bobine.

Tel est le principe du métier à lacets, dont les dispositifs varient un peu suivant le genre de lacets qu'il s'agit de fabriquer, soutaches, ganses, tresses à côtes, cordons, lacets pour corsage, etc., sans que les mouvements mécaniques que nous venons de décrire subissent de modifications.

#### TISSAGES DE BONNETERIE

Comme dans les lacets, le métier à bonneterie n'a aucun rapport avec le métier à tisser par chaîne et trame. La bonneterie est un tissu élastique à mailles, *formé d'un seul fil*. Ce sont les révolutions de ce fil unique autour d'un certain nombre d'aiguilles, généralement disposées sur un plan horizontal, qui déterminent la formation du tissu. Comme ce fil n'est pas tendu, on conçoit que les rangées de mailles qu'il produit soient élastiques, cèdent sous l'effort.

L'organe essentiel du métier à bonneterie consiste en une rangée d'aiguilles, terminées par un bec, et disposées parallèlement entre elles sur un même plan horizontal. Un petit espace les sépare l'une de l'autre juste pour donner passage à une pièce de fer, appelée *platine*, qui a pour mission de fournir le fil aux aiguilles, de le *cueillir*, pour

employer le mot technique. Une fois le fil déposé au-dessus des aiguilles suivant une ligne horizontale, la platine s'abaisse et enfonce le fil entre les aiguilles de la quantité voulue pour former un petit feston, ou moitié de maille. Les aiguilles en se retirant entrelacent cette moitié de boucle à l'autre moitié, précédemment faite de la même manière, et une deuxième platine, plus petite, située en face et au-dessous de la précédente, abat la boucle ainsi formée. Voilà le principe, mais dans la pratique ces dispositions essentielles ont donné naissance à des métiers différents, suivant qu'il s'agit de faire des *bas* proprement dits, c'est-à-dire de la bonneterie ayant une forme propre, ou bien des *tricots*, c'est-à-dire de la Bonneterie destinée à couvrir de larges surfaces et qui est d'abord fabriquée en pièce comme un tissu quelconque, puis découpée à la forme voulue et assemblée comme un vêtement. Nous allons dire un mot des deux genres.

Pour les bas (bonneterie diminuée) le métier, tout en fer, est rectiligné et assez long. On peut y faire jusqu'à 24 têtes de bas à la fois. Le fil en écrù, teint d'une seule nuance, ou mélangé (jaspé), est dévidé sur des bobines spéciales, de forme cylindro-conique, appelées *bobinons*, puis repassé sur un autre dévidoir, où, avant de s'enrouler, il traverse un petit bloc de parafine, qui l'épure et l'adoucit. Ces bobinons sont alors portés derrière le métier à bonneterie sur un rateau formé simplement par une planche, portant de longues chevilles en fer, où le bobinon s'emmanche. L'ouvrier commence par disposer une première fois le fil au-dessus des aiguilles, puis le fil se déroule automatiquement du bobinoir sous l'effort exercé par la platine qui le tire et le fournit chaque fois aux aiguilles. On distingue deux genres de bas, et, par conséquent, deux métiers : le métier à mailles unies, dont le plus répandu aujourd'hui est le métier à aiguilles verticales, appelé *Cotton*, et le métier pour faire les bas à côtes (bas d'enfants), qui comporte deux lits d'aiguilles, un lit vertical et un lit horizontal. Au sortir du métier, les bas ne sont qu'une bande informe. Pour les convertir en bas, il faut les coudre. La couture comprend deux opérations : le *remmaillage* (au talon et au bout de pied pour arrêter la maille) et la *couture* proprement dite. Ces deux opérations se font à l'aide de deux petites machines, appelées *remmailleuse* et *surjetteuse* ou *grecque*. Le bas fini est apprêté, c'est-à-dire introduit dans une forme en bois et soumis à l'action de la chaleur entre deux plaques pleines de vapeur. Pour certains articles, on glace à la presse hydraulique.

Pour la bonneterie en pièce ou tricot, on fait usage du métier dit *circulaire*. Ici les aiguilles, au lieu d'être en ligne droite, se trouvent disposées circulairement dans le plan horizontal. C'est un disque en fer tournant qui les supporte et qui donne la forme circulaire au métier. Le tissu qui se forme tout autour des aiguilles disposées circulairement a alors la forme d'un sac sans fin. Mais le principe du travail du métier est toujours le même ; la maille ne se forme qu'en passant par les trois périodes décrites plus haut : le cueillage, le formage et l'abattage. Une fois le tissu obtenu, on y découpe, à l'aide de patrons, toutes sortes d'articles : gilets, pantalons, cache-corsets, etc. Les différentes pièces sont assemblées à la machine qui coud et coupe en même temps. L'apprêt se fait comme pour les bas ; pour certains articles très fins on repasse au fer.

Voilà, classées par ordre de textile et de métier, les principales industries qui sont tributaires du tissage. A l'aide des principes généraux que nous avons énoncés et des particularités que nous nous sommes efforcé de mettre en relief, il sera facile au lecteur de se faire de suite une idée même des quelques fabrications incidentes que l'infatigable esprit de recherche de l'industrie moderne peut faire surgir de temps en temps.

#### DES DANGERS D'INCENDIE ET DES PRIMES

Nous avons réuni à dessein, dans une seule étude, toutes les industries qui relèvent du tissage ; cette méthode, malgré son défaut de condensation, offrant un avantage remarquable. C'est qu'elle permet d'embrasser d'un coup d'œil des industries en apparence hétérogènes et au fond similaires et que, par suite, au point de vue des dangers d'incendie, on peut en dégager immédiatement un enseignement général très important. En effet, sauf pour une ou deux spécialités qu'il faut étudier en détail, on peut affirmer de suite que, dans toutes ces industries, le tissage proprement dit ne représente qu'une somme de dangers extrêmement limitée et que toutes les chances d'incendie de ces risques se trouvent concentrées dans les ateliers des préparations et surtout dans les dépendances : réparations, menuiserie, emballages, etc. Nous pouvons, en quelques mots, donner la preuve

logique de cette affirmation, que la pratique des sinistres confirme d'ailleurs amplement.

Un atelier de tissage ne comporte aujourd'hui, en général, que des métiers entièrement en fer, tous mus mécaniquement, sans grand effort de traction, par conséquent sans échauffements dangereux. Si la construction est bonne, si l'éclairage est fixe et le chauffage à la vapeur, on peut vraiment déclarer cet atelier hors d'atteinte du feu pour des causes intrinsèques au risque.

Il faut toutefois faire une réserve ; elle concerne les tissages où l'on emploie des métiers Jacquart. Avec ces métiers, très larges, très hauts, comportant tout un échafaudage de ficelles, de planches, de cartons, dont le support est le plus souvent un bâti en bois, le danger commence à se montrer. Quel est ce danger ? Dans quelle mesure est-il appréciable ? C'est ce que nous ne pouvons déterminer, cet élément de risque n'ayant jamais été pris en considération par les Compagnies, dont la statistique ne peut par conséquent fournir aucun renseignement à cet égard.

Cette question du Jacquart se lie étroitement à celle de la matière employée dans le tissage. Si, lorsqu'il s'agit de métiers lisses, il n'y a pas lieu, à notre avis, de faire de distinctions entre le coton, le lin, la laine et la soie à cause de l'incombustibilité de ce genre de métiers, avec le Jacquart les choses changent d'aspect. Dans ce cas il y aurait, suivant nous, une échelle de dangers à déterminer. Il est certain que si, avec la soie par exemple, un atelier de ce genre offre un risque dont l'équivalent est, admettons, 1, cette notation doit varier avec la matière employée ; elle sera 2 avec la laine, 3 ou 4 avec le lin ou le coton. C'est ce que la statistique, s'il y en avait une d'établie, ne manquerait pas de dire à l'égard par exemple des tissages de coton et de lin, ou de laine et coton mélangés, affectés à la fabrication des étoffes d'ameublement, des tentures ou des tissus haute fantaisie.

La vue d'un atelier de ce genre fait concevoir immédiatement des dangers et un aliment inconnus aux autres tissages. Ce n'est plus un atelier ordinaire, c'est un entrelacement de bois et de ficelles, un fouillis de matières combustibles, véritable forêt qui dresse ses branches emmêlées jusqu'au plafond. Nous signalons le fait, sans trop nous y appesantir, car, en somme, si l'aliment existe ici en une bien plus grande proportion que dans les autres tissages, les sources d'incendie font défaut. De sorte que, en thèse générale,

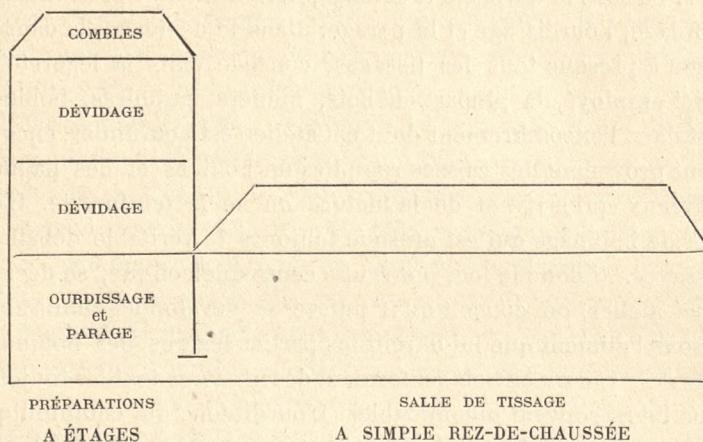
on peut toujours affirmer que dans la salle de tissage elle-même les dangers d'incendie sont nuls ou assez limités<sup>1</sup>.

Il n'en va pas de même des autres ateliers, de ceux où se font les préparations du tissage. Nous savons en quoi consistent ces préparations : ce sont le dévidage (bobinage, détrancannage et cannetage) le retordage, l'ourdissage et le parage. Dans le dévidage, le danger, commun à presque tous les tissages, consiste dans la légèreté du matériel employé, la plupart en bois, métiers, guindres, bobines, etc., et dans l'encombrement dont cet atelier est coutumier, encombrement provenant des caisses remplies de bobines et des paquets d'écheveaux qui arrivent de la filature ou de la teinturerie. C'est l'atelier de bobinage qui est presque toujours le véritable déballage des tissages. Si donc le feu, pour une cause quelconque, se déclare dans cet atelier, on conçoit qu'il puisse se développer admirablement sous l'aliment que lui offrent les parties légères des bobinoirs et toutes ces caisses en bois renfermant des matières textiles toujours combustibles, souvent inflammables. L'ourdissoir, qui communique généralement au dévidage et qui comporte aussi un matériel très léger et toute une flottaison de fils, n'est pas fait pour arrêter l'incendie, qui gagne ainsi en puissance et en intensité. Enfin, un autre danger des préparations consiste dans le parage ou encollage des fils, surtout lorsqu'il n'a pas lieu entièrement à la vapeur. Tous les inconvénients, maintes fois signalés au cours de ces études, concernant l'emploi de feu nu ou d'air chaud, apparaissent ici. Même dans le cas de chauffage à la vapeur et à moins d'avoir affaire à des constructions absolument incombustibles, la haute température, qui règne dans l'atelier de parage, amène lentement la dessication de toutes les parties en bois de la construction et par là n'est pas l'un des facteurs les moins importants de la destruction totale de l'établissement.

Ces dangers s'accentuent lorsque le bâtiment qui renferme les préparations est à étages. Ce n'est pas là une exception ; au contraire. Nombre de tissages, et ce sont les plus importants, ne pouvant pas,

1. A propos des Jacquarts une observation qui a son utilité. En cas de sinistre, l'estimation des cartons de Jacquarts offre toujours beaucoup de difficultés, leur valeur commerciale étant très grande ou bien nulle suivant que les dessins qu'ils représentent sont ou ne sont plus agréés par la mode. Pour limiter le champ de la discussion, lors d'un règlement de sinistre, il faudrait exiger l'affection à ces cartons de sommes spéciales : 1<sup>o</sup> sur cartons en services, 2<sup>o</sup> sur cartons hors service. Cette déclaration devrait être renouvelée tous les trois ans.

en raison du poids considérable des métiers à tisser, installer tout l'établissement à étages, se contentent, pour économiser le terrain, de développer en hauteur seulement les préparations. On a alors la disposition que représente le croquis ci-après :



On voit de suite que l'aliment considérable, fourni par les ateliers de bobinage, ourdissage etc., trouve dans la construction à étages un nouveau moyen de développement. Les séparations horizontales, les planches, les escaliers en bois, les passages à transmissions, les transmissions elles-mêmes imprégnées de graisse, etc., la grande quantité de marchandises et de matériel agglomérée en hauteur, c'est-à-dire dans le sens de la flamme, tout cela ayant subi les effets de sécheresse de la haute température qui règne au parage, ne tardent pas à convertir en une longue colonne de feu tout commencement d'incendie et à entraîner la destruction de l'usine.

Enfin les ateliers accessoires, celui de réparation de machines et celui de menuiserie, quelquefois avec scies mécaniques, (les deux ne faisant souvent qu'un, alliant ainsi les chances d'incendie qui proviennent de la forge à l'aliment offert par le bois des emballages) et, dans quelques régions, l'atelier de vernissage des harnais, viennent se joindre, comme foyers latents d'incendie et comme aliment, aux autres causes de sinistre que nous venons d'énumérer.

C'est ainsi qu'on peut expliquer le pourcentage élevé de sinistres que donnent les établissements de tissages. Car, il ne faut pas se le dissimuler plus longtemps, cette catégorie de risques est loin d'être aussi bonne qu'elle en a la réputation. Nous avons noté depuis long-

temps les gros sinistres de tissages survenus en France ainsi que leur point de départ. Cette donnée, assez vague en elle-même, si elle n'a pas la contre-partie de l'encaissement des primes, rapprochée de l'impression que nous avons éprouvée en visitant un certain nombre de tissages dans les diverses régions de la France, trouve sa valeur lorsqu'on examine les résultats statistiques partiels de quelques Compagnies et non des moins importantes. Ces résultats sont déplorables et une seule chose nous surprend, c'est qu'ils n'aient pas plus tôt attiré l'attention de l'assureur.

Dès qu'on parle de résultats statistiques, on est tout naturellement amené à agiter la question primes. La première chose à laquelle on songe d'instinct est une élévation du tarif. On connaît notre opinion au sujet de cette panacée universelle. La majoration de la prime n'est pas toujours un moyen de salut, si l'application en est faite aveuglément. Elle est, par contre, excellente, lorsqu'elle frappe dans le même risque, par des progressions rationnelles, des dispositions de plus en plus vicieuses. Aucun genre d'usine, aucun établissement ne peuvent échapper à cette loi générale, véritable axiome de l'assureur. Les tissages ne sauraient s'y soustraire non plus. Si ce mode de tarification ne les gouverne pas actuellement, c'est une lacune qu'il faut se hâter de combler. Dans quel sens ? Sans préjudice de ce que nous pourrons dire à l'égard de chaque tissage particulier, il se dégage de tout ce qui précède une notion bien nette : c'est que les tissages où tout se tient offrent à l'assureur un risque bien plus dangereux que ceux où des divisions existent et que, pour la même disposition, l'installation à étages présente le *summum* de gravité. Le tarif reflète-t-il cette échelle de dangers ? En le consultant nous trouvons les dispositions suivantes :<sup>1</sup>

	à simple rez-de-chaussée	à 1 étage	à 2 étages	à 3 étages
Tissages de fil et de coton . . . . .	<b>1fr. »</b>	<b>1fr.50</b>	<b>2fr.50</b>	<b>3fr.50</b>
Tissages de laine. . . . .	1 »	2 »	2 »	2 »
Tissages de soie . . . . .	1 »	1 50	1 50	1 50
Tissages de soie et coton. . . . .	1 »	2 »	2 »	2 »
Fabriques de draps. . . . .	1 »	2 »	2 »	2 »
Tissages de rubans. . . . .	1 »	1 50	1 50	1 50
Lacets. . . . .	1 »	1 50	1 50	1 50
Bonneterie. . . . .	1 »	1 50	1 50	1 50

1. Nous n'avons pas fait figurer dans ce tableau les fabriques de couvertures et les tissages de tulle, qui comportent des primes spéciales.

Il résulte de l'examen de ce tableau que l'un des éléments d'aggravation que nous signalons plus haut, l'installation à étages, a été pris en considération par le tarif ; mais, alors que pour les tissages de fil et de coton le taux varie suivant le nombre des étages, pour les autres catégories ce taux reste stationnaire à partir d'un étage. Est-ce juste et la différence de la matière textile employée justifie-t-elle ce traitement ? Nous ne le croyons pas et serions partisan d'une échelle de primes ascendantes par étage pour tous les tissages sans distinction, sauf à tenir compte dans une mesure restreinte de la nature du fil tissé. Cela est d'autant plus nécessaire que le nombre d'étages va toujours de pair avec l'importance de l'établissement et qu'on frapperait ainsi indirectement cet élément de risque. En tout cas il est important d'insister sur ce point, c'est que, *alors même que les préparations seules seraient à étages* (voir croquis, page 168), *tout le risque devient possible de la prime des étages*. Le principe du tarif serait absolument violé, si l'on procédait autrement.

Mais là ne devrait pas s'arrêter l'esprit de vigilance de l'assureur. Une disposition du tarif devrait prévoir aussi l'éloignement du tissage de tous les risques accessoires, dont l'installation au beau milieu des ateliers change complètement la nature normale du risque. Les ateliers de réparation, de menuiserie, de vernissage des harnais de fabrique de colle, de savonnerie, etc., devraient, lorsqu'ils ne sont pas absolument séparés du tissage par une distance appréciable, rendre possible ce dernier d'une surprime de 20 %. De cette manière la tarification noterait exactement les dangers de ces risques et les frapperait proportionnellement.

Après ce coup d'œil général jeté sur les tissages, et qui donne, croyons-nous, une impression exacte des dangers qu'ils présentent, nous devons descendre à l'examen partiel de chacun d'eux, pour y apprécier un nouvel élément de tarification, la nature du textile employé, et voir en même temps s'ils ne présentent pas, chacun en ce qui les concerne, des particularités appréciables.

Nous résumerons ensuite, dans un tableau d'ensemble, tous les tissages avec la tarification qu'ils paraissent comporter d'après les nouveaux éléments généraux que nous avons mis en relief et d'après les éléments particuliers que nous allons étudier.

**TISSAGES DE FIL ET DE COTON**

Nous avons vu qu'il y avait deux sortes de tissages : ceux qui ne font que l'écrù et ceux qui font le teint (cotonnades) ; nous allons analyser l'un et l'autre.

**Tissages en écrù.** — Disons tout de suite que ces tissages étaient autrefois considérés, et avec raison, très dangereux. Ils fournissaient en effet à l'assureur un large contingent de sinistres, provenant de deux causes principales : l'encollage à air chaud et la mauvaise construction. Aujourd'hui cela n'existe presque plus. Le parage se fait exclusivement à la vapeur et la construction, généralement à rez-de-chaussée, est en briques et fer. Si l'on considère que ces tissages emploient exclusivement le métier mécanique à lisses, tout en fer, que les bobinoirs et les ourdissoirs sont métalliques comme les métiers, que le parement ou colle se fait à la vapeur, que le parage a lieu également à la vapeur, que l'apprêt (lorsqu'il y a apprêt) est sans aucun danger, enfin qu'en général ils ne présentent pas d'agglomération très importante, on voit que la somme de risques qu'ils offrent est minime. Nous allons même plus loin et croyons que les tissages de toiles sont, avec les soieries en uni, les deux meilleures catégories de tissages, si, bien entendu, il s'agit de simples rez-de-chaussée, avec éclairage fixe et ateliers accessoires séparés du tissage.

Lorsqu'il y a emploi de Jacquart, cette sécurité générale est un peu ébranlée, mais, nous l'avons déjà dit, il est assez difficile de frapper cet élément d'aggravation, le nombre de ces métiers variant d'usine à usine. Le même risque à étages devient assez dangereux pour les raisons générales déjà données, auxquelles il faut ajouter ici celle de la nature du textile inflammable et combustible.

**Tissages en couleurs ou cotonnades.** — Avec les fabriques de cotonnades et à parité de conditions le danger commence à poindre. Non pas que le tissage en lui-même soit plus dangereux, mais le risque est plus aggloméré. Tout d'abord les préparations exigent un plus grand développement. Les dévidagessont plus nombreux et se compliquent souvent de retordages ou moulinages, ce qui occasionne dans les ateliers de préparations un certain duvet. Puis, très souvent, ces établissements s'adjointent l'apprêt des tissus et,

dans ce cas, le *grasage* ou *tirage à poil* et le *tonnage* apportent à l'ensemble du risque une source de dangers qui n'existe pas dans les tissages d'écrû. Enfin, il y a souvent ici teinturerie ou chinage avec son cortège de séchoirs. On peut nous dire, il est vrai, que, dans ce dernier cas, le risque devient passible de la prime de la teinturerie, mais dans la pratique cela ne se fait pas. On s'arrange pour que chaque risque paie sa prime propre. Une séparation, le plus souvent inefficace, suffit pour obtenir ce résultat ; mais, alors même que la séparation serait réelle, il n'est pas moins vrai que l'ensemble du risque se trouve grevé du va et vient de plus grandes et plus nombreuses manipulations. En tous cas, les apprêts ne font subir au tissage aucune augmentation, même si le risque est à étages, en raison de l'habitude des Compagnies de les considérer comme un accessoire.

Il résulte de toutes ces considérations que les fabriques de cotonnade devraient être soumises à une légère augmentation sur les autres tissages de coton ; toutefois, comme le tarif des tissages de coton est assez élevé lorsqu'il s'agit d'étages, et que la surprime que nous préconisons pour les risques agglomérés vient parer à l'insuffisance de la prime des rez-de-chaussée, il n'y aurait lieu, à notre avis, de prendre de surprime pour les fabriques de cotonnades que si elles contiennent une teinturerie. Dans ce cas, il faudrait appliquer la prime de la teinturerie à l'ensemble du risque.

Signalons en dernier lieu un danger commun à tous les tissages de coton. Il a trait à l'encollage, lorsqu'on fait usage de l'encolleuse, au lieu de la pareuse, et cela en raison de ce que cette machine est habituellement recouverte d'une immense hotte de ventilation ou de séchage, toute en bois. Il faudrait imposer aux industriels l'obligation de construire cette hotte en tôle.

#### TISSAGES DE LAINE OU DE LAINE ET COTON MÉLANGÉS

La simple description des différents genres de tissus de laine, avec ou sans mélange d'autres textiles, que nous avons faite plus haut, devrait donner immédiatement à l'assureur l'idée que la tarification unique qui les régit est insuffisante. C'est ici, en effet, plus que dans les autres catégories de tissages, qu'il y a des indications utiles à

retenir et des réformes à opérer. La division manufacturière que nous avons indiquée suffit à elle seule à nous renseigner. Nous allons la reprendre. Mais auparavant disons un mot de la différence de textile.

La laine évidemment est beaucoup moins dangereuse à tous points de vue que le coton, mais à la condition qu'il s'agisse de laine pure. Or, aujourd'hui, les tissages de pure laine sont peu nombreux et, dès l'instant qu'il y a mélange de coton, on ne peut plus beaucoup compter sur la différence de la matière employée. De plus, dans quelques fabrications, la laine contient une certaine quantité de corps gras provenant de l'ensoleillement en filature et devient dès lors aussi combustible que le coton, de sorte que c'est surtout la différence de procédé dont il convient en définitive de tenir compte.

**Tissages de laine proprements dits.** — Cette dénomination ne convient, nous l'avons vu, qu'aux tissages travaillant la laine peignée, mais ceux-ci se divisent eux-mêmes en tissages en écrù et en tissages en couleurs transposées. Ici, encore une fois, la différence des conditions manufacturières entraîne une différence de dangers d'incendie.

Les tissages d'écrù (flanelles, mousselines, alpagas, cachemirs, etc.) ne nous paraissent pas dangereux. Installés généralement à rez-de-chaussée, sans grandes complications aux préparations, ayant matériel en fer, ne chauffant leur parage qu'à un degré très peu élevé, ils ne sauraient offrir ni de nombreuses chances d'incendie, ni des sinistres importants. Mais, comme toujours, les risques accessoires devraient, sous peine de surprime, être séparés de l'établissement. Dans ces conditions, les primes du tarif paraissent suffisantes, en scindant toutefois la prime unique de 2 francs, réservée aux étages, en autant de primes proportionnelles suivant le nombre d'étages.

Il n'en est pas de même des tissages en couleurs transposées, étoffes pour habillements, articles de Roubaix, tissus d'ameublement, etc. Ici, le risque change complètement. Tout d'abord les préparations, longues et compliquées, engendrent une agglomération importante; puis, l'emploi sur une grande échelle des Jacquarts avec tous les inconvénients que nous avons signalés donne au risque une aggravation exceptionnelle. Comment comparer ce risque au précédent? Chances d'incendie et importance des sinistres varient dans une

proportion considérable. Le maximum des dangers est atteint dans cette catégorie par les tissages d'ameublements. Ce risque s'est beaucoup transformé industriellement. Aujourd'hui la laine a cédé le pas au coton et c'est à l'aide de ce textile qu'on fabrique maintenant des imitations des Gobelins à raison de 5 francs le mètre carré! Eh bien, nous estimons qu'une salle de Jacquarts montés en coton, faisant suite, en plan ou en élévation, à de longs ateliers de préparations, ne doit pas être assurée au même taux qu'un petit tissage de flanelles. C'est d'abord un véritable tissage de coton dissimulé sous l'énonciation de tissage de laine et coton, puis tout concourt, le nombre d'ouvriers, l'importance de l'affaire, la quantité d'ateliers accessoires, etc., à faire de cette catégorie d'établissements des risques exceptionnels, que, pour notre part, nous estimons plus dangereux que les tissages de coton et qui devraient, par conséquent, être tarifés à part.

Comment, par quels caractères précis, déterminer leur tarification ? Nous ne verrions pas de difficultés à introduire au tarif des distinctions basées soit sur la qualité du métier employé, soit sur le genre du tissu final. Mais on peut rester dans les généralités, auxquelles se complait habituellement le tarif, en établissant la distinction par nombre d'étages. En effet, la plupart de ces établissements, en raison précisément du grand développement que comportent leurs opérations, s'installent à étages. On peut dès lors les frapper en établissant une échelle de primes s'élevant avec le nombre d'étages. Mais il ne faut pas oublier la remarque très importante que nous avons faite plus haut concernant les étages, savoir, qu'alors même que le tissage serait à simple rez-de-chaussée, si les préparations sont à étages, l'ensemble du risque doit être assujetti à la prime des étages. Enfin, on atteint encore ces risques en les divisant en tissages de laine pure et en tissages de laine mélangée de coton et en adoptant une surprime pour le coton. C'est un élément tout nouveau de tarification pour les tissages, mais dont la taxation nous paraît indispensable, au moins au delà d'une certaine proportion, 10 % par exemple.

Un autre point à signaler, commun à tous les tissages de laine, consiste dans la fabrique de colle de peaux à feu nu. Il est élémentaire de la part de l'assureur d'exiger que ce foyer se trouve en dehors de l'établissement principal.

**Fabriques de drap.** — Le mot « *drap* » est caractéristique et sert

amplement à désigner avec précision cette catégorie de risques. C'est toujours un tissage de laine ou de laine et coton, mais où les apprêts jouent un rôle prépondérant. Cette question des apprêts, le seul caractère extérieur, si nous pouvons nous exprimer ainsi, qui distingue ces établissements des autres tissages de laine, est-elle d'un poids quelconque dans la balance des sinistres de cette catégorie ? Si l'on consulte le tarif, la réponse est négative ; c'est la même prime indistinctement pour tous les tissages de laine. Tel n'est pas notre avis. En faisant même abstraction des dangers inhérents aux apprêts (duvet des échardonneuses et des tondeuses, rameuses à chaud, pressages par plaques à feu nu, etc.), à ne considérer que l'aliment considérable fourni à un commencement d'incendie par toute cette partie affectée aux opérations finales, on est amené à se dire que la proportionnalité entre les primes n'existe pas. Partout où nous avons passé, dans toutes les régions, nous avons reconnu que les fabriques de drap présentaient une très grande agglomération, comprise généralement dans de vieux bâtiments à 3 et 4 étages, et qui donnait l'impression d'une grosse perte. De plus, à parité d'agglomération dans les deux genres de tissage (peigné et cardé), il faut tenir compte d'une chose en faveur des simples tissages de laine ; c'est que la matière employée n'est pas grasse du tout, tandis que chaîne et trame qui arrivent au tissage de draps contiennent de 15 à 20 % d'ensimage, dont la trace se retrouve partout, sur les planchers, sur les escaliers, sur les paniers à bobines, sur les organes des métiers. On voit quel puissant aliment cette graisse répandue partout donne à l'incendie !

Dès lors, les deux seules primes du tarif, 1 fr. pour les rez-de-chaussée et 2 fr. pour les étages, ne paraissent plus suffisantes pour couvrir les risques de l'espèce. Dans cette catégorie aussi, il faudrait établir un taux spécial par étages et proportionner ainsi les primes à l'importance du risque. Mais, outre le nombre d'étages, il faudrait prendre en considération deux autres éléments : la nature des séparations horizontales et le chauffage. On admettra facilement qu'une fabrique de draps à 4 étages, dont les séparations sont constituées par des poutres et des planches imprégnées de graisse et qui est chauffée au moyen de poèles, offre des risques bien supérieurs à une autre fabrique de draps, n'ayant qu'un étage, plafonné et carrelé, et se chauffant à la vapeur ! D'après le tarif on devrait appliquer aux deux risques la même prime, celle de 2 fr., ce qui est absolument

irrationnel. Le tarif d'Elbeuf prévoit le cas ; il serait de toute logique d'étendre cette tarification à toute la France.

Beaucoup de fabriques de draps s'adjoignent la filature. On se trouve alors en présence d'un chiffre d'assurance énorme et dont la prime, alors même qu'on ferait application sur le tout de celle de la filature, ce qui n'est jamais le cas, n'est pas en rapport avec le risque à courir. Il faut avoir examiné de très près une agglomération de ce genre pour se rendre compte de la quantité de chances d'incendie que l'assureur a à couvrir simultanément : vitesse et échauffement des batteries, trieuses, loups, effilochées ; poussières des matières premières ; combustions spontanées aux préparations ; séchoirs multiples ; encombrement par d'innombrables pièces d'étoffes aux apprêts ; planchers, escaliers, et matériel roulant en bois enduits de graisse et de duvet ; réparations fréquentes aux machines avec forges volantes, lumières nues, etc. ; va et vient de centaines d'ouvriers ; toutes les imprudences, tous les accidents dépendant d'un personnel nombreux, fatigué, distract, ignorant ! Ce n'est plus le taux d'un risque, c'est la prime accouplée de tous les genres de risques qu'il renferme qu'il faudrait appliquer à ces établissements complexes !

Enfin, un autre facteur important de la qualité du risque est la qualité de la matière employée. Il faut, en effet, ne pas se dissimuler qu'aujourd'hui la fabrication du drap pure laine tend de plus en plus à diminuer. Pour se conformer aux volontés de la mode et aux besoins de l'acheteur, il faut pouvoir vendre à bon marché. Les fabricants sont donc amenés à mélanger à la laine des matières plus communes, des effilochages et surtout du coton. Nous connaissons des premières marques de France qui effilochent leurs déchets de filature et de tissage ; dans ce cas, ce n'est que de la laine pure. Mais bien des établissements, nous l'avons vu, font de l'effilochage la base de leur fabrication, et alors, forcément, il s'y trouve des quantités considérables de coton, qu'on épaille ou qu'on n'épaille pas suivant les fabrications.

L'emploi de matières de basse qualité nous paraît être un élément d'appréciation très important pour ce genre de risques. Faut-il le frapper et comment ? D'abord, dans les grands établissements, la présence de ces matières est facilement décelée par celle de l'effilochuse ; puis la visite de l'inspecteur-vérificateur suffit à faire la lumière sur ce point. Mais, si l'on veut s'attacher à un caractère fixe,

constant, facile à faire l'objet d'une déclaration, on n'a qu'à imposer ici aussi l'emploi du coton.

Nous allons d'ailleurs examiner de près certaines catégories d'établissements qui emploient des matières à bas prix ; nous voulons parler des fabriques de drap renaissance et des fabriques de couvertures.

**Fabriques de drap renaissance.** — Ces établissements ne diffèrent des fabriques de draps ordinaires que par la matière première et par une opération finale : l'impression. Disons tout de suite que l'impression n'offre pas de dangers particuliers ; la phase la plus dangereuse, le séchage, ayant lieu exclusivement à la vapeur. Il n'y a donc que la matière première, sur laquelle il faut s'arrêter pour voir si elle n'introduit pas des risques nouveaux parmi ceux déjà signalés à l'égard des fabriques de draps ordinaires.

Nous savons en quoi consiste cette matière première. C'est un ramassis de chiffons qu'on effiloche, qu'on mêle à des déchets de filature et qu'on traite ensuite de la même manière que la laine mère. Un magasin de ce genre présente déjà un risque d'une gravité inconnue aux autres fabriques de draps. Malgré le triage opéré de première main par les marchands de chiffons, on peut toujours craindre que ces matières ne soient partiellement grasses. Il en est de même, et avec plus de raison, à l'égard des déchets achetés aux filatures, ainsi que de ceux faits dans l'établissement et qui rentrent dans la fabrication. Nous avons vu, au surplus, que ces magasins peuvent renfermer les mélanges effilochés, lesquels contiennent toujours en plus ou moins grandes quantités des matières grasses. La prime simple ne saurait donc se concevoir pour ces sortes de magasins, qui devraient être soumis *au minimum* aux taux des marchandises doublement hasardeuses : 2 fr. 50 %.

Ensuite, on peut se demander si l'effilochage constant, obligé, n'est pas une cause d'aggravation pour l'ensemble du risque. Nous savons déjà que l'opération de l'effilochage, en elle-même, doit être considérée comme assez dangereuse. Tous les corps durs, qui ont échappé au triage, provoquent à l'intérieur de la machine des étincelles et mettent le feu à la matière, portée déjà à une haute température par le frottement qu'elle subit entre les pointes de fer de l'effilochuse. Ce danger croît avec la qualité de la matière employée. Il s'accentue fortement lorsque les chiffons contiennent du coton ; il

atteint son apogée lorsqu'il s'agit de coton pur. La première, l'unique précaution à prendre est d'éloigner les effilochées des autres ateliers ou, tout au moins, de les renfermer dans un compartiment solidement maçonner et voûté, sans aucune communication avec les autres locaux. Il est évident que si cette disposition n'existe pas, l'ensemble du risque se trouve considérablement aggravé. Une autre aggravation consiste dans ce fait que, dans certaines régions, dans le Nord par exemple, l'effilochage se fait, non pas à l'eau, mais au gras, avec un ensimage de 4 à 5 % d'huile. Partout où passe cette matière (avant ensimage définitif) elle laisse des traces de graisse. Enfin, la renaissance contient constamment du coton, déchets et effilochage, ce qui augmente très notablement le pouvoir d'inflammabilité et de combustion de la laine, non seulement, mais détermine partout une production de duvet qui n'existe pas dans les autres fabriques de drap. On voit donc qu'à plusieurs titres la qualité de la matière employée influe sur le degré du risque.

Un autre point sur lequel il convient d'insister est celui-ci. Lorsqu'on parle de draps renaissance, il faut se représenter de suite un établissement complet, réunissant toutes les opérations de filature, de tissage, de teinture, d'apprêt et embrassant jusqu'au risque commercial, les magasins de vente. C'est souvent aussi le cas des autres fabriques de draps ; mais, ici, c'est la règle constante, de sorte que ces établissements atteignent toujours un chiffre d'assurance considérable.

Que faut-il en conclure ? Si l'on adoptait la règle générale de frapper d'une surprime toute industrie textile qui emploie du coton, les établissements renaissance se trouveraient les premiers atteints d'une surprime, non seulement à la filature, mais dans tous leurs autres ateliers. Puis, pour ces risques spéciaux, le meilleur mode de tarification est celui, à notre avis, qui repose sur l'examen individuel de ces établissements. Si le risque est divisé dans ses phases principales de travail, c'est-à-dire si : 1<sup>o</sup> les magasins de matières premières ; 2<sup>o</sup> les préparations de la filature ; 3<sup>o</sup> la salle des renvideurs ; 4<sup>o</sup> le tissage et ses préparations ; 5<sup>o</sup> la teinture, l'impression et les apprêts ; 6<sup>o</sup> les magasins de draps ; 7<sup>o</sup> les ateliers de réparation, de menuiserie, etc., forment autant de risques distincts, il est évident qu'on peut faire application à chaque manipulation de sa prime propre, et même réduire cette dernière dans une certaine mesure ; c'est-à-dire en proportion directe de la division existante. Mais, lorsque tout se

tient, lorsque l'assureur court au devant d'une perte énorme, la prime du risque le plus grave elle-même ne suffit plus, suivant nous, à donner l'équivalent du désastre à garantir.

**Fabriques de feutres.** — Nous avons vu qu'une fabrique de feutre ne comporte ni filature, ni tissage, et que toutes ses opérations se réduisent à des cardages et à des feutrages dans des machines spéciales, avec ou sans épaillement chimique. Les quelques usines de l'espèce, que nous avons vues dans plusieurs régions de la France, étaient toutes à rez-de-chaussée, dans d'assez bonnes constructions et ne présentaient aucun danger anormal.

Le tarif édicte pour ces fabriques des primes très élevées : 5 francs lorsque le chauffage est à la vapeur et 6 francs si le chauffage a lieu autrement, sans tenir compte des étages. Il nous semble que ces primes sont exagérées dès qu'il s'agit de simples rez-de-chaussée, car une fabrique de drap avec filature de laine grasse, qui comporte la même qualité, mais une bien plus grande quantité d'opérations, ne paie que 3 francs. Par contre, lorsque ces fabriques sont à étages, la prime de 5 francs peut être insuffisante.

A notre avis, on devrait assimiler ces fabriques à des cardages de laine et y appliquer les mêmes primes et les mêmes clauses, parmi lesquelles l'isolement du séchoir servant à l'épaillement et l'obligation de l'enlèvement journalier et du transport au dehors des débouvrages de cardes. Il faut faire remarquer en effet qu'ici on emploie moins que dans les fabriques de draps tissés et que la matière employée est généralement la blouse et non pas les bas déchets de filature, comme dans la renaissance et dans les couvertures, auxquelles cependant on n'applique que les primes des filatures de laine grasse.

**Fabriques de couvertures.** — Nous ne parlons ici que des couvertures de basse qualité, le bel article, pure laine (fine couverture de lit ou couverture de voyage, genre anglais), rentrant dans la catégorie des tissages de laine ordinaires.

Les fabriques de couvertures de Cours, Thizy, Amblepuis, etc., réunissent généralement les trois genres : la laine, le coton et la soie. Tout ce que nous venons de dire au sujet des draps renaissance s'applique à plus forte raison à cette catégorie de risques. On a vu quelle était la matière première de cette fabrication. Ce que l'assu-

réur voit avec horreur demeurer dans les coins des salles de filature se trouve ici entassé à profusion dans les magasins de matières brutes et dans les ateliers. Aussi le duvet et la poussière, qui s'envolent des batteurs et des cardes, sont-ils énormes et, lorsque l'on a affaire à de vieilles constructions, il se dégage de l'ensemble du risque une impression de décrépitude des moins rassurantes. Le souvenir des sinistres, dont ont souffert, il y a quelques dix ans, Cours et Thizy, n'est pas fait pour détruire cette impression. Depuis, la situation s'est améliorée. La diminution notable des sinistres concorde avec certaines modifications apportées aux risques. Pour les apprécier, il nous faut examiner les trois genres, car il y a une distinction à faire entre les fabriques de couvertures de coton et celles de mi-laine.

**COUVERTURES DE COTON.** — Le gros danger de ces fabriques consiste dans les battages et cardages. Nous avons énuméré à l'article : *filatures de déchets de coton* les inconvénients de ces traitements, qui peuvent se résumer dans les étincelles sortant des batteurs et dans la production extraordinaire de duvet faite par les batteurs et les cardes. Si ces ateliers sont mal construits et se trouvent au milieu de l'usine, le risque n'est pas assurable. C'était précisément ce qui existait autrefois. Non seulement tous les bâtiments se tenaient, mais encore les compartiments à cloisons étaient très petits et avec des planchers très bas ; au moindre commencement d'incendie, la flamme dévorait les planchers et détruisait tout l'établissement. Aujourd'hui, les ateliers sont en général plus spacieux qu'autrefois et les bâtiments mieux appropriés à l'industrie ; enfin, il existe des séparations entre les préparations et la filature.

La filature proprement dite, malgré une certaine quantité de duvet qui s'y produit encore, est peu dangereuse. Les broches des canneuses-fileuses tournent très lentement, comparativement à celles des renvideurs ou des continus. On nous a même assuré que ces broches pourraient tourner plusieurs jours sans être graissées et sans danger d'échauffement.

On ne voit pas non plus de dangers exceptionnels aux ateliers du tissage et de ses préparations.

Une amélioration importante de ce risque consiste donc dans la séparation absolue (espace vide ou gros mur monturier dépassant la toiture) des ateliers de battage et cardage d'avec les salles de la filature et du tissage. De plus, le traitement du coton doit être distinct

de celui de la laine, cette dernière, comme nous le verrons, offrant moins de dangers que le coton et ne devant pas risquer d'être détruite par le même feu. Mais la véritable amélioration, généralement introduite dans ce risque, consiste dans le chauffage à la vapeur et l'éclairage à l'électricité. *Les Compagnies ne devraient tolérer aucun autre mode de chauffage et d'éclairage.*

Quant aux primes, le relèvement opéré par le tarif de juillet 1896 sur celles afférentes aux filatures à étages non voûtés, nous paraît suffisant pour cette catégorie de risques, à laquelle les nouvelles primes vont également s'appliquer. En ce qui concerne les primes des tissages seuls, le principe posé par le tarif d'une majoration de prime sur celles des autres tissages est absolument rationnel, en raison des gros numéros tissés et de l'aliment considérable ainsi offert à l'incendie ; mais on devrait, ici aussi, proportionner les primes au nombre d'étages. Enfin il faudrait insérer au tarif l'obligation pour l'assuré d'avoir dans tous les ateliers préparatoires des réservoirs d'eau et des emballages grossiers. A la moindre alerte, on peut tremper ces emballages dans l'eau et recouvrir le coton en feu. Un autre moyen de secours très efficace et facile, lorsqu'on ne peut pas pénétrer dans une salle, est d'avoir au tuyau de chauffage un robinet, s'ouvrant du dehors, et permettant de remplir la salle de vapeur d'eau.

Disons un mot du blanchissage du coton, que les fabriques de couvertures s'adjoignent souvent et que les Compagnies considèrent à tort comme dangereux. C'est un simple débouillage du coton dans une lessive alcaline chauffée à la vapeur, suivi d'un passage au chlore de chaux dans des cuves en maçonnerie non chauffées. Le risque d'incendie est absolument nul, si le séchage se fait à l'air ou à la vapeur, dans un bâtiment bien construit et éclairé à l'électricité.

**COUVERTURES DE LAINE.** — On sait que dans le mélange hybride qu'on décroît du nom de laine ce textile ne rentre que dans une proportion infime et que les opérations qui le transforment en tissu sont absolument les mêmes que pour le coton. Néanmoins les quelques fabricants de couvertures qui ne font pas le coton prétendent avoir droit d'être soumis à un traitement plus favorisé.

Il est certain qu'il y a ici beaucoup moins de poussières, d'abord en raison de la nature du mélange, ensuite parce que la teinture, faite avant tout travail mécanique, donne de la pesanteur et de la

consistance à la matière et s'oppose à son éparpillement. Le coton, mélangé à la laine et à des poils d'animaux et recouvert de teinture, devient aussi moins dangereux. En un mot, cette matière brûle mal ; mais à la condition qu'elle ne se trouve pas dans un brasier, c'est-à-dire que la construction n'intervienne pas et n'aide, par la grande quantité de bois qu'elle renferme, à la combustion des marchandises. Ici malheureusement, comme dans toutes les industries où l'on traite des matières à bas prix, on a à déplorer la mauvaise nature des constructions. Les quatre murs sont en pierre, mais les séparations sont en bois.

En ce qui concerne les autres dangers d'incendie de cette fabrication, nous ne pourrions que répéter, en l'aggravant, ce que nous avons dit à l'égard des draps renaissance. Faisons seulement remarquer qu'ici on n'ensime pas ou très peu et avec de l'eau de savon, qu'on ne lave pas après tissage et qu'enfin les apprêts tiennent très peu de place, car tout se borne au grasage et au garnissage ; pour les tissus d'ameublement on n'apprête même pas du tout. Nous résumerons en quelques mots de quelle manière ce risque devrait être construit et distribué.

Tout d'abord il doit être séparé de celui où l'on traite le coton, puis il faut éliminer le plus possible le bois dans la construction intérieure. On peut, même avec de vieux bâtiments, donner de la sécurité à l'assureur en plafonnant et en carrelant les étages et en remplaçant les cloisons de bois par des cloisons en plâtre. Tout cela est facile à faire et n'entraîne pas de gros frais. Enfin, il convient de grouper à part ou de diviser par un mur plein *sans ouvertures* : 1<sup>o</sup> les magasins de matières premières ; 2<sup>o</sup> l'effilocheuse, la batterie et les cardes de montagnes ; 3<sup>o</sup> les générateurs, qui servent souvent, dans les moments de presse, de séchoir ; 4<sup>o</sup> la filature ; 5<sup>o</sup> le tissage et ses préparations ; 6<sup>o</sup> les magasins de matières manufacturées.

**COUVERTURES DE SOIE.** — La bourrette de soie, ou déchet de schappe, est filée le plus souvent en dehors des fabriques de couvertures ; tout se réduit donc au tissage de la couverture et à son grasage. Cette fabrication se faisant toujours dans les mêmes ateliers que la mi-laine, nous n'avons rien à signaler de particulier à ce sujet.

Comme conclusion de cette étude sur l'industrie de Cours et de sa région, nous devons dire que l'ostracisme qui, généralement, la

frappe, n'est mérité qu'autant que ces industriels refuseraient de se soumettre aux mesures que les Compagnies leur conseilleraient pour améliorer leurs risques. Nous avons visité presque tous les établissements de Cours et avons constaté que dans chacun il y avait quelque chose qui laissait à désirer ; mais les industriels ont manifesté la meilleure volonté pour supprimer ce qui paraît défectueux. C'est donc aux Compagnies à vouloir faire rentrer dans la catégorie des risques assurables ces fabriques, qui constituent un centre industriel très important. Les améliorations que nous donnons ci-dessus sont le résultat d'une étude sur place. Cette industrie, nous le répétons, vaut la peine d'intéresser les assureurs, car aujourd'hui elle est très prospère et arrive à peine à livrer les commandes qui lui affluent de toutes parts.

#### TISSAGES DE SOIE OU FABRIQUES DE SOIERIES

Nous ne devrions parler ici que de l'usine véritable, de l'établissement qui réunit toutes les opérations de tissage et qui possède un nombre très grand de métiers. Nous dirons toutefois un mot, en passant, du tisseur de soie en chambre, du *canut*, comme on l'appelle à Lyon.

**TISSAGES EN CHAMBRE.** — Nous avons visité plusieurs ateliers de *canuts*. Partout nous avons retrouvé beaucoup d'ordre et de propreté. C'est l'habitude de manier des matières précieuses et des couleurs délicates, qui rend le canut très soigneux. L'atelier comporte généralement trois métiers à tisser et un ou deux rouets à dévider la soie. Les métiers sont en bois, il est vrai, et possèdent tous une mécanique Jacquart, mais ils sont mus à la main et la matière est presque incombustible. Il s'ensuit que, malgré l'échafaudage en matières légères de ces métiers, malgré la souente classique en bois, refuge nocturne des apprentis tisseurs, et l'éclairage mobile, les dangers sont presque nuls et les sinistres fort rares. La prime de 1 fr. 25 que demandait le tarif était certainement exagérée ; aussi le Syndicat a-t-il bien fait de l'abaisser, par une disposition toute récente, à 1 fr. %.

**TISSAGES MÉCANIQUES.** — La soie, nous le savons, brûle très mal et, qualité importante pour l'assureur, ne donne pas de duvet. La

plupart des métiers à tisser les étoffes de soie sont en fer et l'encombrement des ateliers par une matière d'un prix si élevé est peu à craindre. Il semblerait donc qu'on dût se trouver en face d'un risque de tout premier ordre. Il en est ainsi réellement lorsqu'il s'agit de simples rez-de-chaussée, à construction *shed*, avec forts murs de refend aux préparations et aux magasins et avec ateliers accessoires entièrement séparés. C'est le risque moderne, dont nous avons pu voir quelques beaux types dans l'Ain, dans la Loire et dans la région lyonnaise. Mais dès qu'il s'agit d'établissements à étages, les choses changent d'aspect. Tout d'abord on a presque toujours affaire à de vieilles constructions, où le bois domine fortement; puis tout s'y trouve bloqué : les magasins, les emballages, les bureaux etc., jusqu'aux dortoirs des ouvrières, lorsque l'usine se trouve loin des villages. Les chances d'incendie sont dans ce cas très nombreuses et le sinistre est toujours très important.

Dans ces conditions le rapport des primes actuelles, 1 franc pour les rez-de-chaussée et 1 fr. 50 pour les étages, est-il rationnel? Oui, s'il s'agit d'un seul étage; non, lorsque cette même prime s'applique à deux, trois, jusqu'à six étages! Que l'on consulte les résultats obtenus. Ils ne seront certainement pas satisfaisants. Ici la statistique peut parler en maîtresse, car il ne peut pas être question d'améliorations à imposer. En matière de tissages de soie, toutes les nouvelles usines se créent à rez-de-chaussée. C'est donc le vieux genre, aussi bien comme construction que comme matériel, qu'on atteindrait en frappant fortement les établissements à étages. Il faut, à notre avis, varier la prime suivant le nombre d'étages, en partant de la prime initiale de 1 franc pour les rez-de-chaussée.

Nous n'avons considéré jusqu'ici que le tissage de soie pure, catégorie de plus en plus rare aujourd'hui. Lorsque les fabriques de soieries font usage de fils de laine ou de coton, le tarif augmente la prime pour les risques à étages. Ce principe de l'augmentation de la prime est absolument rationnel, le coton surtout introduisant dans le risque un élément d'inflammabilité et de propagation du feu, qui n'existe pas dans les tissages de soie pure. Mais pourquoi y renoncer à l'égard de trois départements, précisément de ceux qui contiennent la majorité des tissages de soie : le Rhône, l'Isère et la Loire? Est-ce que le même genre de tissage est plus dangereux lorsqu'il est situé à Jujurieux que s'il se trouve à Villeurbanne? Notre opinion est qu'il faudrait frapper le coton partout où il se trouve, sans renon-

cer à la proportionnalité des primes suivant le nombre d'étages, dont nous parlons plus haut.

Les fils de soie trop chargés en teinture et les filés de schappe non lavés possèdent la propriété de fermenter, lorsqu'ils se trouvent en tas. Le fait est notoire en ce qui concerne la fermentation des soies due à un dépôt excessif de matière colorante au sein de la fibre, surtout dans la teinture en noir. C'est l'absorption par la matière colorante des gaz atmosphériques qui détermine l'échauffement de la masse. Quant aux fils de schappe, l'échauffement provient du corps gras qu'on introduit dans les déchets avant filature. Dans une fabrique de tricots, deux incendies successifs se produisirent, attribués à la combustion spontanée de ces fils non lavés, qui avaient été entassés en grande masse sur la table du bobinoir. Ces faits ne sont pas très fréquents ; néanmoins, comme ils donnent lieu à des accidents de carbonisation sans flamme, que les Compagnies, à tort ou à raison<sup>1</sup>, ne veulent pas comprendre dans leur garantie, il est de l'intérêt des industriels de demander ce supplément de garantie, que le tarif accorde moyennant 20 % de la prime.

#### FABRIQUES DE RUBANS, PASSEMENTERIES

Tout ce que nous venons de dire à l'égard des fabriques de soieries peut s'appliquer aux fabriques de rubans, qui ne sont en somme autre chose que des tissages de soie. Lorsqu'il s'agit d'usines véritables, l'installation à étages offre toujours un coefficient de dangers et une importance de dégâts de beaucoup supérieurs à ceux des simples rez-de-chaussée. Ces installations en élévation sont heureusement peu fréquentes dans la région stéphanoise en raison de ce que la concentration et la transformation en usine des petits ateliers à façon sont de date relativement récente. C'est un motif de plus pour appliquer aux établissements à étages le même traitement que nous préconisons pour les fabriques de soieries et encourager ainsi les constructions à simple rez-de-chaussée.

Dans les usines à rez-de-chaussée, il nous a semblé que les ateliers, aussi bien ceux des préparations que ceux du tissage, présentaient un certain encombrement, qu'on ne constate pas dans les fabriques

1. Voir l'étude sur les « *Combustions spontanées* », dans l'ouvrage du même auteur : « *L'ASSURANCE DES INDUSTRIES CHIMIQUES* ».

de soieries, et, en tout cas, qu'ils offraient à l'incendie un bien plus grand aliment, la plupart des métiers renfermant beaucoup de bois. Sans insister sur ce point, qui ne peut valoir que comme cause d'aliment, nous devons signaler une disposition très défectiveuse de ces usines ; c'est le rapprochement du groupe industriel des ateliers accessoires, notamment de ceux où se fait la fabrication des *bateaux* en bois et carton servant à enruler les rubans. Nous ne comprendrions pas qu'on pût accepter à 1 % un rez-de-chaussée, quelque vaste qu'il fût, dont ces ateliers feraient partie intégrante !

Nous devons aussi dire un mot d'un autre risque, connu également à Saint-Etienne sous le titre de *fabrique de rubans* et qui diffère notablement de celui que nous venons de passer en revue. Nous voulons parler du fabricant de rubans sans usine. Il s'agit dans ce cas d'une installation en appartement, où il n'existe, en fait d'outillage manufacturier, qu'un ourdissoir et deux ou trois métiers à échantillonner, toutes les autres opérations du tissage et des apprêts se faisant en dehors chez des faonniers. C'est donc en définitive un magasin de soie en écheveaux et de rubans fabriqués, avec quelques manipulations de métrage, de mise en boîtes et d'expédition, que l'on assure le plus souvent sous cette dénomination. Quelle prime doit-on appliquer à ce risque ? La présence de métiers à tisser devrait faire appliquer au moins la prime des passementiers, c'est-à-dire 40 centimes pour le bâtiment et 1 franc pour les marchandises, mais dans la pratique on passe outre à la présence de métiers à échantillonner et l'on accepte à la prime simple, c'est-à-dire à 0 fr. 20 et 0 fr. 60. Ces taux sont-ils réellement suffisants et la statistique des incendies les justifie-t-elle ? Nous ne sommes pas de ceux qu'un gros sinistre effraie, même s'il atteint les proportions de celui survenu récemment à Saint-Etienne et qui est présent à toutes les mémoires ; mais ce taux de 60 centimes, pour ne parler que du contenu, nous paraît vraiment extraordinaire de bon marché, eu égard à la fragilité de la matière à assurer. Le moindre commencement d'incendie peut ici causer des dégâts énormes, rien que par l'eau que les pompiers déversent aveuglément en guise de secours. Les nuances extrêmement délicates et les apprêts fragiles des rubans de soie ne résistent pas aux avaries d'eau et les pertes de ce chef peuvent être considérables. La prime des marchandises faciles à endommager paraît, faute d'autres éléments de tarification, toute indiquée. Mais, d'un autre côté, comme le danger que nous signalons est proportionnel à

l'importance du magasin, on pourrait n'appliquer cette prime de 1 franc qu'à partir de 200,000 francs de marchandises (le matériel ne joue ici aucun rôle) et l'élever même proportionnellement suivant l'importance du stock à assurer. On objectera la concurrence des Sociétés mutuelles ; c'est un terrain de discussion sur lequel il ne nous paraît pas sérieux de se placer pour des raisons multiples, dont l'exposition ne saurait convenir au cours de ces études.

#### **TISSAGES DE TULLES ET DENTELLES**

Avec les tulles, nous rentrons dans une catégorie d'industries, qui emploient un métier spécial. Voyons si cette différence dans le moyen essentiel de production déteint, et dans quelle mesure, sur le risque d'incendie.

Le métier à tulle est tout en fer et fonte et pèse de 8 à 10,000 kilogrammes. La matière dont il est chargé ne dépasse guère en moyenne de 15 à 30 kilos, le fil qu'on emploie étant excessivement fin. Les bobinoirs comportent la même quantité de matière, quantité minime et de nul danger, enroulée comme elle est entre deux disques de cuivre. La lenteur avec laquelle marche le métier ne permet pas de supposer un encombrement dans les ateliers, même par le tulle en pièces. Ce n'est qu'au découpage, au pliage et à la mise en boîtes qu'on peut, en cherchant bien, trouver des semblants de danger ; mais cette partie de risque ne saurait être considérée plus grave que ne l'est un magasin quelconque d'étoffes et, de plus, elle ne forme pas toujours la dépendance obligatoire d'un atelier de tulleuse. D'où vient donc que le tarif frappe ces risques d'une prime très élevée par rapport à celle des autres tissages, 2 fr. 50 au minimum ? Pour s'en rendre compte et en apprécier le bien-fondé, il faut d'abord diviser les fabriques de tulles en deux catégories : celles qui font le tulle de soie et celles qui font le tulle de coton.

Les fabricants de tulle de soie (presque tous centralisés dans la région lyonnaise) sont pour la très grande majorité installés à simple rez-de-chaussée, dans de bonnes constructions en maçonnerie ; ils manipulent une matière qui ne fait le moindre duvet, et ne laisse aucun déchet ; enfin, ils travaillent presque exclusivement à façon et n'ont ni magasin de matières premières, ni dépôt de matières manufacturées, ni emballages, ni expéditions. Dans ces conditions, le

risque est absolument insignifiant et ne présente, comme dangers immédiats, que l'emploi d'une petite lampe à huile que l'ouvrier introduit entre les fils, lorsque ces derniers cassent. En cas d'accident, tout se réduit à la destruction de la matière dont est chargé le métier. Lorsque les dégâts sont plus élevés, cela est dû, en tant qu'aliment, à la graisse dont sont largement lubrifiés les organes du métier et qui imbibé profondément le plancher en bois de l'atelier et, en tant qu'importance des dommages, à la fragilité des pièces et mécanismes, rapidement faussés par le feu et à leur prix élevé. Mais ce cas est rare, car, nous le répétons, en matière de tulle de soie, il n'y a pas d'aliment, tout le risque se réduisant aux métiers métalliques, à quelques kilos de matière en travail et au moteur toujours séparé.

Il suffit de s'être bien rendu compte de ce qui précède pour ne pas douter un instant que la prime de 2 fr. 50, applicable à ces risques, est exagérée, et qu'elle provient d'une confusion de statistique, qu'il est facile de mettre en relief. Cette tarification remonte en effet très loin, à une époque où l'on faisait masse des risques appartenant à la même catégorie. Le chiffre donné par la statistique réunie des fabriques de tulle de soie et de tulle de coton devait être élevé, car, comme nous allons le voir, les fabriques de tulle de coton ont donné de nombreux sinistres. Plus tard, on s'aperçut que l'industrie de la région du Nord donnait des résultats déplorables ; on augmenta alors considérablement les primes de ces fabriques, mais on laissa subsister l'ancien chiffre de 2 fr. 50 qui était l'expression d'une statistique globale. Il est temps de revenir sur cette tarification et de modifier une prime injuste en l'abaissant au taux de 1 fr. 50. Ce taux nous semble tenir largement compte de la fragilité du métier.

Nous devons faire une autre remarque. Les tullistes au-dessous de 5 métiers ne sont prévus spécialement par aucun tarif, si ce n'est par celui de la ville de Lyon. Que faut-il conclure ? Faut-il les comprendre, lorsqu'ils sont en dehors de Lyon, dans la catégorie des tisseurs de soie, c'est-à-dire dans la première catégorie des professions augmentant les risques ? Mais, dans ce cas, pourquoi un tulliste de Lyon-ville paierait-il plus cher qu'un tulliste de Villeurbanne ? Et si cette assimilation ne doit pas être faite ; si, en dehors de Lyon-ville, les ateliers de tulle de soie ayant moins de 5 métiers doivent être soumis à la prime de 2 fr. 50 (il y a lieu de remarquer que le tarif industriel ne dit pas au mot *tulle*, comme aux autres tissages, « au-dessus de 5 métiers ») la question inverse se pose :

pourquoi un tisseur de tulle avec trois métiers demeurant à Villeurbanne, à deux pas de Lyon-ville, doit-il payer plus cher que son collègue de Lyon, installé dans les mêmes conditions ? Tout cela manque de logique et de clarté et il est nécessaire de préciser.

Mais il y a une autre question à agiter à ce sujet ; elle concerne le groupement, *sous le même toit*, d'ateliers individuels ayant chacun moins de 5 métiers. Dans ce cas, quelle prime prendre ? Il faut d'abord résoudre la question précédente pour trouver une solution à cette dernière. Nous avons visité plusieurs ateliers de tullistes dans la banlieue de Lyon, et nous sommes fait une opinion que nous allons consigner ici. Nous croyons que, lorsqu'il s'agit d'ateliers individuels avec moins de cinq métiers, il y a lieu d'appliquer la prime de la deuxième catégorie des professions augmentant les risques et qu'on doit procéder de même pour les groupements d'ateliers individuels dépassant ensemble 5 métiers<sup>1</sup>.

Tout ce que nous venons de dire concerne le tulle de soie. Pour ce qui est du tulle de coton, les choses se passent différemment. Le tissage en lui-même n'est pas dangereux, car il s'agit, ici aussi, de métiers en fer, chargés d'une faible quantité de matière ; mais la différence d'installation et des conditions de travail, qu'on y constate, influe grandement sur le risque d'incendie. C'est que, dans les départements du Nord, à Calais, à Saint-Pierre-les-Calais et à Caudry, les usines ont trois et quatre étages et renferment de grandes quantités de bois, provenant des planchers et des séparations en planches entre les ateliers des divers occupants. Ensuite, tous ces tullistes fabriquent pour leur compte et, par suite, ont non seulement des préparations beaucoup plus développées comprenant un matériel très léger (ourdissoirs, dévidoirs, tables, bobinots, etc., le tout en bois), mais aussi beaucoup de matières premières en flottes et des matières manufacturées, en pièces, ou découpées et remisées dans des cartons. Cet agencement, qui se répète pour chaque tulliste dans la même usine, finit par constituer un aliment redoutable en cas d'incendie. De plus, la pluralité des occupants, dans un même bâtiment, multiplie

1. Généralement il s'agit d'ateliers renfermant chacun de 2 à 4 métiers, séparés de l'atelier voisin par un briquetage et prenant la force à une machine à vapeur appartenant à l'un d'eux. Il est rare que le même bâtiment renferme plus de 8 métiers. De temps immémorial on assure à Lyon, à la prime des tisserands, les agglomérations de canuts, qui contiennent jusqu'à 100 métiers. Par assimilation, on doit accorder le même traitement aux tullistes tout au moins si l'agglomération ne dépasse pas 8 à 10 métiers.

les chances d'incendie provenant des imprudences, des négligences, ou même de la situation économique de quelques-uns des exploitants. C'est à ces causes qu'il faut imputer la somme considérable de sinistres, qui ont ravagé les fabriques de Saint-Pierre-les-Calais et de Caudry. Aussi la tarification exceptionnelle qui les régit et qui, pour les usines non voûtées, va de 2 fr. 50 jusqu'à 5 francs % est-elle justifiée, car en frappant les étages, on frappe en même temps la pluralité d'occupants. D'un autre côté, en opposant, comme le fait le tarif, à ces taux élevés une tarification modérée pour les usines à compartiments voûtés, on donne au fabricant la latitude de diminuer ses frais d'assurance en s'installant dans des conditions offrant une certaine sécurité à l'assureur.

#### FABRIQUES DE LACETS

Les statistiques des Compagnies d'assurances englobent généralement les fabriques de lacets dans d'autres catégories, avec lesquelles elles n'ont rien de commun, de sorte qu'il est difficile de savoir exactement comment se comportent ces risques à l'égard de l'incendie. Néanmoins, d'après notre propre impression, et aussi suivant les affirmations d'assureurs locaux, cette catégorie de tissages serait loin de constituer ce qu'on appelle un bon risque. Les sinistres ne sont pas bien fréquents, mais ils sont rarement partiels.

En effet, l'ensemble d'un établissement de ce genre, surtout lorsque la construction est à étages, présente un tel amas de bois, recouvert de graisse, qu'on n'en présage rien de bon en cas de commencement d'incendie. Le bâti des métiers est en bois, la division aux métiers également en bois, la charpente, les planchers de même, le tout imprégné d'une forte couche de graisse, provenant du large lubrifiage que nécessitent les organes nombreux et compliqués du métier à lacets. Si l'on ajoute à cela tous les inconvénients signalés pour les autres tissages, on ne s'explique pas la prime de 1 fr. 25 sans distinction d'étages indiquée spécialement par le tarif pour le département de la Loire, c'est-à-dire pour le seul département où cette industrie est exercée.

Nous sommes d'avis qu'ici plus que jamais la division de la prime entre les rez-de-chaussée et les étages a sa raison d'être et que les primes habituelles aux autres tissages ne devraient pas subir de diminution.

**TISSAGES DE BONNETERIE**

Ces tissages présentent deux particularités intéressant l'assureur : 1<sup>o</sup> ils sont, pour la grande majorité, à étages ; 2<sup>o</sup> ils comportent des magasins excessivement importants de matières manufacturées. Sans qu'il soit besoin de pénétrer dans les détails de cette fabrication, en s'en tenant simplement à ces signes en quelque sorte extérieurs, on voit de suite que ces deux circonstances sont de nature à occasionner, en cas d'incendie, une très grosse perte et que l'assureur aurait un intérêt majeur à favoriser la construction à simple rez-de-chaussée ou à étages voûtés et la séparation absolue des magasins. Existe-t-il des dispositions au tarif dans ce sens ? Nous n'en voyons pas. Il y a bien deux primes, comme pour les autres tissages, l'une de 1 franc pour les rez-de-chaussée, l'autre de 1 fr. 50 pour les étages ; mais nous avons déjà dit combien cette maigre division était insuffisante pour obtenir des industriels des dispositions avantageuses. Arrêtons-nous donc un moment sur ces deux points.

Les fabricants de bonneterie ont besoin de beaucoup d'espace en raison de l'emplacement qu'exigent les préparations et surtout les finissages (remmaillage et couture), auxquels est attaché un nombreux personnel. L'installation à rez-de-chaussée est donc difficile en pratique et l'on se rabat sur les étages. La question du développement d'une usine en hauteur a été traitée ici trop souvent pour que nous ayons à y revenir. Bornons-nous à rappeler qu'il y a étages et étages. Précisément à Troyes nous avons vu (parmi d'autres usines offrant des contrastes moins saillants) deux établissements de bonneterie de construction diamétralement opposée. L'un était de construction mixte, avec planchers en bois et poutres apparentes, ayant escaliers intérieurs, également en bois, et transmissions traversant les planchers et les imprégnant de graisse ; l'autre édifié entièrement en briques et fer, avec compartiments voûtés à double T, sans communication entre les voûtes, les escaliers, le monte-chARGE et les transmissions étant extérieurs aux étages.

Eh bien, suivant le tarif, il fallait ne faire aucune différence entre les deux établissements et exiger parité de traitement, ce qui eût été extraordinairement illogique. Des concurrences s'étant produites, on a encore une fois, au moyen d'une dérogation, sacrifié au principe

de la différence de prime en faveur de l'usine *fire-proof*, comme cela a lieu à l'égard des établissements voûtés du Nord. Cette différence est absolument justifiée; mais pourquoi procéder par exceptions, pourquoi ne pas consacrer ce principe au tarif par une disposition fixe donnant à l'industriel la certitude qu'il bénéficiera d'une différence de prime en construisant dans des conditions données? Cette disposition existe déjà pour les tissages de coton; il nous semble nécessaire de l'étendre aux tissages de bonneterie et, en général, à tous les tissages.

Les fabricants de bonneterie, travaillant tous pour leur propre compte, ont un stock très important de marchandises à manutentionner, provenant des commandes à livrer et des excédents de fabrication non écoulés. Il s'ensuit que leurs magasins ont un développement considérable. Dans les fabriques de bonneterie dite diminuée, ces magasins ne comportent guère de travail et ne sont dangereux que comme aliment en cas de commencement d'incendie; mais dans la bonneterie en pièce il y a des manipulations variées, découpages, assemblages et même apprêts. Certes, ces manipulations, prises individuellement, ne sont pas bien dangereuses, mais l'ensemble constitue un risque d'une certaine gravité, pour lequel, eu égard surtout à sa proximité de l'usine, la prime simple nous paraît insuffisante.

Ceci dit, nous pouvons signaler comme dangers particuliers de ce risque : 1<sup>o</sup> les magasins de matières premières, comportant un grand nombre de casiers en bois, de caisses de filés et de bobines chargées ou non de fils; 2<sup>o</sup> les ateliers de préparations, dont le matériel est léger, recouvert d'une couche de duvet plus ou moins épaisse, suivant la propreté des fabricants, et renfermant une certaine quantité de paraffine; 3<sup>o</sup> dans la salle des métiers, la présence de lampes mobiles, à l'aide desquelles les ouvriers rattachent les fils; 4<sup>o</sup> enfin, lorsqu'il existe, l'atelier de grattage, qui donne énormément de poussière de coton. Pour les deux premiers inconvénients il n'y a que la localisation de l'incendie, à l'aide de compartiments voûtés, qui peut y remédier; quant aux troisième et quatrième, il faut défendre de se servir de lumières portatives autres que celles sous verre (dans les usines qui s'éclairent à l'électricité l'ampoule électrique mobile est toute indiquée) et exiger l'isolement, dans un compartiment bien maçonné, de la machine à gratter ainsi que l'enlèvement journalier des duvets.

Il résulte de ces diverses considérations qu'il devrait y avoir des primes proportionnelles au nombre des étages, que ces primes devraient varier elles-mêmes suivant que les étages sont voûtés ou non, enfin qu'il y aurait lieu de soumettre les magasins à la même prime que l'usine, lorsqu'ils n'en sont pas séparés par une distance appréciable ou par un mur plein sans ouvertures. On peut nous objecter que les primes actuelles des fabriques de bonneterie sont rémunératrices. Nous n'en disconvenons pas; mais qu'il nous soit permis d'objecter à notre tour, en premier lieu, que la transformation de cette industrie en grande usine est assez récente pour qu'on puisse admettre comme constant son pourcentage actuel de sinistres; deuxièmement, que la division demandée a pour but d'obvier à la probabilité d'un très gros sinistre, qui n'aurait plus, de longtemps, sa contre-partie en primes; enfin, que nous ne demandons pas d'augmentation, mais simplement une meilleure répartition de ces primes suivant les dispositions bonnes ou mauvaises de l'usine.

Nous résumons, dans un tableau d'ensemble, la tarification dont les tissages, d'après les considérations qui précèdent, nous paraissent possibles :

	rez-de-chaussée.	avec un étage		avec deux étages	
		fr. c.	fr. c.	fr. c.	fr. c.
<b>Tissages de fil et de coton.</b>	avec ou sans apprêts, mais sans teinturerie.	1 »	1 50	2 50	
	avec teinturerie à moins de 5 m. . . . .	2 50	2 50	3 »	
<b>Tissages de laine.</b>	sans mélange de coton. . . . .	1 »	1 25	1 75	
	avec mélange de coton au-delà de 10 %. . .	1 »	1 50	2 25	
<b>Fabriques de draps.</b>	sans mélange de coton. . . . .	1 »	1 50	2 »	
	avec mélange de coton au-delà de 10 %. . .	1 25	1 75	2 50	
<b>Fabriques de couvertures,</b> sans filature.	de laine ou de soie. . . . .	1 50	2 »	2 50	
	de coton. . . . .	2 50	3 »	3 50	
Lorsqu'il y aura filature, si les batteurs et les cardes ne forment pas un risque séparé: primes des filatures augmentées de 50 %. Lorsque les deux genres ne constituent pas deux risques distincts, primes des filatures de coton doublées.					
Clause : « <i>l'Assuré s'oblige à tenir, dans tous les ateliers préparatoires, des réservoirs d'eau avec toiles d'emballage</i> ».					
<b>Tissages de soie.</b>	sans mélange de coton. . . . .	1 »	1 25	1 50	
	avec mélange de coton. . . . .	1 »	1 50	2 »	

		rez-de-chaus-sée		avec un étage		avec deux étages	
		fr.	c.	fr.	c.	fr.	c.
<b>Fabriques de rubans.</b>							
		avec moteur et avec toutes les opérations de tissage et d'apprêt : Voir <i>tissages de soie</i> .					
		sans moteur, ni tissage, ni apprêt,		Primes simples : jusqu'à 200,000 francs de mar-mais avec our-dissoirs et trois métiers au plus à échantillonner.		1 » au-dess. de 200,000 jusqu'à 1,000,000 fr.	
					1 50	au-dess. de 1,000,000	
<b>Tissages de tulles et dentelles.</b>							
		{ de soie . . . . .			1 50	1 75	2 »
		{ de coton. (Voir tarif spécial de Calais).					
<b>Fabriques de lacets . . . . .</b>					1 »	1 23	1 50
<b>Fabriques de bonneterie . . . . .</b>					1 »	1 23	1 50
		Lorsque les magasins ne formeront pas un risque distinct, ils seront soumis aux primes de l'usine.					

#### Dispositions additionnelles :

- 1<sup>o</sup> Au-dessus de deux étages, surprime de 25 c. par étage. Lorsque les préparations seules sont à étages, elles rendent tout le risque possible de la prime des étages, à moins qu'elles ne soient entièrement séparées.
- 2<sup>o</sup> Surprime de 20 % si les étages ne sont pas plafonnés et carrelés. (Les deux conditions doivent être réunies).
- 3<sup>o</sup> Lorsque les étages seront entièrement voûtés, sans aucune ouverture dans les voûtes, diminution de 25 % sur les primes ci-dessus.
- 4<sup>o</sup> Surprime de 10 %, si le chauffage a lieu par poêles ou calorifères.
- 5<sup>o</sup> Surprime de 20 %, si les ateliers de réparations, d'emballage, de menuiserie ou cartonnage, de fabrique de parement et de savon à feu nu et de vernissage des harnais ne sont pas séparés par un espace de 5 mètres ou par un mur de refend sans ouvertures.
- 6<sup>o</sup> Affections de sommes spéciales : 1<sup>o</sup> aux cartons Jacquot en service ; 2<sup>o</sup> aux mêmes cartons hors service
- 7<sup>o</sup> Clause des lumières portatives pour tous les tissages où il est employé du coton.
- 8<sup>o</sup> Clause de l'enlèvement journalier et du transport au dehors de tous les déchets, quels qu'ils soient.

Il nous semble que cette tarification est la véritable expression des dangers de ces risques et que les Compagnies auraient tout intérêt à la prendre en considération : 1<sup>o</sup> parce que, en ce qui les concerne, elle proportionne réellement les primes aux chances à courir ; 2<sup>o</sup> parce quelle est indicative, à l'égard de l'assuré, des conditions que doit remplir son établissement pour payer le minimum de primes, contre le maximum de sécurité offert à l'assureur.

A. CANDIANI.

## TABLE DES MATIÈRES

---

**1<sup>o</sup> Machine à vapeur et Moteurs modernes.**

**2<sup>o</sup> Industries textiles.**

## TABLE ALPHABÉTIQUE DES MATIÈRES

---

### MACHINE A VAPEUR et Moteurs modernes

---

Agent calorique (La vapeur) . . . . .	xxvii	Indicateur du niveau d'eau . . . . .	xiii
Air comprimé (Moteurs à) . . . . .	xxxv	Injecteur Giffard. . . . .	xii
Alimentation (Appareil d') . . . . .	xii	Machine à vapeur . . . . .	viii
Appareil de condensation . . . . .	xxii	Machines horizontales . . . . .	xxiii
Appareils de sûreté . . . . .	xii	Machines-outils. . . . .	xxvi
Arbre de couche . . . . .	xxv	Manomètres . . . . .	xii
— moteur. . . . .	xxiii	Moteur (Le) . . . . .	xx
Autoclaves . . . . .	xxviii	— à air comprimé. . . . .	xxxv
Bielle. . . . .	xxix	— à gaz. . . . .	xxx
Boîte à vapeur . . . . .	xxi	— à pétrole . . . . .	xxxiii
Bouilleurs. . . . .	x	Moteurs modernes . . . . .	xxix
Canalisations de vapeur . . . . .	xvii	Paliers . . . . .	xxv
Carneaux. . . . .	xi	Pétrole (Moteurs à) . . . . .	xxxiii
Cendrier . . . . .	xi	Pivot . . . . .	xxvii
Chaudière (La) . . . . .	ix	Plan d'eau . . . . .	x et xiii
Chaudières à foyer intérieur . . . . .	xiv	Poulie. . . . .	xxvi
— tubulaires . . . . .	xiv	Pression atmosphérique . . . . .	xvi
Chappe (Surface de) . . . . .	x	Pression de la vapeur. . . . .	xvi et xxviii
Cheval-vapeur. . . . .	xxiv	Pression (Machines à haute) . . . . .	xxii
Compound (Machines) . . . . .	xxiii	Prises de vapeur. . . . .	xi
Construction des chaudières à vapeur	x	Réservoir de vapeur. . . . .	x
Courroies de transmission. . . . .	xxvi	Retour de flammes. . . . .	xi
Coussinets . . . . .	xxvi	Régulateur. . . . .	xxiv
Crapaudiné. . . . .	xxvii	Séchoirs à vapeur . . . . .	xxviii
Cuissards. . . . .	x	Séchoirs au-dessus des générateurs	xxviii
Cylindre et piston. . . . .	xx	Siflet d'alarme . . . . .	xiii
Décret sur les appareils à vapeur . . . . .	xii	Souape. . . . .	xiii
Détente de la vapeur . . . . .	xix et xxii	Sûreté (Appareils de) . . . . .	xii
Distribution de vapeur. . . . .	xxi	Surface de chauffe . . . . .	x
Dôme de vapeur . . . . .	xii	Tension de la vapeur . . . . .	xvi
Embrayage . . . . .	xxvi	Tiroir . . . . .	xxi
Explosion des chaudières . . . . .	xxxix	Tourillons . . . . .	xxv
Foyer. . . . .	xii	Trou d'homme. . . . .	xiv
Force élastique de la vapeur . . . . .	xviii	Transmissions de mouvement . . . . .	xxv
Gaz (Moteurs à) . . . . .	xxx	Triple expansion (Machines à) . . . . .	xxiii
Gaz (Propriétés des) . . . . .	xv	Vapeur d'eau (Propriétés de la) . . . . .	xv
Gazificateur. . . . .	xxxiii	— (Condensation) . . . . .	xvi
Générateur (Le) . . . . .	ix	— (Détente) . . . . .	xix et xxii
— Belleville. . . . .	xiv	— (Force élastique) . . . . .	xviii
— Serpollet. . . . .	xv	— (Pression) . . . . .	xvi et xviii
Grippement. . . . .	xxvi	— (Tension) . . . . .	xvi
Incrustation des chaudières . . . . .	xl	Volant . . . . .	xxiii

# TABLE ALPHABÉTIQUE DES MATIÈRES

---

## INDUSTRIES TEXTILES

---

<b>A</b>	
Apprêts de bonneterie . . . . .	164
— cotonnades . . . . .	144
— draps . . . . .	147 173
— poi's . . . . .	15
— rubans . . . . .	159
— soieries . . . . .	157
— tissus de fils . . . . .	143
— tissus de laine . . . . .	146
Appropriage de chapeaux . . . . .	7
Arçonnage (Chapeaux) . . . . .	5
Armures (Tissages à) . . . . .	136 141
Assouplissages de chanvre . . . . .	97
— — jute . . . . .	97
— — de lin . . . . .	97
<b>B</b>	
Bancs à broches . . . . .	26 93
Bancs d'étrilage . . . . .	25
Bale-breaker (coton) . . . . .	21
Bastissages de chapeaux . . . . .	6
Battant (tissage) . . . . .	135
Battage de coton . . . . .	22
— de déchets de coton . . . . .	30
— de laine . . . . .	54
— de déchets de laine . . . . .	70 83
Batteries à laines . . . . .	54
Blousses . . . . .	53, 64, 71 72
Bobinages de fils (Généralités sur les) . . . . .	167 137
Bobine de filature . . . . .	28
Bobinoirs de laines peignées . . . . .	68
Bonneterie (Fabriques de) . . . . .	163 191
Boudinage . . . . .	103
Bourre de soie (voir schappe) . . . . .	120
Bourrette de soie . . . . .	123 154
Broche de filature . . . . .	26
Broyage de lin . . . . .	89
Busettes . . . . .	27 138
<b>C</b>	
Caillotteuse (chapeaux) . . . . .	7
Cannetages (Généralités sur les) . . . . .	138
Cannettes (filature) . . . . .	28
Canneteuse-fileuse . . . . .	153
Cardage de coton . . . . .	24
<b>D</b>	
Débavage de la soie . . . . .	117
Débourrages de cardes . . . . .	25 57
Décatisseage de draps . . . . .	147
Déchets de coton (Commerce de) . . . . .	29 45
Cardage d'étoupes . . . . .	101
— de laine . . . . .	55
Cardé briseuse . . . . .	32
— boudineuse . . . . .	32
— drousseuse . . . . .	9
— fileuse . . . . .	33
— de montagne . . . . .	152
Cardée (Filatures de laine) . . . . .	52 74
Cardé-peigné (Filatures de) . . . . .	68 82
Cartons Jacquart . . . . .	167
Chanvre (Assouplissage de) . . . . .	97 106
— (Coupage de) . . . . .	97 106
— (Espadage de) . . . . .	90 100
— (Filature de) . . . . .	87 97
Chapeaux (Fabriques de) . . . . .	3 11
— de feutre . . . . .	4
— de laine . . . . .	8
— de paille . . . . .	11
— de soie . . . . .	10
Chrington . . . . .	22
Cloches (de chapeaux) . . . . .	7
Cocons (étouffage de) . . . . .	115 125
— (triaje de) . . . . .	116
Coconières . . . . .	125
Combustion spontanée des déchets de coton . . . . .	45
Combustion spontanée des déchets de laine . . . . .	73, 75 80
Combustion spontanée de la soie . . . . .	185
Continus (Métiers à filer dits) . . . . .	26
Coton (Battage de) . . . . .	22
— (Couvertures de) . . . . .	131
— (Déchets de) . . . . .	29
— (Filatures de) . . . . .	19
— (Filatures de déchets de) . . . . .	32
— (Tissages de) . . . . .	142
Cotonnades (Fabriques de) . . . . .	143 171
Coupeurs de poils . . . . .	4
Couvertures (Fabriques de) . . . . .	151
— de coton . . . . .	154 180
— de laine . . . . .	151 181
— de soie . . . . .	154 182

## TABLE DES MATIÈRES

Déchets de coton (Dégraissage de).	31	Filatures de bourre de soie (voir Schappe)	120
— — (Filatures de)	32	Filatures de chanvre	87, 97
— de laine (Commerce de)	82	— de coton	19
— — (Traitement des)	82	— de déchets de coton	32
— de soie	120	— d'étoipes	96
Décreusement de la soie	114	— de jute	87
— de schappe	121	— de laine	49
Défeutrage des laines peignées	63	— cardée	32
Dégraissage de déchets de coton	31	— grasse	32
— des laines peignées	62	— mixte	68
Dentelles (Fabriques de)	160	— peignée	60
Dessins (Lisage de)	139	de lin	87, 91
Dessuitage des laines	53	— de schappe	120, 124
Dévidage de cocons	114	— de soie	113
— defils (V. bobinages)	137	Foulage de draps	147
Dévideries de coton	28	Foule (Chapeaux)	6
— de laine	60	Fouleuse (Machine)	7
— de lin	95	Foulons à draps	147
— de soie	155	Friquette (Métier)	161
Draps (Fabriques de)	146	Frison de soie	116
— (Apprêts de)	147	Frotteurs de laine	68
— (Foulage de)	147		
— de feutre	150		
— imprimés	147		
— renaissance	177		
<b>E</b>			
Eaux de dégraissage (Traitement des)	63	Générateurs (V. Table spéciale).	
Ecangage de lin	90	Gill-box	61, 67, 69
Echardonnage des laines	54	Grasage de tissus	144, 153
Efflochage de déchets de coton	31	Graterons des laines	52
— de laine	69, 82,		63
Efflocheuse (Machine)	31		
Egraterronnage des laines	54		
Ejarrage de poils	4		
Emouchage de lin	92		
Encollage de fils	137		
Ensimage des laines	54		
Epaillage des laines	53		
Epincelage d'étoffes	147		
Escargassage de déchets de coton	30		
— — de laine	71		
Espadage de lin	89		
Etrirages	25		
Etoffages de cocons	115		
Etoopes	90		
— (Cardage d')	96		
— (Filatures d')	96		
Extincteurs automatiques	42		
Extrait	117		
<b>F</b>			
Fermentation des déchets de coton	43	Lacets	162
Fermentation des déchets de laine	73, 75	Laines (Cardage)	55
Fermentation de la soie	185	— (Déchets)	70
Feutrage des laines	51	— (Dévideries)	60
Feutre (Chapeaux de)	4	— (Dégraissage)	62
— (Draps de)	150	— (Dessuitage)	53
— (Fabrique d'objets de)	150	— (Echardonnage)	54
Fil (Tissages de)	142	— (Efflochage)	69
Filage de la soie	116	— (Egraterronnage)	54
		— (Ensimage)	54
		— (Epaillage)	53
		— (Etrirages-frotteurs)	68
		— (Filature)	49, 52, 60, 74
		— (Lissage)	67
		— (Louvetage)	55
		— (Qualités différentes)	50
		— (Peignage)	64
		— (Renaissance)	70
		— (Tissage)	141
		Lainage d'étoffes	147
		Lames	135
		Laminoirs	25
		Lin (Broyage du)	89
		— (Ecangage de)	90
		100	

Lin (Ecoucheries de) . . . . .	90	100	Passementeries. . . . .	152	185
— (Emouchage du) . . . . .	92		Peignages de laine . . . . .	62	79
— (Espadage de) . . . . .	90	100	— de lin . . . . .	92	104
— (Filatures de) . . . . .	87	91	— de schappe . . . . .	123	128
— (Filatures à sec de) . . . . .	95		Peigne ou rôt. . . . .		135
— (Filatures au mouillé de) . . . . .	95		Peigneuse Dujardin . . . . .		96
— (Macquage de) . . . . .	90		— Heilmann . . . . .		66
— (Maillage de) . . . . .	90		— Lister. . . . .		64
— (Peignages de) . . . . .	92	103	— rotative . . . . .		123
— (Préparations du) . . . . .	94	103	Pelettes. . . . .		117
— (Rouissement du) . . . . .	88		Poils (Apprêts de) . . . . .		4
— (Teillages de) . . . . .	88	99	— (Coupes de) . . . . .		4
— (Tissages de) . . . . .	133		— (Souffleurs de) . . . . .		4
Lisages de dessins. . . . .		139	Pots tournants . . . . .		153
Lissage de la laine peignée. . . . .		67	Préparations des tissages . . . . .		167
Lisses (tissage) . . . . .		135	Purgeages de soie. . . . .		118
Loup. . . . .	30	55			
Louvetage des laines. . . . .		33			
<b>M</b>					
Macquage de lin. . . . .	90		Rameuse de draps. . . . .		147
Machine à vapeur (V. Table Spéc.)			Remettage. . . . .		138
Magasin de coton. . . . .	36		Remmaillage (bonneterie) . . . . .		164
— — laine peignée. . . . .	80		Renaissance (laine). . . . .	70	117
— — lins. . . . .	104		— (Draps). . . . .		147
Maillage de lin . . . . .		90	Rentrayage . . . . .		147
Mélanges (Salle des) . . . . .		21	Renvideur (métier) . . . . .		27
Mérinos (Chapeaux) . . . . .		8	Rôt. . . . .		135
Métier à bonneterie . . . . .	163		Rota-frotteur . . . . .		27
— — filer . . . . .	27		Rouissages de lin . . . . .		88
— — lacets . . . . .	162		Roquets. . . . .		418
— — tisser. . . . .	135		Rubans (Fabriques de) . . . . .	158	485
— — tulle. . . . .	161		Rubans de cardé. . . . .		24
— — circulaire . . . . .					
— — continu . . . . .		28			
— — coton. . . . .		165			
— — friquette . . . . .		161			
— — Jacquot. . . . .		139			
— — mécanique. . . . .		140			
— — Mull-Jenny . . . . .		27			
— — Renvideur. . . . .		27			
— — Self-acting . . . . .		27			
Mise en carte (tissage) . . . . .		139			
Moteur à air (V. Table spéciale) . . . . .			Schappe (Décreusage de) . . . . .	121	127
— — à gaz . . . . .			— (Filature de) . . . . .	120	127
— — à pétrole . . . . .			— (Peignages de) . . . . .	123	128
Moulinage de soie. . . . .	113, 118	126	Séchoirs de lin. . . . .	96	102
Moulin torse. . . . .		119	Secrétaire . . . . .		4
Mull-Jenny (Métier) . . . . .		27	Self-acting (métier) . . . . .		27
<b>N</b>					
Nettoyage de déchets de coton . . . . .	30		Soie artificielle . . . . .		157
Numéro des fils . . . . .		26	— (Chapeaux de) . . . . .		40
<b>O</b>					
Organsins. . . . .	119	155	— (Couvertures de) . . . . .		154
Ourdissage (Généralités sur l') . . . . .	137	167	— (Filatures de) . . . . .	113, 115	125
Ouvaison des soies . . . . .		114	— (Moulinages de) . . . . .		118
Ouvreuse . . . . .		22	— (Tissages de) . . . . .	133, 155	183
— pneumatique . . . . .		23	Soieries (Fabriques de) . . . . .		155
<b>P</b>					
Paille (Fabriques de chapeaux de paille) . . . . .		41	Souffleurs de poils. . . . .		5
Parage (Généralités sur le parage) . . . . .	137		Saint des laines. . . . .		52
Parement. . . . .		146	Surjettagé (bonneterie) . . . . .		164
<b>T</b>					
Tavelles. . . . .			Tavelles. . . . .		118
Teillages de chanvre . . . . .			Teillages de chanvre . . . . .	88	99
— de lin. . . . .			— de lin. . . . .	88	99
Teilleuse-peigneuse Cardon . . . . .			Teilleuse-peigneuse Cardon . . . . .	91	101
Têteière de renvideurs . . . . .			Têteière de renvideurs . . . . .	28	39
Tirage à poil . . . . .			Tirage à poil . . . . .	142	172
Titrage des fils . . . . .			Titrage des fils . . . . .		26
Tissages (Généralités sur les) . . . . .			Tissages (Généralités sur les) . . . . .	133	165
— de bonneterie . . . . .			— de bonneterie . . . . .	163	191
— de coton. . . . .			— de coton. . . . .	142	171
— de fil. . . . .			— de fil. . . . .	142	171
— de laine. . . . .			— de laine. . . . .	145	172
— de laine et coton . . . . .			— de laine et coton . . . . .		173
— de lin. . . . .			— de lin. . . . .	133	171
— de soie. . . . .			— de soie. . . . .	133, 155	183

## TABLE DES MATIÈRES

Tissages de tulles . . . . .	160	V
— de velours . . . . .	157	
Tissus de laine (Fabriques de) . . .	145	
Toison du mouton . . . . .	50	
Tondage de tissus . . . . .	172	
Triage des laines . . . . .	52	
— de cocons . . . . .	116	
Trieuses de laine (machines) . . . .	54	
Tubes de filature . . . . .	27 138	
Tulles . . . . .	160 187	
Vaporisage de fils . . . . .	29	
Velours (Tissage de) . . . . .	157	
— (Rubans de) . . . . .	158	
Voûtes (Établissements à) . . . . .	43	
Willow . . . . .	22	

## W









*DU MÊME AUTEUR :*

---

**L'Assurance des Industries chimiques.** — Étude théorique et pratique sur les Industries chimiques, — leurs Procédés de fabrication, leurs Dangers d'incendie, et les Primes y relatives.  
1 Volume in-8°. PRIX . . . . . 10 fr. »

---

**L'Acétylène.** — Ses propriétés, son application, son emploi à l'éclairage et ses dangers d'explosion et d'incendie. 1 Brochure in-8°. PRIX . . . . . 1 fr. »

---

**Les Celluloses nitriques.** — Leur fabrication et leurs applications industrielles. . . . . épuisé

---

**Du Rôle de l'Inspecteur-Vérificateur** . . . . . épuisé