

cerveau, par l'intermédiaire de l'œil, des sensations spéciales que nous appelons couleurs. D'ordinaire, les corps que nous jugeons colorés ne sont pas eux-mêmes des sources de lumière, ils sont éclairés par une lumière extérieure à eux.

Les sensations de couleur qu'ils nous procurent dépendent de la nature de la source lumineuse par laquelle ils se trouvent éclairés.

Or la lumière émanée des diverses sources dont nous disposons, la lumière solaire notamment que nous appelons lumière blanche, n'est pas simple. Elle est la résultante d'un certain nombre de lumières distinctes qu'on a séparées les unes des autres.

On sait qu'en projetant sur un prisme de verre un rayon de soleil et en le recevant à sa sortie du prisme sur un écran de couleur blanche, il s'étale en une bande formée de rayons diversement colorés, appelée spectre. Ces rayons se sont séparés en vertu de leur inégale réfrangibilité. Ils sont élémentaires, car on ne peut leur faire subir d'autres décompositions : leur mélange quand on le reconstitue, donne la sensation de la lumière blanche.

On a donné des noms aux sensations différentes produites par chacun de ces rayons élémentaires en les distinguant en :

Violet, indigo, bleu, vert, jaune, orangé, rouge.

Ces sept couleurs du spectre solaire ont été prises pour types et adoptées en quelque sorte comme unités pour toutes les sensations colorées.

Pour revenir à l'objet de notre étude, considérons maintenant un écheveau de soie grège à la lumière du jour; il sera blanc ou jaune, suivant le genre de cocons dont il provient, s'il est blanc, c'est qu'aucune de ses parties n'absorbe sensiblement la lumière qui le baigne, ou bien s'il y a absorption, c'est qu'elle a lieu sans modifier la composition élémentaire de la lumière. Les rayons réfléchis sont les mêmes que les rayons incidents. Si nous voyons l'écheveau jaune, au contraire, c'est que la soie absorbe une partie des rayons élé-

mentaires de la lumière incidente, en n'émettant plus comme rayons réfléchis que de la lumière jaune.

En somme les corps que nous jugeons colorés sont ceux qui, étant éclairés par une certaine source lumineuse, ont la propriété d'absorber une partie des rayons élémentaires émis par cette source, et de renvoyer à notre œil seulement l'autre partie. Les corps colorés ont donc la propriété de décomposer la lumière qui les baigne en éléments plus simples. C'est par le fait même de cette décomposition que nous percevons les phénomènes de coloration.

Ceux-ci nous apparaissent donc clairement comme le résultat d'une décomposition de la lumière incidente qui se trouve privée d'une manière ou d'une autre de ses éléments constitutifs.

Ce qui manque à une couleur pour qu'elle produise l'impression du blanc considéré comme lumière parfaite est appelé complément : deux couleurs sont dites complémentaires lorsque par leur superposition elles donnent du blanc. L'absence de lumière constitue le noir.

Parmi les corps visibles, un certain nombre possèdent une couleur propre; d'autres ne présentent aucun phénomène de coloration, mais ils sont susceptibles de les acquérir par leur contact ou leur combinaison avec certaines matières colorées, capables de transmettre leur coloration. Ces derniers corps sont appelés *couleurs* ou *matières colorantes*, suivant qu'ils sont appliqués par simple juxtaposition ou par pénétration intime.

Il résulte de cette définition que les substances colorées usitées dans la peinture portent le nom de couleurs, tandis qu'on doit réserver celui de matières colorantes aux substances employées pour *teindre*, c'est-à-dire pour communiquer aux fibres textiles des colorations particulières.

Les colorations qui peuvent être communiquées à la soie par les matières colorantes sont en nombre considérable. Le mélange en différentes proportions des couleurs simples

du spectre solaire est capable de susciter en nous des sensations multiples, d'autant plus distinctes que l'œil qui les perçoit possède plus de sensibilité.

On doit à M. Chevreul des recherches remarquables sur la définition et la classification des couleurs¹. L'illustre chimiste a formulé une méthode présentant pour l'art et l'industrie une utilité incontestable, en partant des principes suivants.

Toute matière colorée en rouge, en orangé, en jaune, en vert, en bleu et en violet, ne peut être modifiée que de quatre manières dans l'emploi qu'on en fait en peinture ou en teinture.

1° Par du blanc qui en l'éclaircissant en affaiblit l'intensité.

2° Par du noir qui en l'assombrissant en diminue l'intensité spécifique.

3° Par une certaine couleur qui en change la propriété spécifique sans la ternir.

4° Par une certaine couleur qui en change la propriété spécifique en la ternissant, de sorte que, si l'effet est maximum, il en résulte du noir ou du gris normal représenté par du noir mêlé de blanc.

Chevreul appelle :

1° *Tons* d'une couleur, les différents degrés d'intensité dont cette couleur est susceptible, suivant que la matière qui la présente est pure ou simplement mélangée de blanc ou de noir.

2° *Gamme*, l'ensemble des tons d'une même couleur.

3° *Gamme rabattue*, les gammes dont les tons clairs comme les tons foncés sont ternis par du noir.

4° *Nuance d'une couleur*, les modifications que cette couleur éprouve par l'addition d'une autre couleur qui la change sans la ternir.

Pour établir une classification rationnelle des couleurs,

¹ Chevreul, *Des Couleurs et de leurs applications aux arts industriels*, à l'aide des cercles chromatiques. Paris 1838. J.-B. Baillière.

Chevreul part des trois couleurs que les artistes appellent simples, le rouge, le jaune et le bleu; les combinant ensuite deux à deux il obtient douze couleurs binaires principales, rouge, rouge orange, orangé, orangé jaune, jaune, jaune vert, vert, vert bleu, bleu, bleu violet, violet, et violet rouge: enfin entre chacun des termes de cette série, il intercale cinq couleurs intermédiaires désignées par des numéros. L'ensemble de toutes ces couleurs forme une série de soixante-douze types, déterminé par le nom du groupe de douze auquel il appartient, et un numéro d'ordre. On a par exemple le rouge, le rouge 1..... 5, et ainsi de suite.

Avec chacun de ces soixante-douze types, Chevreul forme des gammes de vingt tons, en mélangeant avec 1/10, 2/10..... 9/10 de blanc et de noir.

Ces gammes peuvent se disposer en bandes d'une même couleur, ou bien on forme avec les vingt tons de chaque couleur, vingt cercles chromatiques comprenant chacun les soixante-douze tons correspondants des couleurs types.

En mélangeant chaque gamme avec 1/10, 2/10..... 9/10 de noir, on obtient des gammes rabattues.

En appliquant ces règles on obtient ainsi 14.400 tons et tons rabattus qui ne comprennent pas la totalité des couleurs possibles, mais une couleur donnée, si elle ne coïncide pas avec un des types peut toujours s'encadrer entre deux types consécutifs; on évalue alors en fractions la différence de celle-ci avec les deux tons les plus voisins.

Une couleur peut se définir nettement par l'indication du du nom de la gamme à laquelle elle appartient, le numéro de son ton, et s'il y a lieu par la fraction du noir qui la rabat. Ainsi le vert d'herbe se définit :

Jaune vert 1/10 de ton, 4/10 de rabattement.

Chevreul ne s'est pas contenté de cette classification des couleurs: il a étudié l'application des cercles chromatiques aux arts industriels. Dans des leçons professées à Lyon en 1842-1843, sur la demande de la Chambre de commerce de

cette ville, il a étudié, en outre, la théorie des effets optiques que présentent les étoffes de soie. Résumer, même très succinctement, le résultat de ces recherches, nous entraînerait trop loin. Nous devons maintenant indiquer sur quels principes particuliers s'appuie la teinture de la soie.

Il faut faire abstraction de la couleur propre de la soie; tous les phénomènes de coloration que ce textile devra présenter seront dus exclusivement aux matières colorantes qu'elle aura fixées, en vertu de son pouvoir absorbant.

Les matières colorantes, pour être fixées sur la soie, doivent être préalablement dissoutes dans une certaine quantité d'eau: on obtient ainsi un bain de teinture. Les écheveaux de soie sont ensuite immergés dans ce bain et lissés avec soin sous l'influence d'une certaine élévation de température, en présence, parfois, de substances particulières, acides ou sels, appelées mordants; la matière colorante abandonne peu à peu le bain pour se fixer sur les soies. En résumé, la soie, en vertu de son pouvoir absorbant, attire à elle peu à peu la plus grande partie de la matière colorante dissoute dans le bain de teinture. On exprime ce fait en disant qu'elle épuise le bain.

La théorie des opérations de teinture semble donc, au premier abord, des plus simples. Elle est, en réalité, extrêmement compliquée et manque encore de bases scientifiques solidement établies.

On a prétendu que la teinture de la soie par les matières colorantes était un phénomène purement physique, assimilable à l'absorption des gaz par le charbon de bois ou à la décoloration de certains liquides par le charbon animal. La soie, véritable corps poreux, jouissant des propriétés condensatrices particulières à ces corps, attirerait à elle les matières colorantes sans contracter avec elles de véritables combinaisons.

D'autres observateurs attribuent l'absorption des matières colorantes par la soie à des phénomènes d'ordre purement

chimique. Dans les bains de teinture, les matières colorantes contracteraient avec la soie de véritables combinaisons chimiques, insolubles, prenant naissance, avec le temps, sous l'influence de l'élévation de la température du bain.

On a objecté, à l'encontre de la théorie chimique, qu'on ne constatait pas dans les phénomènes de teinture les caractères essentiels de toute combinaison, les proportions définies des corps composants et l'apparition, dans les corps composés, de propriétés nouvelles différentes de celles des composants.

La question resterait entière si des expériences récentes n'étaient venues faire pencher la balance en faveur de la théorie chimique.

M. Knecht a fait une série de teintures quantitatives avec la fuchsine, le violet méthylé et la chrysoïdine¹. Un bain chargé avec un poids connu de ces couleurs était additionné de laine ou de soie jusqu'à complet épuisement. Dans les bains décolorés l'auteur a trouvé toujours une quantité de chlorure d'ammonium exactement équivalente à la quantité d'acide chlorhydrique contenue dans la matière colorante. Ce fait prouve que dans la teinture de la laine ou de la soie les sels des colorants basiques sont décomposés; l'acide déplace de l'ammoniaque, provenant de la molécule complexe de la fibre animale, tandis que la base de la matière colorante s'unit à la fibre sous forme de laque colorée.

Les phénomènes de coloration, produits dans les expériences de M. Knecht, proviennent donc de réactions chimiques. D'autres recherches seraient nécessaires pour qu'il soit permis d'étendre, avec certitude, cette explication à tous les phénomènes de teinture des fibres textiles. Ce n'est qu'après avoir examiné expérimentalement un grand nombre de cas de teinture qu'il sera possible, en groupant et en dis-

¹ E. Knecht, *Berichte der Deutschen chemischen Gesellschaft* t. XXI, p. 536

cutant les résultats obtenus, de dire s'ils doivent tous être attribués à des causes d'ordre chimique ou physique, et d'établir scientifiquement la théorie de la teinture.

Mais quelle que soit la nature de la force qui permet à la soie d'absorber les matières colorantes, nous devons examiner maintenant comment on réalise industriellement la teinture des soies. Nous ne pourrions, sur ce sujet, entrer dans de bien longues explications. Les méthodes de la teinture, en effet, si elles présentent un certain nombre de types d'usage général, sont essentiellement modifiables dans leurs détails. Depuis que l'emploi des matières colorantes artificielles, dont le nombre augmente pour ainsi dire chaque jour, s'est généralisé, les teinturiers modifient sans cesse leurs procédés de teinture pour les adapter aux propriétés des colorants nouveaux qui leur sont offerts. Toute description minutieuse de la marche à suivre pour teindre la soie en une nuance déterminée, exacte aujourd'hui, serait exposée à être fautive dans quelques mois.

Retraçons seulement les caractères généraux des opérations tinctoriales; nous dirons qu'on les distingue en teintures directes et teintures indirectes. Dans les premières la soie, préalablement préparée, est plongée dans un bain d'eau renfermant d'ordinaire un deux-millième d'acide sulfurique ou d'acide chlorhydrique, et une quantité convenable d'une solution claire et filtrée de la matière colorante ou du mélange de matières colorantes qui doit permettre d'atteindre la nuance cherchée; fréquemment ces bains renferment aussi les vieux bains de savon provenant de la cuite des soies. On a reconnu, en effet, que la présence du savon de cuite fournissait, avec les matières colorantes artificielles, des couleurs plus brillantes et plus uniformément réparties. La soie est lissée dans ce bain jusqu'à ce qu'elle ait atteint la nuance de l'échantillon type. La température du bain est maintenue au voisinage de l'ébullition sans l'atteindre pourtant. L'ouvrier teinturier chargé de teindre la partie de soie conduit son

opération de manière à imiter le plus possible le type de teinture qui lui a été remis. S'il le juge nécessaire il ajoute dans son bain une petite quantité de telle ou telle solution colorée pour en modifier la composition primitive et se tenir aussi près que possible de sa teinte type; de temps en temps il réchauffe son bain au moyen d'un courant de vapeur pour favoriser l'absorption des matières colorantes. Suivant que la partie de soie est importante ou petite, la teinture s'exécute dans de grandes barques ou de petits chaudrons en cuivre. De temps à autre l'ouvrier essore, en les pressant entre deux ongles, quelques fils de soie, achève de les sécher dans un courant d'air chaud et on compare sa nuance à la nuance type. Lorsque la conformité est établie, il arrête son opération.

C'est vraiment merveille de constater avec quelle adresse cette conformité de nuances d'une partie de soie avec l'échantillon se trouve établie. L'œil de l'ouvrier teinturier acquiert une sensibilité spéciale tout à fait extraordinaire. Encore l'opération que nous venons de décrire est-elle une des plus simples parmi celles qui sont réalisées dans les ateliers de teinture.

Dans la teinture indirecte, en effet, la soie doit être préalablement *mordancée*, c'est-à-dire que pour qu'elle puisse absorber certaines matières colorantes il faut l'immerger d'abord dans des bains renfermant des tannins ou des sels métalliques. Ces substances, en raison de leur action spéciale, sont appelés *mordants*.

Les teintures directes sont opérées avec les matières colorantes artificielles. Ces matières d'une grande facilité d'application se fixent sur la soie sans l'intermédiaire de mordants, en donnant des nuances vives et brillantes. Pour les couleurs rabattues ou noires, au contraire, on emploie des bains colorés dont les matières colorantes nécessitent, pour leur fixation, l'emploi préalable de mordants.

Le complément nécessaire de cette esquisse des opérations de la teinture réside dans une étude sommaire des principaux

mordants et des matières colorantes qui constituent les matières premières des teinturiers.

Les mordants

On les emploie dans les méthodes de teinture indirecte. La soie imprégnée de leurs solutions devient apte à absorber certaines matières colorantes qu'elle serait incapable de fixer à l'état d'origine.

Les solutions de mordant doivent avoir une concentration parfaitement déterminée. La soie doit rester en contact avec les solutions pendant un temps suffisant et à la température voulue, pour que la substance active des mordants puisse se fixer uniformément dans toutes les parties de la fibre et modifier ses propriétés absorbantes d'une manière parfaitement uniforme.

La nature chimique de chaque mordant et de la matière colorante qu'il doit permettre de fixer, nécessite dans chaque cas une méthode particulière d'application qui doit être rigoureusement suivie dans tous ses détails.

Nous décrivons sommairement les principaux mordants employés dans la teinture de la soie, en mentionnant leurs modes d'application.

Mordants d'alumine. — Différents sels sont employés pour fixer de l'alumine sur la soie ; nous pourrions citer :

Le sulfate d'aluminium.	$Al^2 (SO_4)^3 18 H^2 O$
L'alun d'ammonium	$Al^2 (NH_4)^2 (SO_4)^4 24 H^2 O$
L'alun de potassium.	$Al^2 K^2 (SO_4)^4 24 H^2 O$
L'acétate d'aluminium.	$Al^2 (C^2 H^3 O^2)^6$
Le sulfoacétate d'aluminium.	$Al^2 SO_4 (C^2 H_3 O^2)^4$
Le sulfocyanure d'aluminium.	$Al^2 (CNS)^3$
Le chlorure d'aluminium.	$Al^2 Cl^6 12 H^2 O$

L'alun de potassium et le sulfate d'aluminium sont les sels les plus usités. Aussi le mordantage de la soie par l'alumine porte-t-il le nom d'alunage. Cette opération peut s'effectuer avant

toute teinture ou dans le courant des opérations. Le bain d'alun ou de sulfate d'alumine doit être saturé à froid. La soie essorée est introduite dans le bain, après trois ou quatre lissages on l'y abandonne pendant plusieurs heures. L'opération se fait tout entière à froid. Les soies sont retirées du bain, égouttées et rincées modérément dans de l'eau un peu calcaire ; c'est pendant le rinçage que l'alumine se fixe directement sur la soie. Les soies mordancées à l'alumine donnent, avec le campêche, une coloration rouge violacé très intense : elles acquièrent également un certain degré d'imperméabilisation.

Mordants de fer. — Ces mordants comprennent des sels de fer à divers degrés d'oxydation.

Parmi les sels ferreux on trouve :

Le sulfate ferreux.	$Fe SO_4 7 H^2 O$ ou couperose verte
L'acétate ferreux.	$Fe (C^2 H^3 O^2)^2$ ou pyrolignite de fer
Le nitrate.	$Fe (NO_3)^2 6 H^2 O$
Le chlorure.	$Fe Cl^2 4 H^2 O$

Tous ces mordants agissent, en général, sur les matières colorantes des bois, en brunissant les couleurs, et les amènent par des tons variés jusqu'au noir. Les matières colorantes jaunes, d'origine naturelle, donnent des tons olives avec les sels ferreux : la cochenille, le brésil, le santal, la garance et surtout le campêche et toutes les matières astringentes fournissent du noir. Leur mode d'emploi varie suivant la nature de chaque sel.

Les composés ferriques employés dans la teinture de la soie sont au nombre de quatre :

Le sulfate ferrique.	$Fe^2 (SO_4)^3 9 H^2 O$
Le nitrate —	$Fe^2 (NO_3)^6 18 H^2 O$
L'acétate —	$Fe^2 (C^2 H^3 O^2)^6$

Il faut mentionner, enfin, une combinaison particulière connue sous le nom de *rouil* ou *rouille*. Elle est obtenue en faisant agir un mélange d'acide nitrique et d'acide sulfurique

sur le sulfate ferreux. La constitution chimique de ce corps n'est pas exactement connue. De tous les mordants de fer c'est celui qui s'emploie en quantités les plus considérables, il sert à la teinture des soies en noir.

Mordants d'étain. — Ils appartiennent à la classe des composés stanneux et des composés stanniques ; un des plus importants est le chlorure stanneux, $\text{SnCl}_2, 2\text{H}_2\text{O}$, connu dans le commerce sous le nom de sel d'étain : ce composé est employé dans la teinture en noir pour la préparation des soies fortement chargées.

Le chlorure stannique, $\text{SnCl}_4, 5\text{H}_2\text{O}$, est utilisé sous diverses formes, pour la charge des soies teintes en couleurs, blanches ou claires. On trouve ce composé sous forme de bichlorure d'étain solide, $\text{SnCl}_4, 5\text{H}_2\text{O}$, ou de solution concentrée. Dans cet état il est combiné au chlorhydrate d'ammoniaque ou au chlorure de potassium ; le composé stannique obtenu en oxydant le sel d'étain par l'acide chlorhydrique et un mélange de chlorate de potassium et de chlorate de sodium, porte le nom de *pink salt*.

Les *mordants de chrome*, d'un usage si répandu pour la teinture de la laine et du coton, ne sont que très peu employés pour la soie ; seul le bichromate de potassium ($\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$) sert pour les marrons chargés et grands teints au cachou, ou pour les noirs au campêche dits noirs chromates. Le bichromate de potassium tend à être remplacé peu à peu par le bichromate de sodium ($\text{Na}_2\text{Cr}_2\text{O}_7, 2\text{H}_2\text{O}$).

Mordants de cuivre. — Le sulfate ($\text{CuSO}_4, 5\text{H}_2\text{O}$) est seul utilisé dans la teinture de la soie, et encore son emploi est-il limité. En général, le sulfate de cuivre revêt les matières colorantes jaunes provenant des bois de nuances olivâtres. Le campêche donne, avec le sulfate de cuivre un bleu pour teint qui convient pour terminer certains noirs.

Mordants à base de tannin. — On donne le nom de tannins à un certain nombre de principes astringents qu'on trouve dans la noix de galle, le sumac, le bois de châta-

gnier et dans une foule d'autres produits végétaux. L'emploi des tannins dans la teinture de la soie est basé sur les propriétés suivantes :

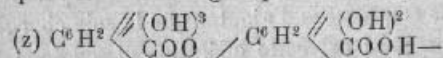
Si l'on immerge la soie dans une solution de tannin, ce textile absorbe la matière tannique avec une grande facilité. Dans une solution froide, la soie absorbe facilement une quantité de tannin égale à 15 pour 100 de son poids ; à chaud, vers 70° , et mieux encore, au voisinage de l'ébullition, l'absorption est plus rapide et plus complète ; elle atteint facilement 25 à 30 pour 100 du poids de la soie. La matière tannante forme, avec le textile, une combinaison véritable, analogue à celle qu'on trouve dans les peaux tannées. Le tannin fixé sur la soie n'est pas enlevé par des lavages à l'eau ou à l'alcool, mais les solutions bouillantes de savon enlèvent à la soie tout le tannin qu'elle contient en lui laissant une coloration plus ou moins foncée.

Les tannins se fixent également bien sur la soie écrue et sur la soie décreusée ; leur absorption par la soie est tout à fait comparable à celle des matières colorantes ; on la détermine par les mêmes méthodes générales.

Par certains côtés, du reste, les tannins sont assimilables aux matières colorantes : associés aux sels ferriques, ils déterminent sur la soie des phénomènes de coloration extrêmement intenses, qui sont mis à profit dans la teinture des noirs.

En somme, les tannins sont utilisés pour charger les soies ; ils sont aussi un des éléments de la teinture en noir.

Les diverses matières tanniques employées par les teinturiers sont assez nombreuses ; elles doivent toutes leur activité à la présence de l'acide tannique $\text{C}_{14}\text{H}_{20}\text{O}_9$, qu'on croit être identique avec l'acide digallique



sans que cette hypothèse ait été encore suffisamment démontrée.

Mais le tannin existe en des proportions très différentes dans les différentes substances astringentes utilisées en teinture. Il s'y trouve associé à un assez grand nombre de matières étrangères dont l'action sur la soie n'est pas nulle. Au point de vue technique, le teinturier doit donc considérer non seulement la richesse en tannin, mais l'action totale exercée sur la soie, au point de vue du toucher, de la souplesse, de la coloration, suivant le résultat qu'il se propose d'obtenir.

Si, par exemple, le tannin doit être employé pour charger de la soie teinte en couleur claire, on devra choisir des matières astringentes contenant le moins possible de matières colorantes; pour les soies teintes en couleurs foncées, au contraire, cette considération perdra tout intérêt, et on devra s'attacher à choisir le tannin le plus avantageux, abstraction faite de sa coloration.

Toutes les matières astringentes employées en teinture sont lessivées à l'eau, méthodiquement, jusqu'à ce que le tannin ait été en majeure partie dissous. Les décoctions sont parfois préparées dans les ateliers de teinture qui doivent les employer; il existe aussi des fabriques spéciales dans lesquelles on prépare des extraits concentrés de tannins obtenus par évaporation des décoctions, dans le vide. Ces extraits offrent les avantages suivants: ils se conservent très longtemps, alors que les solutions étendues de tannin sont très altérables. Ils peuvent, grâce à cette propriété et par suite de leur poids réduit, supporter les frais de transport. Leur état de concentration permet aux teinturiers la préparation de bains très chargés dans lesquels la soie peut absorber très rapidement de grandes quantités de matières tannantes.

Cette facilité d'absorption pourrait effrayer nos lecteurs; nous nous empressons d'ajouter que la soie chargée avec les tannins ne perd par cette opération ni son éclat, ni sa souplesse; quand la charge est faite à froid, la soie acquiert même plus de ténacité.

Nous terminerons ce rapide exposé par la nomenclature des principaux tannins employés dans la teinture des soies. On les divise parfois en tannins bleus et en tannins verts, suivant la coloration que chacun d'eux est capable de donner avec les sels ferriques.

La plus importante des matières tanniques est la *noix de galle*, excroissance qui se forme à la surface des feuilles du *Quercus infectoria*; sa production est due à la piqûre d'un insecte. Les noix de galle employées dans l'industrie, sont de plusieurs provenances. Les plus estimées actuellement sont les galles de chêne; ce sont elles qui, convenablement triées, fournissent le tannin le moins coloré, pouvant être substitué ainsi, dans une certaine mesure, aux sels métalliques pour la charge des soies teintes en couleurs claires. De nombreux essais ont été faits pour décolorer complètement les extraits obtenus avec la noix de galle. La résolution de cette question marquerait un progrès extrêmement important dans la teinture, par la suppression des charges métalliques si nuisibles à la bonne conservation de la souplesse et de l'éclat des soies. Les méthodes qui ont été publiées pour atteindre ce but ne paraissent pas avoir réussi. Concurrément avec les galles de Chine, les teinturiers emploient les galles de Syrie et d'Asie-Mineure, dont les plus belles qualités sont les *vertes* ou *noires* d'Alep; on admet qu'en moyenne une bonne galle du Levant renferme 25 pour 100 d'acide tannique.

Le *sumac* devient l'objet d'applications de plus en plus considérables dans la teinture des soies; c'est un petit arbrisseau connu sous le nom de *Rhus coriara* et de *Rhus typhina*. On distingue, commercialement, les sumacs d'après leur provenance; les plus estimés sont expédiés de Sicile; ils sont livrés sous forme de poudre très grossière constituée par les débris de feuilles desséchées séparées du bois de l'arbrisseau. D'après certains auteurs, les sumacs renfermeraient de 22 à 25 pour 100 de tannin, mélangé à une petite quan-

tité de matière colorante jaune. Pour cette raison, le tannin du sumac possède, à poids égal, une valeur moindre que celui de la noix de galle. Il ne peut être employé, en effet, pour le traitement des soies teintes en couleurs claires.

L'*extrait de châtaignier* est employé presque exclusivement pour la teinture des soies en noir. C'est en 1818 que M. Michel, de Lyon, découvrit que la décoction du bois de châtaignier pouvait être substituée avantageusement, pour cet usage, aux noix de galle et au sumac. Le traitement du bois de châtaignier, pour être effectué dans des conditions économiques satisfaisantes, nécessite une organisation particulière, pleinement réalisée de nos jours. Des usines placées au centre des contrées renfermant des forêts de châtaigniers peuvent s'approvisionner largement et à peu de frais, de matières premières; en même temps, elles disposent ordinairement de chutes d'eau leur fournissant la force motrice nécessaire au découpage mécanique des bois. Les bois épuisés leur servent de combustible; ces usines réduisent les bois en copeaux et les épuisent méthodiquement dans des autoclaves à l'abri de l'air et évaporent dans le vide les décoctions obtenues. Ils produisent ainsi des extraits de différentes concentrations et jusqu'à de l'extrait solide.

L'*extrait de châtaignier* renferme du tannin et aussi une assez notable fraction de matières extractives très colorées. Il est connu dans les ateliers de teinture sous le nom de *gallique*. Son emploi est très avantageux dans la teinture des noirs et il permet d'obtenir avec beaucoup d'économie de très belles nuances mettant en lumière toutes les qualités de la soie.

Les tannins que nous venons de décrire sont des tannins bleus fournissant, avec les sels de fer, des colorations ou des précipités bleus. Nous avons vu qu'il existait aussi des matières astringentes donnant, dans les mêmes conditions, des précipités très foncés à teintes verdâtres. Nous examinerons rapidement les plus importants d'entre eux.

Le *cachou* est un extrait sec, que l'on obtient en épuisant

par l'eau certains végétaux et en évaporant la solution à consistance convenable. Son origine est variable et on en distingue plusieurs sortes, suivant le pays et la plante qui le fournissent et aussi suivant la forme du produit commercial. Les principales espèces sont :

Le *cachou vrai* ou *terre du Japon*. Il s'extrait de la partie interne du bois de l'*Accacia catechu*; on l'expédie de Singapour sous forme de pains desséchés.

Le *cachou du Bengale*, provenant de la noix d'Arc, fruit du palmier aréquier (*Arcia catechu*), se présente en pains cubiques de 3 à 4 centimètres de côté. Il est de couleur plus claire que le cachou du Japon.

Mais le cachou le plus employé est le *cachou jaune*, connu sous le nom de *gambier*. Il est obtenu par évaporation de l'extrait des feuilles de l'*Ancaria gambir*, arbrisseau sarmenteux de la famille des Rubiacées.

Le gambier est en pain, enveloppé de nattes; il est gommeux et élastique, difficile à couper. S'il est de bonne qualité, il ne perd pas plus de 5 à 6 pour 100 à la dessiccation et se dissout presque complètement dans l'eau bouillante.

Le cachou renferme de 36 à 54 pour 100 d'acide cachou-tannique, et le reste est en grande partie formé de catéchine: ces deux substances sont les principes actifs du cachou. Employés d'abord pour la teinture des cotons en marron solide, les cachous sont devenus l'objet d'une consommation considérable pour la teinture des soies en noir.

Les matières colorantes

Les matières employées pour teindre la soie constituent, à proprement parler, les matières premières des teinturiers. Aussi, les progrès de la teinture des soies sont-ils liés de la manière la plus intime à la production et à la bonne préparation des matières colorantes.

Ces substances se divisent en deux grandes classes,

suivant leur origine : les *matières colorantes naturelles* et les *matières colorantes artificielles*¹.

MATIÈRES COLORANTES NATURELLES. — Elles sont d'origine végétale ou animale et proviennent de racines ou de certains insectes. Dans la plupart des cas, elles existent toutes formées dans ces véhicules et il suffit pour les extraire, de simples lessivages à l'eau; parfois, elles prennent naissance sous l'influence de phénomènes chimiques très simples, comme dans les lichens d'orseille; ces végétaux, incolores à l'état d'origine, quand on les soumet à l'influence de l'ammoniaque aqueuse en présence de l'oxygène de l'air, se colorent en rouge violacé intense et fournissent ainsi une matière colorante précieuse.

Les matières colorantes naturelles ont été jusqu'à ces dernières années seules employées à la teinture de la soie.

Depuis l'apparition des matières colorantes artificielles un certain nombre de pigments naturels ont cessé d'être employés; quelques-uns n'ont plus qu'un intérêt historique. Sans être grand prophète, il est permis d'annoncer que toutes les matières colorantes naturelles sont destinées à être remplacées par les colorants artificiels, plus purs, mieux définis, plus faciles à employer.

La plupart des matières colorantes végétales et animales sont d'origine exotique. Le climat de l'Europe n'est pas favorable au développement des espèces qui les produisent.

Nous passerons rapidement en revue les principales d'entre elles en les classant d'après leurs nuances propres.

Matières colorantes rouges pourpres et violettes. — Le *bois de Brésil* ou *bois rouge*, comprend plusieurs variétés de bois appartenant à la famille des légumineuses et croissant aux Indes orientales, dans l'Amérique méridionale et aux Antilles. Cette matière donne avec l'eau bonillante une décoction d'un beau rouge qui était très employée autrefois pour la teinture de la soie; mélangées avec

¹ Voy. Tassart, *Les matières colorantes et la teinture*. Paris, 1830 (*Bibliothèque des connaissances utiles*).

une solution stannique d'étain, les décoctions de bois de Brésil donnaient une liqueur appelée *physique rouge*, avec laquelle les soies étaient teintes en cramoisi; actuellement, les matières colorantes artificielles ont remplacé le bois de Brésil.

Le *bois de santal* est fourni par le *Pterocarpus santalinus*, bel arbre des Indes orientales, de Ceylan et de la côte de Coromandel. Il n'est plus employé dans la teinture de la soie.

La *garance* ou *Rubia tinctorum* des botanistes est une plante herbacée de la famille des rubiacées. Tout le pouvoir colorant de la plante est concentré dans la racine, et le nom de garance s'applique indifféremment à la plante entière ou à la racine séchée et moulue. La garance doit son activité tinctoriale à un certain nombre de principes chimiques définis dont le principal est l'*alizarine*. Tous ces corps ont été produits synthétiquement, avec une perfection, et à un prix tel, que la culture de la garance, autrefois extrêmement importante dans le midi de la France, en Hollande et en Alsace, a complètement disparu. Au moyen de la garance, la soie, préalablement mordancée avec de l'alumine, était teinte autrefois en nuances rouges manquant de vivacité, mais possédant une solidité extrême.

La *cochenille* n'est autre chose que le corps desséché d'un petit insecte du genre hémiptère, de la famille des gallinsectes, appelé *Coccus cacti*; les cochenilles vivent sur une espèce de cactus (*nopal*) croissant au Mexique, à l'état sauvage ou domestique. L'industrie la consommait autrefois en très grande quantité pour la teinture de la soie en cramoisi ou en ponceau, en employant comme mordants les sels d'aluminium ou d'étain.

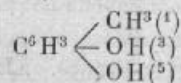
L'*orseille* est une matière colorante rouge violacé provenant de certains lichens appartenant au genre *Roccella*. Ces lichens qu'on rencontre sur les rochers, au bord de la mer, proviennent de Madagascar, de Zanzibar, de l'Amérique du Sud, du Mexique; ils sont incolores, mais ils jouissent de

la remarquable propriété de développer une belle couleur rouge violacé, sous la double influence de l'ammoniaque et de l'oxygène de l'air.

Ce phénomène fut découvert en l'an 1300 par un Florentin, nommé Federigo. Pendant plus d'un siècle l'Italie livra exclusivement l'orseille fabriquée avec les lichens des îles de la Méditerranée.

La coloration des lichens, sous l'influence de l'air et de l'urine putréfiée fut utilisée empiriquement pendant des siècles avant de recevoir une explication théorique. On sait aujourd'hui que les lichens tinctoriaux renferment un certain nombre de principes : érythrine, acide orsellique, acide lécanorique, capables de donner sous l'influence des alcalis, une substance appelée orceine.

L'orceine ou diméto-oxytoluène,



a été préparée synthétiquement; abandonnée en solution aqueuse, à l'influence de l'oxygène pur ou dilué et de l'ammoniaque, elle est capable de donner deux principes, $C^{14}H^{12}N^2O^3$, $C^{14}H^{13}NO^4$, dont le mélange constitue l'orceine, matière colorante des lichens.

L'orseille est livrée au commerce sous trois formes : extrait d'orseille, ou mélange d'orceine et d'eau; orseille en herbes, mélange d'orceine, d'eau et de lichens; eudbeard obtenu par la pulvérisation de l'orseille en herbes desséchée.

Très employée encore dans la teinture de la laine, l'orseille était largement utilisée jusqu'à ces dernières années, pour la teinture de la soie en rouge et en marron. Pendant quelque temps même un produit obtenu avec les lichens, la *pourpre française* lutta avec les matières colorantes artificielles. Aujourd'hui, cette substance a été complètement remplacée par les colorants dérivés de la houille.

Les matières colorantes qui communiquent des nuances si

vives et si brillantes à un grand nombre de fleurs, sont extrêmement fugaces et altérables; elles ne se rencontrent de plus, qu'en proportions très faibles; aussi leurs applications à la teinture sont-elles à peu près nulles. On n'en connaît qu'un seul cas, c'est celui du *Carthamus tinctorius*, variété de chardon, dont les fleurs renferment de 0,3 à 0,6 pour 100 d'une matière colorante rouge appelée *carthamine*. Ce colorant, qui n'est plus employé actuellement, communique à la soie de belles teintes roses extrêmement fugaces. Quelques heures d'insolation suffisent pour les détruire.

Matières colorantes jaunes et orangées. — Elles sont très nombreuses, le pigment jaune est en effet un des plus répandus dans l'organisme végétal. En ne citant que les végétaux où il est accumulé à doses assez fortes, on obtiendrait une liste très longue, dans laquelle nous mentionnerons seulement les colorants les plus employés.

La *gaude* ou *Reseda luteola* est une plante herbacée cultivée en France, en Angleterre et en Allemagne. Épuisée par l'eau bouillante, elle cède une matière colorante jaune, appelée *lutéoline*, dont la constitution chimique est encore mal connue. La *gaude* donne sur soie alunée des jaunes très beaux et très purs; par l'action des sels de fer elle vire en fournissant des verts ou des olives. Les couleurs de *gaude* ont une solidité assez grande.

Le *bois jaune* ou *bois de Cuba* est le tronc dépouillé d'écorce d'un arbre de la famille des urticées (*Morus tinctoria*), croissant aux Indes, dans l'Amérique du Sud et dans certaines parties de l'Amérique du Nord. Les décoctions de bois jaune sont employées pour produire sur la soie des nuances variant du brun au brun jaunâtre. On les obtient par des virages sous l'action des sels de fer ou de cuivre; le bois jaune est employé en grande quantité pour l'obtention des couleurs rabattues et de certains noirs légers.

Quercitron. — Le produit commercial qui porte ce nom est l'écorce broyée du *Quercus tinctoria* originaire de l'A-

mérique. La culture de cet arbre a été introduite en France et en Allemagne, elle y a très bien réussi. La décoction de l'écorce du *Quercus tinctoria* renferme une matière colorante jaune, du tannin, et des matières extractives mal définies. On prépare industriellement la matière colorante du quercitron, elle est vendue sous le nom de *chryséine* et de *flavine*. Ces matières sont constituées en majeure partie par de la quercétine, ne renfermant plus de tannin. La quercétine donne avec les sels métalliques des nuances qui varient du jaune franc au vert olive.

Le *fustet* est un bois dépouillée d'écorce, provenant du *Rhus cotinus*, arbrisseau croissant en Amérique et dans les contrées méridionales de l'Europe. Le fustet traité par l'eau bouillante donne des décoctions jaune orangé, fournissant, quand on les emploie seules, des nuances sans solidité : avec les sels métalliques le fustet donne des teintes brunes et rouges orangées.

Graine de Perse. — Ce sont des baies desséchées de différentes espèces de nerpruns ou *Rhamnus*. Ces plantes croissent dans le midi de l'Europe, en Asie-Mineure, en Perse, etc. Bouillie avec de l'eau pure, la graine de Perse donne une décoction jaune brun brillante, virant sous l'influence des sels métalliques, du jaune verdâtre au vert olive.

Curcuma. — Le Produit commercial est la racine, ou plutôt la tige souterraine, pulvérisée ou non, d'une plante de la famille des scitaminées (*Curcuma tinctoria* ou *longa*). Elle pousse à l'état sauvage aux Indes, en Chine et au Tonkin : c'est le produit du Bengale, cultivé d'une manière régulière, qui est le plus estimé.

Les décoctions de curcuma fournissent de belles teintes jaunes, qui n'ont que très peu de solidité ; avec les mordants métalliques, le curcuma donne des nuances brunes et olivâtres ; on l'emploie en grande quantité pour les nuances composées, dans lesquelles le jaune entre comme élément constituant.

L'épine vinette, racine du *Berberis vulgaris*, arbrisseau croissant à l'état sauvage aux Indes et dans toute l'Europe, est d'un emploi restreint ; sa décoction aqueuse permet de teindre, sans mordant, la soie en jaune paille.

Le *rocou* est préparé avec la pulpe qui entoure les fruits du *Bixa orellana*. Cet arbuste appartenant à la famille des Bixinées est exploité dans l'Amérique du Sud, au Mexique et aux Indes. Le rocou arrive en Europe sous forme de gâteaux de 5 à 8 kilogrammes, ou en pains entassés dans des fûts. Épuisé à chaud par ébullition avec une solution de carbonate de potassium, il cède toute sa matière colorante ; celle-ci, est très fugace, de nuance jaune orangé : les mordants métalliques ne la modifient pas, à l'exception des sels de fer qui la brunissent.

Matières colorantes bleues et violettes. — Ce groupe ne comprend que deux matières colorantes : l'indigo et le campêche.

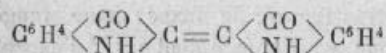
L'indigo est fourni par un assez grand nombre de plantes qui n'appartiennent pas toutes à la même famille. Les plus importantes sont des légumineuses du genre *Indigofera*. Ces plantes sont cultivées principalement dans l'Inde et dans l'île de Java. Lorsqu'elles sont arrivées à maturité, on les coupe avec des faucilles, puis elles sont empilées dans de grandes cuves renfermant de l'eau chaude et soumises à une sorte de fermentation. Après quelques heures on obtient un liquide jaune trouble qui est soutiré et battu à l'air. Peu à peu le liquide devient vert pâle, puis il laisse déposer les flocons bleus, qu'on recueille par décantation. Ce dépôt bleu, cuit avec de l'eau, filtré, égoutté et mis en pains cubiques est finalement séché à la température ordinaire. Ce sont ces pains qui constituent le produit commercial appelé indigo.

La matière colorante de l'indigo, en cet état, est insoluble et ne peut être employée à la teinture ; on tourne cette difficulté par deux moyens : sous l'influence de certains réducteurs en présence de l'eau, l'indigo se dissout en se décolorant

(indigo blanc), il peut être fixé sur les tissus; en l'exposant à l'oxygène de l'air il reprend sa coloration et redevient insoluble: cette méthode dite teinture à la cuve n'est pas employée pour la soie.

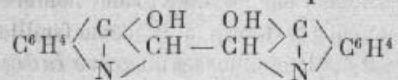
On peut aussi dissoudre l'indigo dans l'acide sulfurique concentré; on obtient ainsi des acides sulfoconjugués solubles dans l'eau, dont les sels de sodium constituent le carmin d'indigo. Ce produit est employé pour teindre la soie en bleu.

Les recherches mémorables de Baeyer ont fixé la constitution de l'indigo, et l'ont représenté par la formule figurative:



rendant compte de son mode de formation et de ses principales propriétés.

L'indigo blanc, celui des cuves, et très probablement celui qui est contenu dans le suc des plantes est:



Baeyer a préparé synthétiquement l'indigo par plusieurs méthodes qui ne laissent aucun doute sur la constitution chimique de ce corps. Jusqu'à présent les méthodes synthétiques n'ont pas permis de produire de l'indigo aussi économiquement que par la culture des plantes indigifères.

Du reste, l'emploi de l'indigo pour la teinture de la soie, a subi une grande diminution par suite de l'emploi des colorants artificiels.

Campêche. — Le bois de campêche ou bois d'Inde, bois noir, bois bleu, provient de l'*Hematoxylon campechianum* arbre épineux de la famille des légumineuses, croissant en Amérique et aux Antilles. Le bois de campêche, réduit en copeaux, cède sa matière colorante à l'eau bouillante en perdant environ 20 pour 100 de son poids: la solution obtenue

est jaune si l'eau employée est granitique, elle est violette quand l'eau est calcaire ou alcaline. La décoction de campêche donne avec les différents mordants métalliques des colorations variées, violet bleu, violet rouge, noir, qui sont utilisées dans la teinture de la soie. Le campêche s'emploie en très grande quantité, notamment pour la teinture en noir; les teintes violet foncé qu'il donne avec les mordants de fer sont largement utilisées pour la production des noirs fins: les bleus et violets faux teint, obtenus autrefois avec le campêche, se font actuellement au moyen de couleurs artificielles.

On voit que dans un grand nombre d'emplois, les matières colorantes naturelles ont dû céder le pas aux colorants artificiels. Il est à prévoir que cette substitution s'accroîtra de plus en plus.

MATIÈRES COLORANTES ARTIFICIELLES. — C'est depuis une trentaine d'années seulement que la possibilité de produire artificiellement les matières colorantes a été démontrée; on pensait, il n'y a pas encore longtemps, que les substances colorantes devaient être forcément d'origine naturelle et qu'elles pouvaient prendre naissance seulement sous l'influence de la vie végétale ou animale.

Cependant, dans le cours de ce siècle, les chimistes avaient observé à plusieurs reprises la présence de substances colorées prenant naissance dans leurs expériences, mais personne n'avait songé à les utiliser pour la teinture des tissus; tous les expérimentateurs considérant ces matières comme des éléments négligeables, s'efforçaient, au contraire, de les éliminer pour étudier plus à l'aise ce qu'ils croyaient être le produit principal de leurs réactions.

La première matière colorante artificielle employée fut l'acide picrique. En 1849, M. Guinon, de Lyon, signalait l'application de cette matière, obtenue par la nitration des huiles lourdes de houille, à la teinture des soies. En 1856, le chimiste anglais Perkin prépara, par oxydation de l'aniline, une matière colorante violette appelée *mauveine*. Enfin, en

1859, le chimiste lyonnais Verguin obtint par l'action du chlorure stannique anhydre sur l'aniline, une magnifique matière colorante rouge, connue actuellement sous le nom de *fuchsine*.

La découverte de Verguin fut appliquée industriellement par MM. Renard frères, teinturiers lyonnais (brevet du 8 avril 1859), puis par MM. Renard frères et Franc, de Lyon. De cette époque date réellement la création d'une industrie nouvelle. La fabrication des matières colorantes artificielles prit en peu d'années un essor véritablement prodigieux. La valeur annuelle de sa production atteignait déjà, en 1883, 115 millions de francs.

Mais ce n'est pas seulement en remplaçant très économiquement les matières colorantes naturelles, d'origine exotique et par conséquent difficiles à se procurer, de qualité irrégulière, de quantités variables suivant les récoltes, que les colorants artificiels se sont fait une aussi large place. Ils ont permis en outre d'obtenir dans la teinture des soies des effets non encore réalisés. La vivacité de leurs teintes, comparables à celles des papillons et des fleurs, a pu être communiquée à la soie. De nouveaux moyens d'expression ont été ainsi rendus possibles dans la fabrication des soieries. De nouvelles sensations provoquées par l'application des colorants artificiels ont pris naissance, et l'on a pu dire avec lyrisme, mais non sans raison, que l'industrie nouvelle avait transformé l'aspect de nos salons et de nos rues.

Actuellement, l'industrie des matières colorantes artificielles est une des plus perfectionnées qui existent. Son organisation, ses méthodes reposent sur des bases exclusivement scientifiques ; à ce point de vue, elle peut être citée comme un modèle ; aussi, aucune autre industrie n'a-t-elle fait, en aussi peu de temps, de si grands progrès, et n'est-elle organisée pour en faire autant dans l'avenir ¹.

¹ Voy. Tassart, *Les Matières colorantes et la teinture*, Paris 1890, J.-B. Baillièrre et fils.

L'industrie des matières colorantes artificielles trouve ses matières premières dans le goudron de houille. Tout le monde sait que ce produit prend naissance, en même temps que le gaz d'éclairage, dans la distillation de la houille en vase clos ; il est séparé par les divers appareils d'épuration que le gaz doit traverser avant de se rendre aux gazomètres. Pendant longtemps, le goudron de houille était considéré comme sans valeur ; il était réputé le plus encombrant et le plus incommode des résidus d'usine ; c'est seulement depuis trente ans que le goudron a attiré l'attention des chimistes et des industriels. La découverte des matières colorantes artificielles, réclamant des matières premières dont l'existence avait été constatée dans le goudron de houille, imprima à l'étude scientifique et industrielle de ce produit un essor extrêmement rapide.

Soumis à la distillation, le goudron de houille laisse dégager un très grand nombre de corps : les uns sont gazeux et n'ont pas reçu encore d'application industrielle, les autres, liquides ou solides à la température ordinaire, peuvent être facilement condensés. Par de nouvelles distillations méthodiques, conduites à des températures déterminées au moyen d'appareils de rectification perfectionnés, il est possible de séparer ces corps en substances chimiques pures et définies. Parmi celles-là, toutes n'ont pas une importance égale ; il en est qui existent en quantités trop faibles pour être l'objet d'une exploitation industrielle avantageuse ; d'autres n'ont pas encore reçu d'application technique. Actuellement, quatre d'entre elles : la benzine, la naphthaline, l'antracène, le phénol sont les principales matières premières employées pour la fabrication des colorants artificiels.

Dans la notation atomique, ces corps sont représentés par des formules figuratives qui résument leur mode de formation et leurs principales propriétés chimiques :

formules brutes

Benzine :

 (C^6H^6)

OH

Phénol :

 (C^6H^6O)

Naphtaline :

 $(C^{10}H^8)$

Anthracène :

 $(C^{14}H^{10})$

Ils appartiennent à la série aromatique, c'est-à-dire à cette branche de la chimie organique qui comprend la classe des dérivés plus ou moins directs de la benzine.

Chacun de ces corps est comme le pivot d'une série de matières colorantes artificielles. Soumises aux méthodes qui permettent de varier les modes de combinaisons des corps simples entre eux, ces substances fournissent un nombre immense de dérivés ; beaucoup d'entre eux sont des matières colorantes. La benzine, le phénol, la naphtaline, l'anthracène sont des substances incolores ; à mesure que leur molécule devient plus complexe, soit par addition, soit par substitution, et tout en gardant leur structure élémentaire, on voit apparaître peu à peu des corps colorés, capables de se transformer, par une condensation moléculaire plus considérable, en matières colorantes.

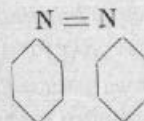
Nous ne voulons pas nous étendre sur ces considérations ; un exemple suffira pour préciser notre pensée. La benzine, liquide incolore, limpide,



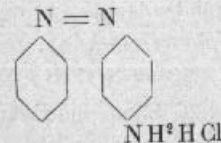
soumise à l'action de l'acide nitrique fournit la nitrobenzine.

NO²

Ce dérivé, quand il est pur, est privé de toute coloration. Si l'on soumet la nitrobenzine à l'action de certains réducteurs, elle fournit de l'azobenzol



corps magnifiquement cristallisé et coloré en rouge orangé intense. Mais l'azobenzol n'est pas une matière colorante ; pour faire naître cette propriété, il faut s'élever jusqu'à un sel d'un de ses dérivés de substitution, le chlorhydrate d'amidoazobenzol :

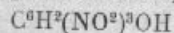


On a pu aller plus loin encore dans cette voie. L'apparition des propriétés colorantes elle-même suit, dans beaucoup de cas, un ordre déterminé. A mesure qu'on s'élève dans l'échelle des condensations moléculaires, on voit, en général, apparaître d'abord la coloration jaune ; l'orangé, le rouge, le violet, le bleu se montrent ensuite successivement ;

l'intensité colorante telle que la perçoit notre œil, paraissant liée à l'état de condensation de la molécule génératrice. Il serait facile de citer des séries de matières colorantes homologues dans lesquelles les propriétés colorantes se succèdent dans l'ordre que nous avons indiqué.

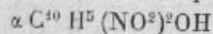
On conçoit, d'après les principes qui viennent d'être exposés, que le nombre de matières colorantes prévu par la théorie soit extrêmement grand; un nombre relativement restreint d'entre elles est actuellement connu; nous allons passer rapidement en revue les groupes chimiques principaux qui fournissent les matières colorantes employées à la teinture des soies.

Phénols nitrés. — Cette classe comprend la première matière colorante artificielle employée dans la teinture de la soie; c'est l'acide picrique ou trinitrophénol.

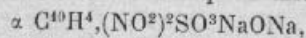


Ce produit teint la soie en jaune verdâtre.

Le jaune de naphтол, dinitro α -naphтол,

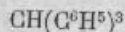


communiqué à la soie une couleur jaune d'or intense, assez belle, sans solidité; il a été remplacé par le jaune naphтол S ou sel de sodium du dinitro- α -naphтол monosulfoné.



qui donne des teintes jaunes assez solides.

Groupe du triphénylméthane. — Le triphénylméthane

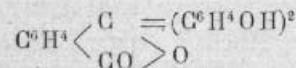


est un carbure solide, blanc, qui s'obtient par la réaction de la benzine sur le chloroforme en présence du chlorure d'aluminium. Les produits de substitution du triphénylméthane comprennent un très grand nombre de matières colorantes et parmi celles-là se trouvent la fuchsine et tous ses dérivés.

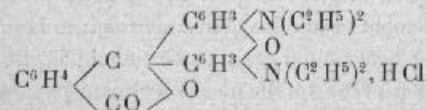
Les matières colorantes appartenant au groupe du triphénylméthane sont préparées par des méthodes indirectes au moyen de la benzine, du toluène, du phénol retiré du gou-

dron de houille. Par des réactions successives, ces corps permettent d'obtenir, en faisant intervenir des réactifs et des méthodes convenables, des matières colorantes rouges (fuchsine), violettes (violet de rosaniline, violet Hofmann, violet de Paris, violet cristallisé), bleues (bleus solubles, bleus alcalins, bleus de diphénylamine, bleu Victoria), vertes (vert méthyle, vert malachite, vert brillant, verts acides). La constitution chimique de ces matières colorantes est parfaitement connue. La plupart d'entre elles sont livrées en cristaux magnifiques; elles possèdent en général un pouvoir colorant extraordinaire, à tel point qu'elles sont capables de communiquer une teinte très appréciable à cent mille fois leur poids d'eau.

Un groupe très important de matières colorantes se relie, par sa constitution chimique, au triphénylméthane; c'est celui des *phtaléines*. On les obtient par une réaction générale, en faisant réagir à une température convenable les phénols substitués ou non sur l'anhydride phtalique. Le plus simple des corps de cette classe est la phénolphtaléine



dont les solutions alcalines sont colorées en rouge; mais la phénolphtaléine n'est pas encore une matière colorante, il est nécessaire de s'élever plus haut dans l'échelle des condensations moléculaires, tout en conservant le type primitif pour donner naissance aux propriétés colorantes. C'est ainsi que la rhodamine



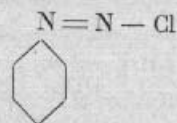
dont on pourra comparer la formule avec celle de la phénolphtaléine, est douée de propriétés colorantes remarquables.

Le groupe des phtaléines comprend toute une série de matières colorantes remarquables par l'éclat des nuances qu'elles sont capables de communiquer à la soie. Ces nuances varient du rouge jaune au rouge très violacé; on trouve dans le groupe des phtaléines, les différentes marques d'*éosines*, le *rose bengale*, la *phloxine*, la *rodamine*.

Les *colorants azoïques*, introduits dans la teinture depuis l'année 1875, forment actuellement une des séries les plus riches des matières colorantes artificielles; il suffira d'énoncer leur mode de production pour en comprendre toute la généralité. Tout corps organique renfermant un groupement NH^2 lié directement à un noyau benzinique



est capable de donner, sous l'influence convenablement réglée de l'acide nitreux, un corps diazoïque de la forme:



(Chlorure de diazobenzol)

D'autre part, les corps diazoïques mis en présence des phénols, des amines aromatiques, des produits de substitution de ces corps, fournissent des corps azoïques dissymétriques qui sont tous des matières colorantes.

L'application de ce principe a donné naissance à un nombre extrêmement grand de colorants azoïques. Leur fortune a été diverse; beaucoup d'entre eux ne sont pas entrés dans la consommation parce qu'ils ne présentaient pas, au point de vue technique, d'avantages suffisants.

D'autres au contraire, remarquables par leur facilité d'application, l'extrême variété de nuances qu'ils permet-

tient d'obtenir, sont de plus en plus employés dans la teinture de la soie. Parmi ceux-là, on distingue différentes classes.

Les *couleurs amidoazoïques*, caractérisées par la présence dans leur molécule d'un groupement NH^2 qui leur donne un caractère basique, comprennent le *jaune d'aniline*, la *chrysoïdine*, le *brun de phénylène*: ces matières colorantes se fixent en bain neutre ou renfermant un peu de savon. La soie est avivée après teinture.

Les couleurs *amidoazoïques sulfonées* renferment les groupes substitués ou non, NH^2 et SO^3H ; elles ont donc à la fois un caractère basique et un caractère acide; généralement ce dernier domine. Le *jaune acide*, le *jaune solide*, les *jaunes de diméthylaniline*, de *diphénylamine*, le *jaune de métanile*, la *citronine*, le *jaune indien*, appartiennent au groupe des couleurs amidoazoïques sulfonées. Il comprend aussi un groupe extrêmement important de colorants azoïques dérivés du diphényle, du ditolyle et du stilbène. Les matières principales de cette classe, le *rouge Congo*, la *benzopurpurine*, se fixent sur la soie en bain neutre; elles sont employées surtout pour la teinture du coton, sur lequel elles se fixent directement sans l'intermédiaire d'aucun mordant.

Les matières colorantes *oxyazoïques* possèdent toutes le caractère acide. Elles sont obtenues par la réaction des dérivés diazoïques sur les phénols, et contiennent par conséquent le groupement OH . Les corps de cette série présentent des nuances jaunes, orangées, rouges, violettes et bleues. Les principales sont le *jaune de résorcine*, les *orangés de naphтол*, la *rocelline*, les *ponceaux de ayli-dine*, les *écarlates d'amidoazobenzol*, les *crocéines*, les *bordeaux*, les *amaranthes*, l'*azobléu*, etc.

Un certain nombre de matières colorantes artificielles ne rentrent pas dans les classes que nous avons examinées. C'est ainsi que les *safranines*, donnant sur la soie de belles nuances rouges, constituent un groupe distinct devant être rattaché

aux phénazines; l'*auramine*, matière colorante jaune basique, dérive du diphenylméthane.

L'antracène, carbure retiré du goudron de houille, est le point de départ de la fabrication de l'*alizarine*; autrefois cette matière colorante était extraite de la garance; actuellement, presque toute l'*alizarine* employée en teinture est d'origine artificielle. L'*alizarine* est le type des matières colorantes qui ne peuvent être fixées sur les textiles que par l'intermédiaire de mordants, en fournissant des teintes variables avec la nature des mordants employés. A ce point de vue elle se rapproche des matières colorantes naturelles; elle offre avec elles, d'autres points de similitude; c'est la solidité des teintes qu'elle permet d'obtenir. Toutes les couleurs artificielles que nous avons examinées jusqu'ici en effet, remarquables par leur richesse colorante, l'éclat de leurs nuances, n'offrent en général, à la lumière et surtout aux lavages, qu'une solidité limitée. L'*alizarine* au contraire appartient à la classe des couleurs *grand teint*, résistant aux savonnages et à l'action du soleil. Les couleurs d'*alizarine*, employées en très grande quantité pour la teinture de la laine et du coton en rouge solide, sont peu appliquées à la soie.

De l'application des matières colorantes.

Les matières colorantes que nous venons de décrire formellement, avec des colorants naturels, le savon, les tannins, les mordants, les matières premières employées pour teindre la soie et lui donner l'état physique, les qualités extérieures, la couleur, nécessités par le rôle qu'elle doit remplir dans le tissage.

Les modes d'application de ces différentes substances varient suivant les propriétés de chacune d'elles, ils se modifient sans cesse, nous l'avons vu, avec l'apparition de matières colorantes nouvelles, remplaçant les couleurs anciennes, soit parce qu'elles sont d'une application plus facile, soit

parce qu'elles donnent à moins de frais une teinte déter-

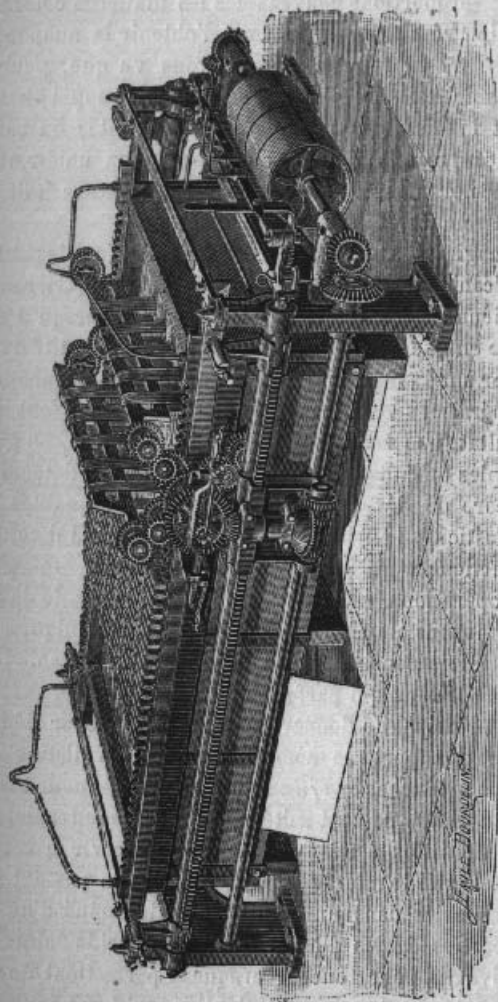


Fig. 57. — Machine à teindre en flottes, de M. Corron, de Saint-Etienne.

minée. Les matières colorantes ne sont pour ainsi dire

jamais employées seules; dans chaque bain, le teinturier associe en proportions convenables les matières colorantes, dont l'action résultante lui permet d'obtenir la nuance qu'il se propose de reproduire. Nous avons vu que, pour être teinte, la soie était plongée dans un réservoir appelé *barque*, contenant la dissolution de matières colorantes ou bain de teinture, et que, afin de faciliter l'absorption uniforme des matières colorantes, la soie passée sur des bâtons était constamment remuée et lissée dans le bain.

On a imaginé des machines, dans lesquelles la soie peut être lissée mécaniquement dans le bain de teinture (Corron, de Saint-Etienne, fig. 57). Il est possible ainsi, lorsqu'il s'agit de teindre en une même nuance une certaine quantité de soie, de réaliser sur la main-d'œuvre d'importantes économies.

Les opérations que comporte la teinture doivent avoir pour résultat, non seulement de préparer la soie, en genres crus, souples ou cuits, de lui donner une nuance déterminée, mais encore de développer en elle certaines qualités propres : l'élasticité, le brillant, la souplesse, et de lui conférer un état particulier qui s'apprécie par le toucher. On emploie dans ces opérations, qui constituent le *finissage* de la teinture, des moyens chimiques et des moyens mécaniques.

Les premiers consistent en l'immersion de la soie teinte dans certains bains qui parfois fixent les nuances, mais ont pour but principal de donner à la soie son toucher définitif. Cette opération porte le nom d'*avivage* : on distingue les avivages pour toucher *craquant*, et les avivages pour toucher *mou*. Ces derniers ne sont usités qu'exceptionnellement pour des soies destinées à des articles devant servir à certains apprêts, tels que le moirage; on les obtient en passant rapidement les soies dans un bain d'eau, additionné d'un mélange à parties égales d'huile d'olive et d'acide sulfurique.

Les avivages pour toucher craquant permettent de donner à la soie ce toucher particulier qu'il est inutile de décrire. Tous les acides minéraux et organiques, mélangés

à l'eau dans de très faibles proportions (1 pour 1000 environ, pour l'acide sulfurique), ont la propriété de développer le toucher craquant dans les soies teintes.

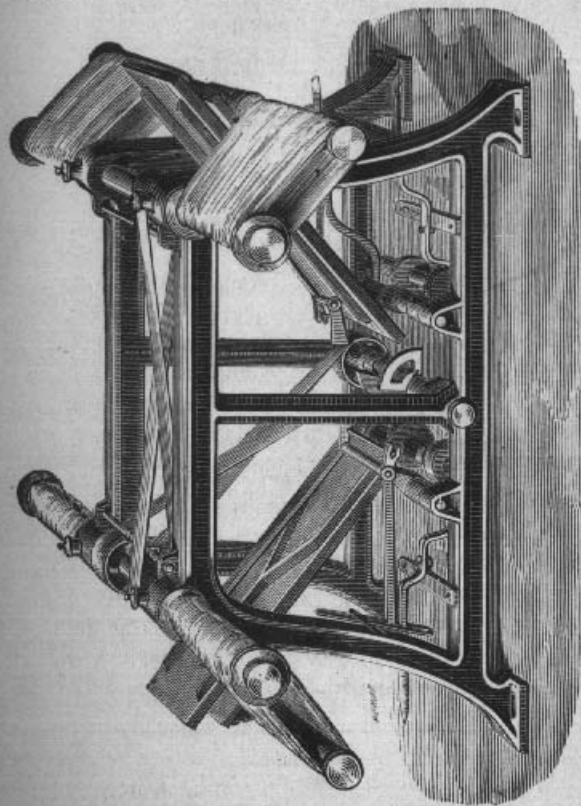


Fig. 58. — Machine double à secouer et dresser les échoueurs de soie, système César Corron (Chantiers de la Butte, à Lyon).

Les opérations mécaniques auxquelles la soie est soumise, soit après les opérations de teinture proprement dites, soit même dans certains cas au cours de ces opérations, sont de plusieurs sortes :

C'est d'abord le *secouage*. Les flottes de soie, passées sur un gros bâton lisse, fixé horizontalement dans un mur, sont

étirées, secouées uniformément, au moyen d'un autre bâton

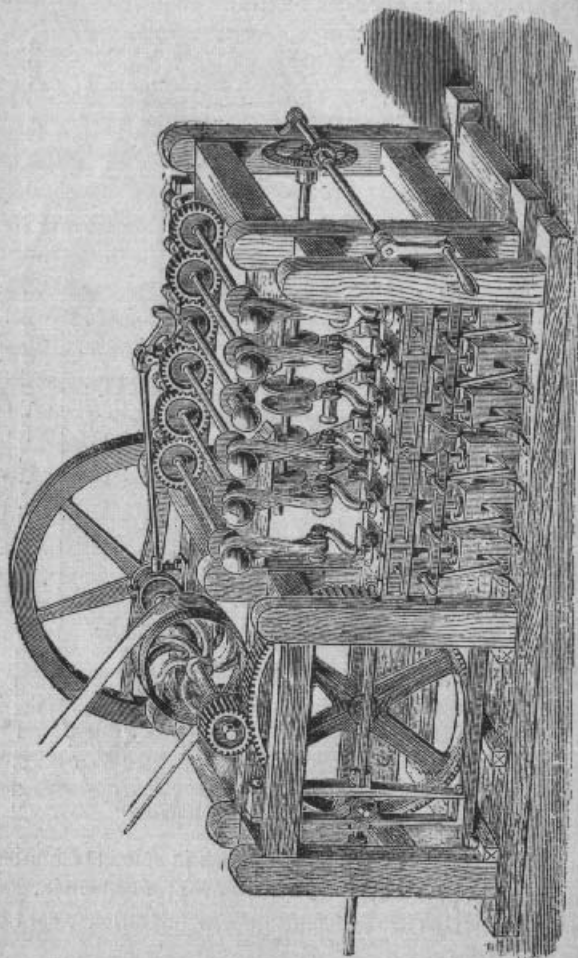


Fig. 59. — Chevilleuse.

mobile et libre, manœuvré à la main. Dans les grands ateliers de teinture, cette opération s'effectue mécaniquement (fig. 58).

Par le secouage, les fils s'étirent également, deviennent parallèles, et les flottes prennent un aspect uniforme.

Le *chevillage* consiste à tordre fortement sur elles-mêmes les flottes de soie, après teinture; il contribue à donner à la soie un aspect brillant, et présente une importance spéciale dans le traitement des soies souples. Le chevillage peut s'exécuter manuellement, mais il s'effectue avec beaucoup plus de régularité par les moyens mécaniques (fig. 59).

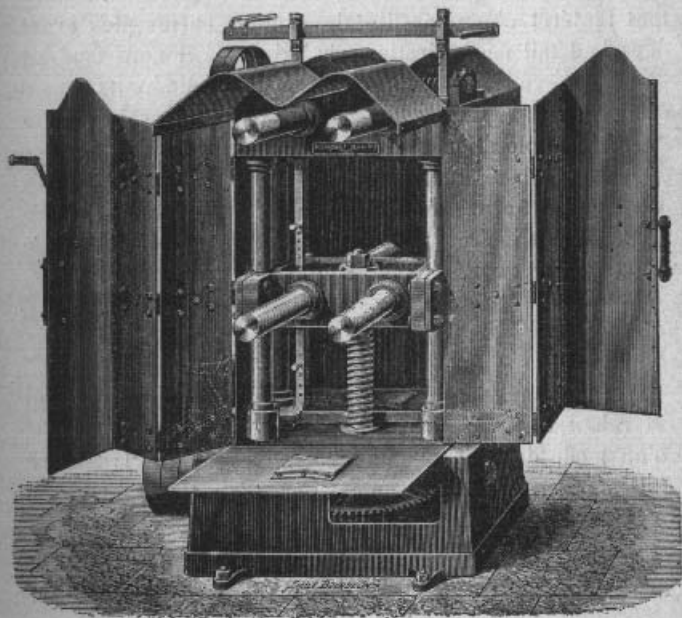


Fig. 60. — Étireuse lustrieuse (Fernand Debaitre, constructeur à Paris).

Le *lustrage* de la soie a pour but de développer au plus haut degré possible l'éclat et le brillant particulier à ce textile. Pour lustrer les soies, on les étire par l'action de deux cylindres à rotation lente, sur lesquels sont engagés les

écheveaux (fig. 60). L'opération s'effectue dans un compartiment clos, dans lequel on introduit de la vapeur d'eau à faible pression. Finalement les soies sont séchées dans des chambres chauffées, appelées séchoirs, à l'abri des poussières et de la lumière.

C'est en utilisant les méthodes chimiques qui viennent d'être décrites que le teinturier donne à la soie en même temps que ses propriétés physiques définitives la teinte qui lui est demandée par le fabricant ; nous ne pouvons, malgré tout l'intérêt d'une pareille description, entrer plus avant dans le détail des opérations de teinture. Il nous faudrait passer en revue la teinture en blanc pour les différents genres et examiner la question si importante du blanchiment des soies, la décoloration des soies sauvages, décrire la teinture en couleurs, la teinture en noirs, si importante et si variée dans ses effets ; mais de tels sujets ne peuvent être abordés avec quelque intérêt, qu'en entrant dans des détails dont le développement nous entraînerait hors de notre cadre.

Teinture en pièces

Il semble indispensable pourtant avant de terminer, ce qui est relatif à la teinture de la soie, de dire quelques mots d'un mode de teinture qui est appliqué, non à la soie en écheveaux ou en flottes comme nous l'avons vu jusqu'ici, mais à la soie dite en pièces, c'est-à-dire tissée. Depuis quelques années, ce genre de teinture a reçu de grands développements ; il s'exécute aujourd'hui avec beaucoup de perfection.

On a reconnu, en effet, l'avantage qu'il y avait pour certaines étoffes, à les tisser d'abord et à les teindre ensuite. Par cette manière de procéder, tel brin qui ne supporterait pas les efforts du tissage, une fois décreusé et soumis aux opérations réitérées de la teinture, se tisse au contraire facilement à l'état écreu, et peut être teint ensuite sans difficulté.

Tel est le cas de tissus très légers, tels que les crêpes et les crêpes de Chine. Il en est de même des tissus obtenus avec des matières à bas prix, peu résistantes.

La teinture en pièces permet en outre de livrer très rapidement, prêtes à être vendues, des pièces préalablement tissées en écreu, qu'on revêt ensuite des couleurs et des apprêts réclamés par la consommation.

La teinture en pièces s'effectue sur des tissus de diverses natures, formés de soie pure ou mélangée de laine et de coton. La soie forme presque toujours la chaîne dans les étoffes mixtes.

Le teinturier en pièces doit résoudre des difficultés toutes spéciales résultant de la composition des tissus qu'il doit teindre. Il n'a pas à se préoccuper des genres crus ou souples, il est vrai, la soie est toujours cuite et complètement décreusée avant d'être teinte, mais il doit obtenir des nuances parfaitement unies et régulières, sans *marbrures* ni *vergures*, ce qui n'est pas sans présenter de sérieuses difficultés. En outre, la présence de textiles de nature différente, devant être teints souvent en nuances uniformes, complique beaucoup ce problème. Si la soie et la laine se comportent à peu près de même vis-à-vis des matières colorantes, le coton a des propriétés absorbantes toutes différentes de celles des textiles d'origine animale. En général, il n'absorbe les matières colorantes que par l'intermédiaire des mordants. La découverte des matières colorantes artificielles dérivées du diphényle et du ditolylo, se fixant sans mordant sur le coton et servant de mordant pour d'autres matières colorantes, a beaucoup contribué, il est vrai, à faciliter la teinture des pièces soie et coton. Néanmoins, la bonne exécution de la teinture en pièces nécessite une connaissance approfondie des matières colorantes et des mordants. On a obtenu, parfois, des effets curieux en utilisant les propriétés absorbantes différentes de la soie et du coton convenablement mordancés sur certaines matières colorantes ; il a été possible de préparer

des tissus dont chaque face, formée l'une de soie, l'autre de coton, était revêtue à la teinture de couleurs différentes.

Néanmoins, la teinture en pièces comporte l'usage de méthodes générales que nous avons décrites à propos de la teinture en flottes. Elles doivent être complétées, dans le cas

étalées pour éviter les marbrures et les défauts d'uniformité. On arrive à ce résultat par des dispositifs assez simples dont il est facile de se faire une idée (les figures 61 et 62 représentent des modèles de barques employées pour la teinture en pièces).

La teinture de la soie en pièces a rompu l'ordre logique

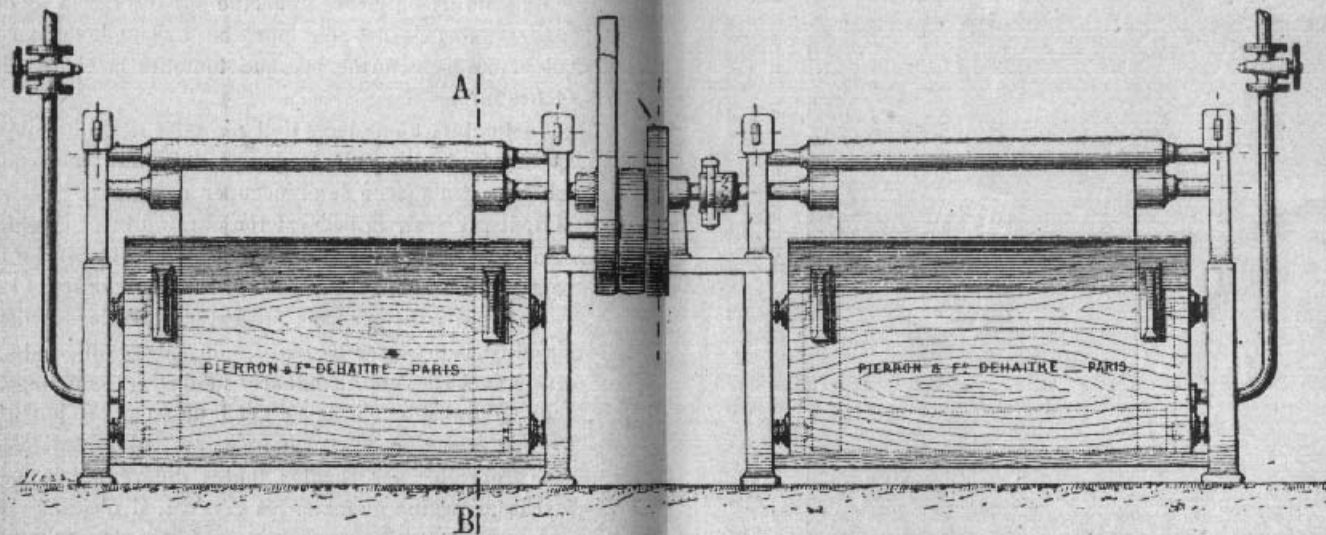


Fig. 61. — Barques accouplées pour le décreusage des pièces (Fernand Dehaitre, constructeur à Paris.)

des tissus mixtes, par l'appropriation de ces méthodes aux propriétés absorbantes du coton et de la laine. Ce qui diffère le plus dans les deux modes de teinture, c'est le matériel: pour réaliser les mêmes effets, il doit être modifié suivant la forme des textiles qu'il est appelé à manœuvrer. Dans toutes les opérations, teinture, lavage, séchage, les pièces doivent être

dans lequel doit être décrite la fabrication des soieries. Revenant en arrière, nous devons maintenant reprendre les soies en flottes.

Avant d'être rendues elles sont reconnues, c'est-à-dire vérifiées au point de vue de l'exécution de la teinture, conformément aux indications et au type du fabricant et remises

en mains dans un atelier spécial. En cet état le teinturier rend les soies au fabricant. Nous devons examiner mainte-

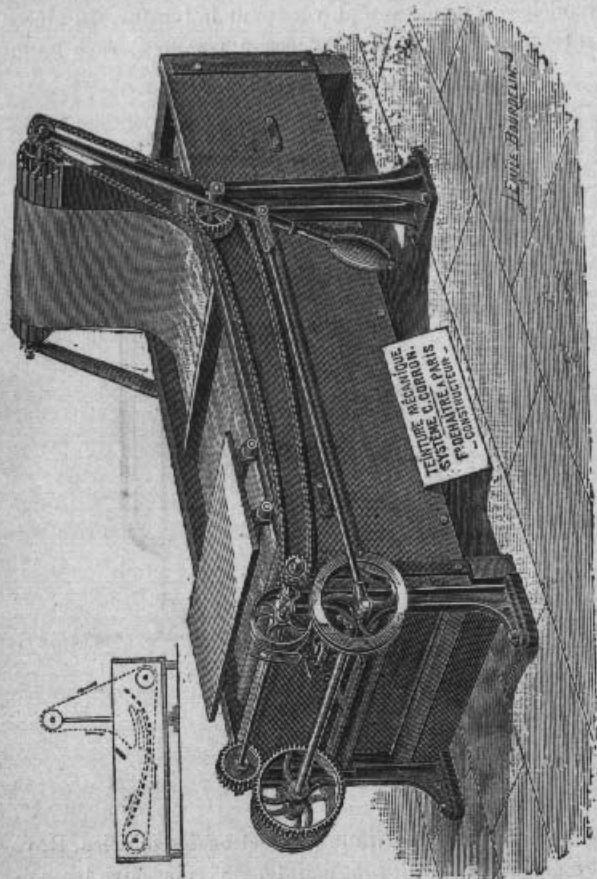


FIG. 62. — Machine à teindre en pièces, système César Corron.

nant quelles opérations permettent de transformer en tissus.

CHAPITRE IV

LE TISSAGE

Les flottes de soie teintes, avant d'être tissées, subissent un certain nombre de traitements préliminaires.

Le premier est le *dévidage* : les flottes de soie, placées sur un guindre ou une tavelle, sont enroulées sur des bobines appelées *roquets*. Le *roquet*, de forme cylindrique, est en bois ou en métal. Il a environ trois centimètres de diamètre et se termine par deux bourrelets saillants que l'on nomme têtes de roquet.

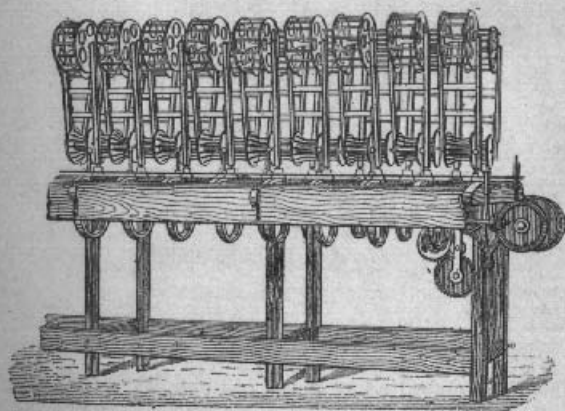


FIG. 63. — Mécanique longue à dévider (Sallier, à Lyon).

Le guindre supportant la soie doit être équilibré avec soin de façon à n'offrir au roquet, sur lequel s'enroule la soie, le moins de résistance possible et éviter ainsi les ruptures de fils.

Cette opération du dévidage (fig. 63), très simple en appa-

rence, réclame pourtant des soins soutenus. Les flottes de soie, avant d'être placées sur le guindre, sont d'ordinaire divisées en petits écheveaux. On dit en pareil cas que la soie a été *trafusée*. Un *va-et-vient* répartit également la soie sur le roquet.

Le dévidage est effectué au moyen d'appareils à rendement plus ou moins grand, suivant les ateliers. Dans les usines, on se sert des machines employées par les mouliniers pour le dévidage des grèges, tandis que les petits ateliers, devenant de plus en plus rares, se servent encore de la mécanique ronde, comprenant de quatre à dix roquets, mus au moyen d'une pédale (fig. 64).

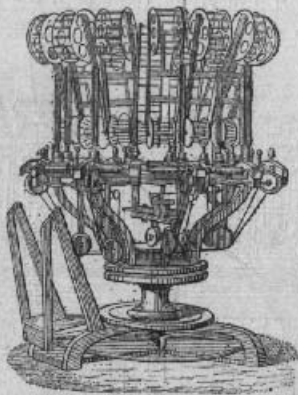


FIG. 64. — Mécanique ronde à dévider (Sallier aîné, à Lyon).

Mais cette opération ne suffit pas pour la préparation des chaînes ou des trames. Les roquets obtenus diffèrent entre eux au point de vue de la régularité. Pour assurer une répartition plus uniforme de la soie on la transporte sur de nouveaux roquets en les dévidant une deuxième fois ; c'est ce qu'on appelle le *détrancanage* (fig. 65). Cette opération est l'objet de soins minutieux. Après avoir été *détrancanée* la soie doit être, sur le nouveau roquet, enroulée d'une manière parfai-

tement uniforme, avec une tension convenable. Sous le doigt, il faut que les roquets garnis soient résistants mais non durs. La dévideuse doit être assez habile pour remplir ces conditions, rattacher rapidement les fils cassés sans faire de déchet, éviter de ternir la nuance et le brillant de la soie qui lui est confiée, mettre, en un mot, les roquets en état de pouvoir se dévider régulièrement et sans secousse pendant le tissage.

Cannetage. — Les fils enroulés sur les roquets doivent servir pour la chaîne ou pour la trame. Dans ce dernier cas

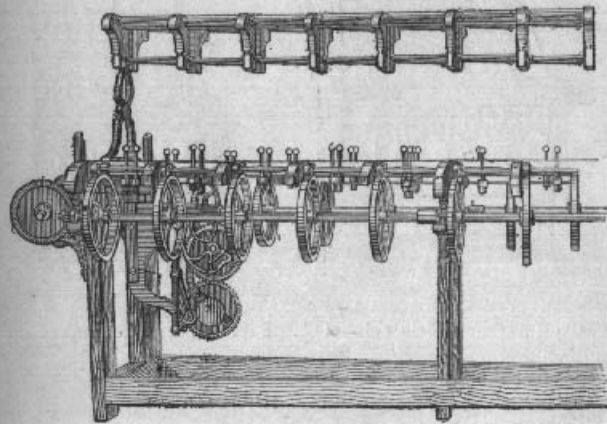


FIG. 65. — Machine à détrancaner (Sallier aîné, à Lyon).

une ouvrière, appelée *canneteuse*, est chargée de réunir le nombre de fils fixé par le fabricant. Elle les enroule sur un *tuyau*, petit cylindre en jone, en buis, en canne ou en roseau qui doit être fixé dans la navette du tisserand. Le tuyau couvert de la soie prend le nom de *cannette*. Le cannetage est donc, en somme, un nouveau dévidage.

Cette opération, exécutée autrefois à la main dans de petits ateliers, s'effectue maintenant presque partout par les procédés mécaniques. Les figures 66 et 67 montrent deux modèles de cannetières fabriquées par MM. Sallier et C^{ie} de Lyon.

Ourdissage. — Si le cannetage est la préparation de la trame, l'ourdissage a pour but de préparer la chaîne des tissus. Les fils de même longueur et en nombre déterminé, qui doivent composer la chaîne, doivent être juxtaposés parallèlement avec une tension uniforme. Il faut, en outre, conserver leurs places respectives, sans quoi les fils pourraient s'entremêler et le tissage de la chaîne deviendrait impossible.

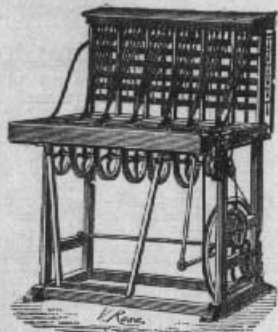


Fig. 66. — Cannelière à dérouler ordinaire, d'après MM. Sallier aîné et C°.



Fig. 67. — Cannelière à rubans, d'après MM. Sallier aîné et C°.

L'ourdisseuse qui assemble les fils pour former une chaîne reçoit du fabricant les roquets avec l'indication du nombre de fils qui doivent être réunis. La réunion de quarante fils porte le nom de *musette*, celle de quatre-vingts est appelée *portée*. Une chaîne de cent mètres, composée de quarante parties, est donc formée de trois mille deux cents fils d'une longueur de cent mètres.

L'appareil employé pour ourdir (fig. 68 et 69) se compose d'un cadre horizontal ou vertical portant quarante roquets, composant une musette, et de l'ourdissoir proprement dit.

L'ourdissoir est un grand tambour creux, cylindrique, de deux mètres de haut, dont l'axe doit être parfaitement vertical. L'ouvrière donne à l'ourdissoir un mouvement de rota-

tion au moyen d'une manivelle. Elle enroule d'abord la première musette de haut en bas sur le tambour, puis elle juxtapose une seconde musette en remontant de bas en haut et continue ainsi jusqu'à ce que le nombre voulu de musettes ou de portées ait été mis sur l'ourdissoir. Un appareil appelé *plot*, mobile suivant la verticale, sert de guide à chaque musette et lui permet de s'enrouler suivant une spirale déterminée.

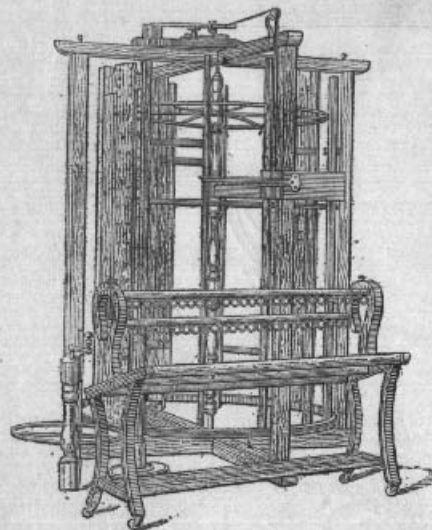


Fig. 68. — Ourdissoir (Sallier à Lyon).

Il est essentiel, dans l'ourdissage, de conserver à chaque fil son rang déterminé; les fils doivent être assez distincts les uns des autres pour qu'on puisse retrouver la véritable place des fils qui se cassent.

Lorsque l'ourdissoir a reçu un nombre suffisant de musettes, l'ouvrière lève la chaîne et l'enroule autour d'une cheville en un peloton très serré.

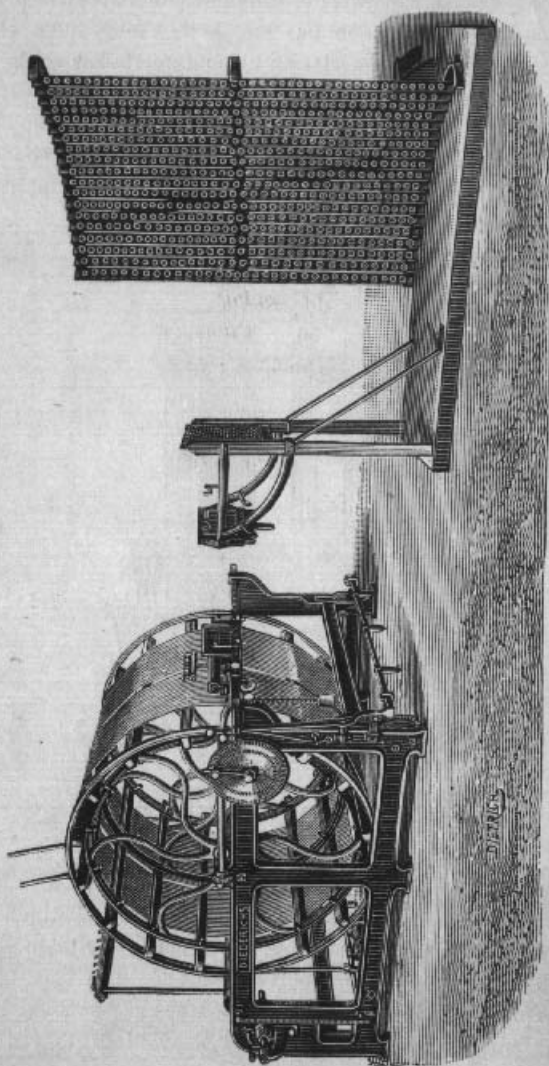


Fig. 69. — Ourdissoir à grand tambour de J.-A. Diedertols.

Dans les petits ateliers, l'ourdissage se pratique avec l'appareil que nous venons de décrire sommairement. On emploie dans les usines un appareil perfectionné, fournissant des résultats plus réguliers. L'ourdissoir est constitué par un tambour horizontal pouvant tourner autour de son axe et progresser en même temps suivant une direction parallèle à cet axe. La juxtaposition exacte de chaque musette est assurée par le passage des fils au travers des dents d'un peigne qui règle la largeur d'enroulement. Les dimensions du tambour sont telles que la chaîne se trouve répartie suivant une longueur d'axe justement égale à la largeur de l'étoffe à laquelle elle est destinée.

Pliage. — Le *pliage* a pour but d'enrouler la chaîne sur l'*ensouple* ou rouleau devant alimenter le métier à tisser (fig. 70). Le plieur doit mettre les fils de chaîne dans la lar-

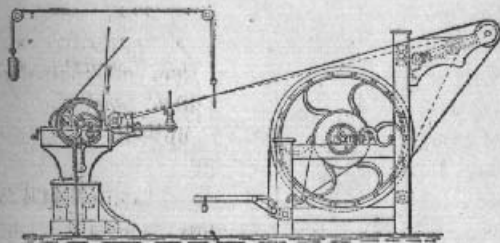


Fig. 70. — Pliage.

geur que doit avoir l'étoffe, en établissant leur parallélisme, leur égale tension. Il y parvient en enroulant la chaîne arri- vant de l'ourdissage sur un tambour et en la conduisant de là sur l'*ensouple*. Dans une chaîne pliée avec soin, tous les fils sont uniformément tendus, parfaitement parallèles et chacun d'eux occupe sa place. En cet état, la chaîne est prête à passer sur le métier à tisser.

Tissage. — Les tissus, en général, sont formés par la réunion de fils s'entrecroisant suivant une règle déterminée.

Les fils composant un tissu sont appelés *chaîne* ou *trame*, suivant que leur direction est parallèle ou perpendiculaire à la plus grande dimension, c'est-à-dire à la longueur du tissu ;



FIG. 71 — Tissage de la soie au Japon.

les fils longitudinaux constituent donc la chaîne, tandis que la trame est formée des fils transversaux. On donne le nom de métiers aux appareils permettant de fabriquer les tissus.

Si l'on envisage tous les éléments qui entrent dans la composition d'un tissu, on conçoit la possibilité d'imaginer un nombre presque infini d'étoffes. La nature des fils employés, leur grosseur, leur tension peuvent être choisies et variées de mille manières. De même leur mode d'assemblage, suivant la nature des fils et suivant leur coloration, permet un nombre incalculable de combinaisons ; chacune d'elles, résultat d'une série nombreuse de traitements préparatoires, reçoit dans le tissage sa forme définitive.

Par l'importance de sa production, comme par la perfection de ses procédés, le tissage constitue une des plus grandes industries des pays civilisés. Les principes généraux sur lesquels s'appuie le tissage sont connus ; leur énumération, même sommaire, ne pourrait trouver sa place ici.

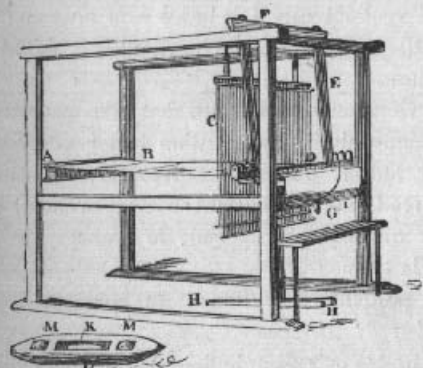


FIG. 72. — Métier à bras, d'après Laboulaye, *Dictionnaire des arts et manufactures*.

A, cylindre ou ensouple de derrière ; CC, lisses ; HH, leviers ou marches ; E, rot ou peigne ; F, axe du battant ; D, poitrinière ; G, ensouple de devant ; M, navette.

Rappelons seulement que le métier le plus simple se compose toujours de parties mobiles ou organes exécutant le travail d'entrecroisement des fils, et de parties fixes qui servent de points d'appui ou de bâti aux premières (fig. 71 et 72).

La partie immobile comprend quatre pieds en bois réunis

par un cadre rectangulaire horizontal formé de poutrelles appelées *estases*; les dimensions des estases déterminent la longueur et la largeur des métiers. Dans les petits ateliers la solidité du métier, indispensable pour la bonne exécution du tissage, est assurée au moyen de *ponteaux* ou pièces de bois, calant les estases et s'appuyant au plafond de l'appartement.

Les pièces mobiles du métier se composent essentiellement :

1° Du cylindre ou ensouple de derrière sur lequel est enroulée la chaîne;

2° De cadres appelés *lisses*, formés d'un ensemble de fils parallèles portant les boucles ou mailles connues sous le nom de *lisserons*. Les lisses sont mobiles dans un plan vertical et servent à guider les fils de chaîne, à les soulever et les abaisser pour donner passage aux fils de trame suivant les effets qu'on veut obtenir. Les lisses sont plus ou moins nombreuses et disposées de façon particulière. L'ensemble des lisses compose le *remisse*;

3° De leviers ou marches qui font manœuvrer ces lisses;

4° Du peigne placé au bout d'un levier vertical, pouvant se mouvoir autour d'un axe horizontal; l'ensemble de ce système porte le nom de *battant*. Le mouvement du battant assure, par un dispositif spécial, le passage de la navette conduisant la trame;

5° De la poitrinière, cylindre de bois sur lequel passe l'étoffe tissée;

6° Du cylindre ou ensouple de devant sur lequel la chaîne tissée et tendue vient s'enrouler par un cliquet.

Prenons comme exemple le montage et la mise en train d'un métier, pour le cas d'une étoffe simple.

L'ouvrier prépare d'abord le remisse. On lui a indiqué le nombre de fils qui composent la chaîne, le nombre de fils constituant chaque série devant former dans le tissage une subdivision de la chaîne, enfin la largeur de l'étoffe qu'il doit tisser. Le remisse devra contenir autant de lisses qu'il y a de fils dans une série, et chaque lisse dans la largeur indi-

quée pour l'étoffe aura autant de mailles qu'il y a de séries. Le nombre total des mailles est indiqué par *portées* ou ensemble de quatre-vingts unités.

Le tisseur suspend le remisse d'aplomb vers la partie antérieure du métier, puis une ouvrière spéciale, appelée *remetteuse*, s'asseyant entre le remisse et le cylindre de chaîne, fait passer chacun des fils de la chaîne dans la maille qui lui est destinée. La disposition de remettage est indiquée à l'ouvrière au moyen d'un graphique spécial. Les principaux dispositifs employés portent le nom de remettage suivi, à retour, interrompu, amalgamé, ou remettage sur deux corps.

La remetteuse doit rattacher les fils rompus, dédoubler les fils mal disposés à l'ourdissage; les fils doivent être comptés avec attention et laissés dans l'ordre qu'ils occupent, de telle sorte que tous les fils occupant dans les séries le même ordre se trouvent sur la même lisse.

Le nombre des lisses est au moins égal au nombre de fils de chaîne entrant dans chaque série; mais quand les fils d'une série sont trop nombreux on est obligé de prendre plusieurs lisses pour chaque série.

Au sortir du remisse, ou ensemble des lisses, les fils sont introduits dans les dents d'un peigne. Cet appareil, renfermé dans la partie inférieure et horizontale du battant, qui est appelée *masse*, guide les fils de chaîne, et fixe, en la maintenant par sa rigidité, la largeur de l'étoffe. Formé de dents métalliques maintenues par un cadre de bois, le peigne est caractérisé par la *hauteur de foule*, ou longueur des dents, et la *réduction*, ou rapport du nombre des dents à la longueur du peigne.

Les fabricants de peignes réalisent facilement des réductions de cinquante dents au centimètre. On conçoit donc, que le passage des fils de chaîne dans les dents du peigne, ou *piquage du peigne* soit une opération difficile. Aucun fil, en effet, ne peut être ni oublié, ni déplacé de son rang, aucun

intervalle de dents ne peut rester vide, sans produire des irrégularités dans le tissage.

Le peigne étant piqué, le tisseur ajuste le battant. Cet appareil est destiné, par la pression qu'il exerce sur le peigne, à serrer la trame, à la lier à la chaîne, à presser les coups de trame ou *duites* les uns contre les autres.

Le *battant* est une partie importante du métier : il se compose de deux lames ou épées assemblées et chevillées par une de leurs extrémités à une pièce de bois horizontale nommée masse. Dans la partie supérieure de cette masse, est creusée dans toute sa longueur, entre les deux lames, une rainure destinée à recevoir le bas du peigne.

La masse du battant, dont la direction doit être perpendiculaire à celle de la chaîne, est reliée au porte-battant, pièce de bois ronde ou carrée assez longue pour que ses extrémités, qui sont terminées par des tourillons, puissent se reposer sur des *accocats*, entailles pratiquées dans deux pièces de bois ou de fonte qui sont fixées parallèlement à la même hauteur, sur la face antérieure des estases. En somme la masse du battant est capable d'osciller, en suivant le mouvement du porte-battant; par son seul poids s'exerçant sur le peigne, elle détermine la réduction de l'étoffe, lorsqu'après avoir été écartée pour le passage de la trame, elle revient à sa position primitive. Le battant peut être mu à la main, c'est-à-dire que le tisseur lorsqu'il veut donner un coup de trame l'écarte de sa position d'équilibre, fait passer la navette, et laisse ensuite retomber le battant.

La masse du battant, sa course, doivent être plus ou moins grandes suivant la réduction qu'on veut donner à l'étoffe. Il existe du reste un très grand nombre de battants : battant à claquette, battant brisé, battant brocheur, etc. Chacun d'eux est plus spécialement approprié à tel ou tel genre d'étoffes.

Un dispositif spécial lie la navette au mouvement du battant et lui communique l'impulsion nécessaire pour le passage des fils de trame; on règle le mouvement de la navette

au moyen d'un bouton placé sous la main de l'ouvrier. Dans certaines étoffes on emploie des trames différentes se succédant dans un ordre déterminé. Cette disposition est rendue possible par les battants dits à double ou triple boîte ou battants *revolvers*.

Après avoir ajusté le peigne et le battant, le tisseur fixe les extrémités des fils de chaîne appelés *égancettes*, sur le rouleau de devant. Cette opération s'appelle *étanquer*; une rainure du rouleau reçoit les *égancettes*; une baguette de bois nommée *composeur* maintient les fils et ferme la rainure.

Il faut régler ensuite la tension de l'ensouple de derrière au moyen de cordes enroulées sur l'ensouple et portant à leur extrémité des contrepoids. Ces contrepoids appelés *bascales* assurent la tension de la chaîne. Il est essentiel de maintenir cette tension bien régulière, si l'on veut éviter les défauts de tissage connus sous le nom de *cannage*, d'*entrebattage*, de *groupures*, etc.

Le rouleau de devant est capable de tourner, et peut ainsi enrouler l'étoffe à mesure qu'elle est tissée. Ce mouvement est réglé par un encliquetage, un levier, ou au moyen d'une petite machine composée de plusieurs roues dentées appelée le régulateur.

Le métier ainsi équipé est en état de fonctionner. Actionnant le battant, le tisseur règle le mouvement de la navette : mais il lui faut assurer aussi le mouvement des fils de chaîne, il y arrive au moyen des marches. Ce sont des pédales actionnant les lisses, et permettant de lever et d'abaisser chacune d'elles au moyen de leviers intermédiaires. L'ensemble de ces leviers porte le nom de *carrette*, des cordes attachées aux lissérons supérieurs des lisses sont appelées *arcades*. D'autres cordes allant du lisséron inférieur à la pédale permettent d'abaisser les lisses.

Un métier peut porter jusqu'à vingt-quatre, et même trente-deux lisses pouvant recevoir un mouvement particulier

donné par une pédale distincte. Le tisseur doit donc dans ce cas faire agir son pied sur un véritable clavier de vingt-quatre ou trente deux pédales. Chaque mouvement de pédale produit un encroisement de la trame avec les fils d'une série. L'ensemble de ces encroisements porte le nom d'*armure*.

Dans cette manœuvre compliquée, nécessitant une attention soutenue, le tisseur se guide sur un graphique spécial appelée *la disposition*, pour régler les coups de trame et appuyer sur les pédales. Lorsque tous les fils de la série ont été soulevés dans l'ordre fixé d'avance, et qu'en même temps le nombre de coups de trame ou duites prévu par la disposition a été donné, l'effet devant être produit dans le tissu se trouve réalisé une fois. Il doit être ensuite répété autant de fois que le comporte la longueur de la chaîne.

Pour les étoffes un peu compliquées, le système des marches ne serait plus applicable. Dans la pratique ordinaire même, il présentait de telles difficultés que les inventeurs se sont de tout temps efforcés de le simplifier.

Aujourd'hui la *mécanique d'armures* établie sur le même principe que la mécanique Jacquand qui sera examinée à propos des étoffes dites façonnées, a permis de supprimer les marches. On les conserve seulement dans le cas des étoffes les plus simples, demandant l'emploi de deux ou trois pédales.

Le métier garni, le tisseur visite la chaîne entre le remisse et le rouleau de derrière : il *remonde la longueur*, c'est à dire qu'il remplace, avec deux roquets de la même soie que celle formant la chaîne, les fils bouchonneux, duveteux ou défilés.

Il garnit ensuite la navette, avec une cannette pourvue de trame : la navette varié de forme suivant la nature des tissus, et le système employé pour la lancer. La trame doit avoir dans le tissu une tension déterminée ayant la plus grande influence sur la beauté du tissu.

Tous ces préparatifs terminés, l'ouvrier peut commencer le tissage : l'ouverture de la chaîne, lorsqu'on enfonce la

marche pour séparer les fils au travers desquels doit se placer la trame est réglée suivant l'étoffe à produire. Il en est de même pour l'instant où le battant doit retomber et amener le serrage de la trame.

Quand l'ouverture est complètement refermée avant que le battant n'ait frappé la trame, l'ouvrier bat à pas clos ; il travaille à pas ouvert, s'il frappe sur la trame pendant que les fils de chaîne sont encore écartés.

Lorsque la pièce est terminée, le tisseur la visite sur ses deux faces, enlève les nœuds et les bouchons ou moyen de pincettes. En même temps il la fait passer de l'ensouple de devant sur un rouleau de faible diamètre. Quand la pièce a été fabriquée par un tisseur à façon, le rouleau est porté chez la fabricant, avec l'excédent de la trame et de la chaîne appelé *peigne et tirelle*.

Une dernière opération qui s'exécute presque toujours mécaniquement a pour but de donner du brillant à l'étoffe, d'effacer le sillon et les rayures laissés par des dents du peigne, d'uniformiser la surface. C'est le polissage ; des instruments de corne ou d'acier appelés *polissoirs*, placés sur un cylindre, agissent successivement sur les deux faces du tissu et font disparaître toutes les anomalies provenant de l'état de la surface.

La courte description qui vient d'être donnée s'applique au tissage d'une étoffe de soie appartenant au genre le plus simple, par un métier mu à la main. Depuis trente ans environ, on a appliqué au tissage de la soie les principes du tissage mécanique. Actuellement les métiers mécaniques, à mesure que se perfectionnent leur étude et leur construction, tendent à se substituer au métier à bras dans le tissage de la soie. Leur production est beaucoup plus considérable que celle des métiers à bras : alors que ceux-ci en effet ne peuvent guère dépasser la vitesse de soixante à quatre-vingts coups de navette à la minute, on arrive avec le métier mécanique jusqu'à deux cents coups de navette. Il est vrai que

cette vitesse n'est applicable qu'aux étoffes peu fournies en chaîne.

L'emploi des métiers mécaniques, pour des motifs qu'il est

facile de formuler, est plus favorable à une production à bon marché que celui des métiers à bras. Ils peuvent être réunis et groupés dans des usines, de telle sorte que les frais de force

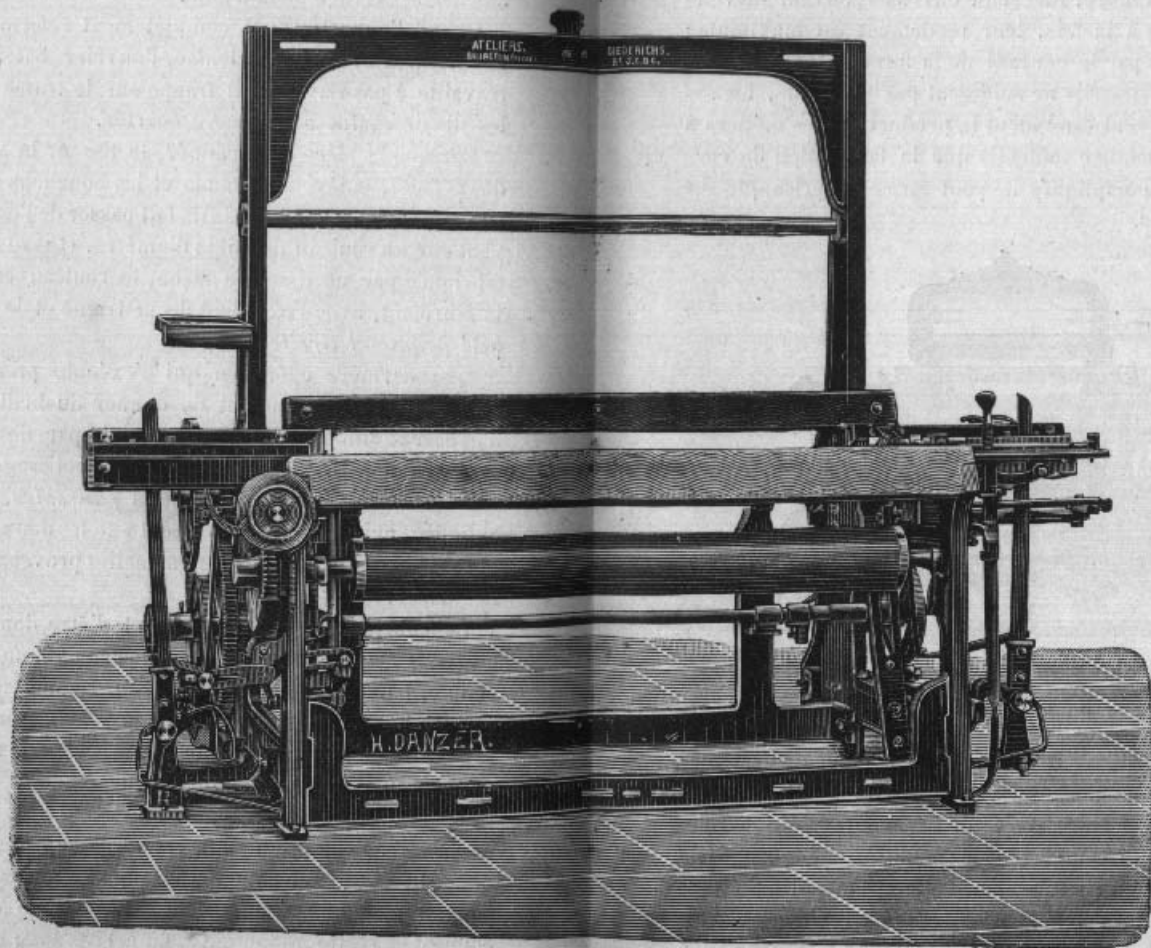


FIG. 73. — Métier mécanique, Diederichs de Bourgoin.

motrice sont réduits au minimum. Leur production est beaucoup plus grande que celle des métiers à bras, parce qu'ils peuvent marcher à une vitesse plus considérable. Ils absorbent moins de main-d'œuvre, une seule ouvrière pouvant surveiller deux métiers à la fois, leur rendement est maximum; entraînés en effet par le courant de la force actionnant tous les métiers de l'usine, ils ne subissent pas les arrêts, les repos, qui trop souvent diminuent la production des métiers à bras. Nous devons dire toutefois que la fabrication de certains genres très compliqués ne peut être entreprise que sur des métiers à bras.

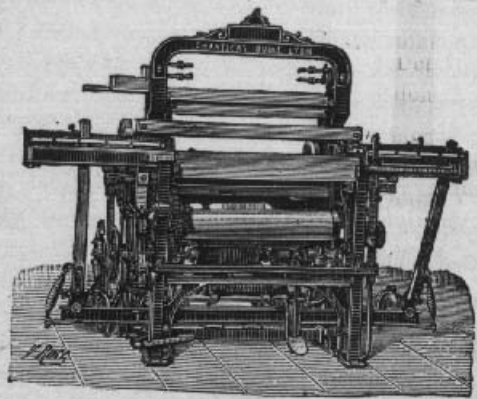


Fig. 74. — Métiers mécaniques, ateliers de la Buire, Lyon.

La description des métiers mécaniques ne peut trouver sa place ici. Il en existe du reste un grand nombre de systèmes différents, et chaque année en voit naître de nouveaux, s'efforçant de surpasser leurs aînés par des avantages de marche et de rendement. Ils comportent les mêmes organes essentiels que le métier à main : remise, mécanique d'armure, battant régulateur déroulant l'étoffe, bascule tendant la chaîne, chasse de la navette. Les figures 73 et 74 représentent deux modèles de métiers mécaniques les plus usités,

Étoffes unies, étoffes façonnées. — On a été amené à établir deux classes parmi les étoffes de soies, l'*uni* et le *façonné*. On appelle en terme de fabrique, étoffes unies toutes celles qui peuvent s'exécuter avec des lisses, mais lorsque l'effet à produire comporte l'emploi d'un trop grand nombre de fils devant recevoir un mouvement particulier, on renonce aux lisses pour employer le *corps des maillons*. Toute étoffe, nécessitant pour être tissée la mise en œuvre du corps de maillons, est appelée étoffe façonnée.

Le maillon se compose de deux mailles portant un ovale en verre ou en métal; la maille inférieure suspend un poids destiné à donner de la fixité au maillon, la maille supérieure se noue à une corde nommée *arcade*, qui est chargée d'imprimer le mouvement au fil de chaîne passé dans les trous de l'ovale. Chaque arcade s'engage dans un ordre déterminé, au travers d'un trou percé dans une planche *d'empoutage*, ou planche d'arcade, placée horizontalement au-dessus du corps de maillons. L'empoutage est l'ordre dans lequel sont placées les arcades, il est analogue au remettage dans le système de remisses.

On appelle *chemin*, le nombre de maillons ou de fils que comporte l'effet à produire dans le tissage. La planche d'empoutage est partagée en autant de chemins que l'effet ou le dessin est reproduit de fois dans la largeur du tissu. La disposition de l'empoutage se trace comme celle du remettage. Chaque chemin est numéroté : toutes les arcades de même numéro dans chaque chemin sont réunies à un même crochet qui se nomme *collet*, parce que les fils correspondants doivent produire, chacun dans leur chemin, le même effet.

Le collet est une ficelle doublée qui traverse une petite planche trouée appelée *planche à collets*; elle s'accroche au crochet de la mécanique qui repose immédiatement au-dessus du trou de la planche. La planche à collets a autant de trous qu'il y a de crochets à la mécanique. Enfin l'arcade est

attachée à un fil de fer formant anneau, et partant de la partie inférieure du collet.

On voit donc, en somme, que chaque fil de chaîne devant produire dans le dessin un effet déterminé, se trouve réuni à un appareil appelé *collet*. Il faut donc que ce collet, à chaque coup de trame, se soulève ou reste immobile suivant que les fils de chaîne qu'il supporte ont à jouer tel ou tel rôle dans le tissu. Pendant plus de trois siècles, à Lyon, le mouvement était donné aux fils de chaîne suivant un procédé employé par les Chinois depuis des milliers d'années, par un ouvrier spécial, appelé *tireur de lacs*.

Une modification apportée par Dagon, vers 1606, consistait à ramener horizontalement, au moyen des poulies d'un cassein, les cordes de rame ou lacs qui primitivement étaient verticales et soulevées par le tireur de lacs placé au-dessus du métier. Des perfectionnements furent apportés successivement à ce système: Galantier et Blache, en 1687, Bouchon en 1725, Falcon en 1722, simplifièrent la besogne du tireur de lacs et augmentèrent le rendement des métiers; en 1745, Vaucanson reporta tous les mouvements à la partie supérieure du métier, voulant supprimer le tireur de lacs et faire actionner le métier par le seul ouvrier tisseur. La tentative de Vaucanson, excellente comme conception théorique, aboutit à un métier trop lent, trop compliqué, qui ne fut pas utilisé dans la pratique.

Vers la fin du XVII^e siècle, Verzier, Ponson, Philippe de Lassalle trouvèrent des perfectionnements de détails sur lesquels nous passerons pour arriver à l'œuvre de Jacquard.

Jacquard, né en 1752, fils d'un ouvrier en soie de Lyon, ne suivit pas d'abord la profession de son père. Successivement fondeur de caractères d'imprimerie, soldat, blanchisseur de chapeaux de paille, manœuvre chez un chauxfournier de Lyon, ce n'est que vers 1800 qu'il s'occupa de mécanique appliquée. Après avoir pris un brevet de 10 ans, le 23 décembre 1801, « pour une machine destinée à suppléer le tireur de lacs dans

la fabrication des étoffes brochées et façonnées », mécanique analogue à celle de Verzier, Jacquard se rendit à Paris en 1803, pour présenter un métier à fabriquer le filet de pêche.

Aidé par la Société d'encouragement pour l'industrie nationale, il fut installé au Conservatoire des arts et métiers et y travailla une année. Là, retrouvant la machine de Vaucanson, il eut l'idée d'associer au mécanisme de cet inventeur les cartons imaginés par Falcon, connus et employés à Lyon depuis l'année 1748. Mais cette juxtaposition de deux inventions dont l'une n'était pas encore entrée dans la pratique, ne put marcher couramment dans les ateliers que lorsque le mécanicien Breton l'eut sensiblement améliorée. C'est vers 1816 seulement que la mécanique dite *à la Jacquard*, put devenir d'un usage avantageux dans la pratique.

Alors seulement, l'adoption du métier *Jacquard* qui d'abord avait été très lente, devint bientôt générale; de cette époque date le commencement d'une ère nouvelle pour la fabrication de toutes les espèces d'étoffes façonnées.

En résumé, le métier *Jacquard* a pour but de produire les étoffes façonnées les plus compliquées par le travail d'un seul ouvrier et sans lui faire éprouver plus de fatigue que s'il ne s'agissait que d'un travail ordinaire.

La figure 75 donne une vue théorique des éléments composant la mécanique à la *Jacquard*.

Chaque fil horizontal CC' de la chaîne, passe dans un maillon porté par un fil vertical *l* dit *lissette*, suspendu à une tige verticale J, terminé à sa partie supérieure par un crochet I dit *bec-de-corbin*. Pour lever le fil de chaîne, il suffira que le crochet soit pris par la griffe K au moment où, appuyant sur la pédale unique P, l'ouvrier soulèvera cette griffe par l'intermédiaire du levier LL'. Si à ce moment le crochet, au lieu d'être vertical était dévié en arrière, il est clair qu'un mouvement d'élévation de la griffe ne soulèverait plus le fil de la chaîne.

La question se ramène ainsi à dévier le crochet de tout fil

de chaîne qui ne doit pas être soulevé pour le passage d'une duite déterminée. A cet effet, cette tige traverse un anneau pratiqué dans une aiguille horizontale mm' ; à l'extrémité de

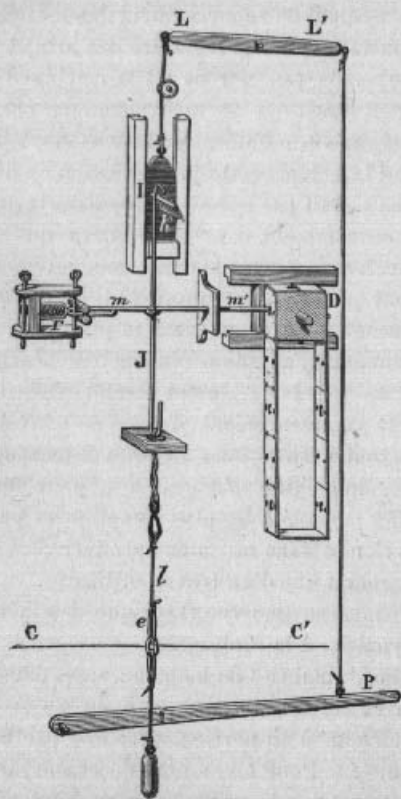


FIG. 75. — Vue théorique de la mécanique Jacquard, d'après Laboulaye.
Dictionnaire des arts et manufactures.

gauche de cette aiguille, est un ressort qui, poussant l'aiguille, maintient le crochet dans la verticale. Si on repousse l'aiguille par son extrémité, en pressant sur le ressort, celui-ci cédera et le crochet déviara ainsi qu'il est

demandé. Or, devant cette extrémité se trouve une pièce mobile D, dite *cylindre*, percée de trous laissant passer l'aiguille et, par suite, ne la déviant pas quand le fil doit être levé. Si on bouchait ce trou, le fil resterait en repos. Cet effet de repos ou de mouvement est déterminé, ainsi que cela doit avoir lieu, suivant le dessin à reproduire, à l'aide d'un carton perforé en certains endroits en raison du dessin, par l'opération du lisage. Ce carton vient pour chaque duite s'interposer, dans une position déterminée, entre le cylindre et les aiguilles.

Ce principe établi, il est facile de comprendre le fonctionnement du métier Jacquard.

Nous avons vu que les fils de chaîne étaient passés dans le corps de maillon ; tous les maillons portant des fils de même fonction sont réunis par des arcades à un collet. Celui-ci est relié directement au crochet de la mécanique ou aiguilles verticales, dont les extrémités reposent sur autant de lames fixes qu'il y a d'aiguilles. Il y a autant de ces crochets verticaux, et par conséquent d'aiguilles horizontales correspondantes, qu'il y a de trous dans la planche d'arcades et ces rangées sont disposées dans le même ordre et en rapport avec celles-ci et celles de la planche à collet.

Les aiguilles horizontales correspondantes peuvent entrer par l'une de leurs extrémités dans l'un des creux ménagés dans une espèce d'étui fixe. Il y a autant de ces creux qu'il y a de rangées d'aiguilles horizontales et, dans le fond de chacun d'eux, se trouve disposé un ressort. Les aiguilles horizontales peuvent donc, quand on presse sur une de leurs extrémités, comprimer le ressort et s'engager dans l'étui ; livrées à elles-mêmes, le ressort les ramène à leur position primitive.

En regard de l'étui, à l'autre bout de l'aiguille, se trouve placé un prisme carré en bois qui est percé d'autant de trous qu'il y a d'aiguilles ; chacun correspond à une aiguille horizontale. Contre les faces de ce prisme se trouvent appliqués des cartons en plus ou moins grand nombre, suivant la com-

plication du dessin à exécuter. C'est en effet sur eux qu'on a percé, par le lisage, les trous qui doivent correspondre aux maillons à soulever; le carton en face de l'aiguille qui ne doit pas être refoulée et qui correspond, par conséquent, à un crochet devant être soulevé, est percé d'un trou; au contraire, il est plein dans la partie qui doit repousser l'aiguille et laisser le crochet au repos, en le mettant en dehors de l'action de la griffe. La longueur des cartons est égale à l'un des côtés du prisme; les trous du carton sont percés de façon à correspondre à ceux du prisme; tous les autres trous du prisme sont recouverts par les parties pleines du carton.

Un carton correspond à un coup de navette; lorsqu'il a produit son effet, le prisme qui a quatre faces rectangulaires, fait un quart de tour, entraîne le carton qui a opéré et présente le carton suivant.

Ainsi donc, la disposition, c'est-à-dire l'ordre dans lequel doivent être mus les fils de la chaîne à chaque coup de trame, est exécuté par le carton, comme dans le métier à marches elle était exécutée par l'ouvrier appuyant sur la pédale indiquée. Le carton a remplacé le tireur de laes des anciens métiers.

C'est le fabricant qui fournit à l'ouvrier tisseur les cartons enlacés les uns aux autres dans l'ordre suivant lequel ils doivent se présenter devant le prisme ou planche d'aiguilles.

Dans l'industrie des soieries, le fabricant, avec la collaboration du *dessinateur de fabrique*, choisit d'abord le dessin qu'il veut reproduire, fixe le nombre de fils devant être employés par la chaîne et par la trame. Ce dessin est ensuite mis en carte, c'est-à-dire exprimé par un graphique spécial tracé sur un papier quadrillé appelé *carte*. Sur la carte, les lignes verticales représentent les fils de chaîne, tandis que les coups de trame sont figurés par les lignes horizontales. La carte fixe donc le rôle de chaque fil dans le dessin. On conçoit que l'opération de la mise en carte exige les soins les

plus minutieux; chaque effet doit être prévu; les meilleurs moyens de produire tel ou tel effet de lumière, de dessin ou de relief, doivent être choisis.

C'est à cette phase de la fabrication des soieries qu'intervient l'art du fabricant. Qu'il imagine des dessins entièrement nouveaux, qu'il cherche à reproduire des étoffes anciennes ou des tableaux, il est évident que les éléments de succès sont du domaine de l'art. Le goût, le juste sentiment du beau, peuvent seuls le guider dans la création de ses dessins ou le choix de ses modèles. Quant à présent, nous laisserons de côté cette face si intéressante de la fabrication des soieries; nous y reviendrons dans la dernière partie de ce livre.

Pour ne pas interrompre l'ordre logique que nous avons suivi jusqu'ici, nous devons examiner comment un dessin mis en carte peut être exécuté et reproduit sur une étoffe tissée.

C'est un spécialiste appelé *liseur de dessins* qui a la mission de traduire, pour ainsi dire, les dessins ou effets mis en carte et de les transporter sur les cartons dont nous avons vu le fonctionnement.

Le liseur, pour la préparation des cartons, exécute sur une sorte de métier, représentation abrégée du métier du tisseur, les effets indiqués par la carte. Devant lui, sont disposées verticalement autant de cordes qu'il y aura de fils de chaîne employés pour un chemin. Chaque corde représente donc un crochet dans le métier du tisseur; elle est munie d'une aiguille. En face de chaque aiguille se trouve une planche trouée portant dans chaque trou un emporte-pièce capable de trouer les cartons.

Le liseur détermine, au moyen de la mise en cartes, tous les fils qui doivent être levés et tous ceux qui doivent rester immobiles pendant le premier coup de trame. Il attache les premiers avec une ficelle nommée *ambarde*. Tirant ensuite fortement à lui cette ambarde, il détermine un mouvement de progression des aiguilles qui a pour résultat de faire

saillir les emporte-pièces correspondants. Ceux-ci sont saisis dans une pièce mobile appelée matrice ; on les sépare de l'appareil par une mise en presse ; le piquage du carton est opéré au moyen de la matrice obtenue. Le premier carton étant percé, les cordes et les aiguilles sont remises en place, une seconde ambarde est disposée et sert, comme la première, à la perforation d'un autre carton.

L'opération est continuée ainsi jusqu'à ce que tous les coups de trame aient été représentés sur les cartons. Ceux-ci sont liés dans l'ordre des coups de trame correspondants. On obtient ainsi une réunion de cartons qui peut renfermer plusieurs milliers d'unités.

Le tisseur n'a plus, ensuite, qu'à disposer ces cartons sur son métier pour reproduire le dessin qui lui est demandé. Le carton numéro 1 est lié au dernier de la série ; on obtient ainsi une chaîne sans fin appelée *manchon* de carton. Le prisme, par sa révolution après chaque duite, amène devant les aiguilles le carton qui doit régler les mouvements des fils de chaîne. L'unique pédale du métier permet au tisseur de donner le mouvement à la griffe et aux cartons.

On peut désormais concevoir l'immense importance de la mécanique Jacquard, les ressources, pour ainsi dire illimitées, qu'elle donne à l'industrie du tissage en général, car son emploi ne s'est pas borné au seul tissage de la soie.

Depuis l'emploi du métier à la Jacquard, on a tenté d'y apporter des modifications de toute espèce, mais sans pouvoir rien changer au principe fondamental. On a étendu l'application à de nombreux articles pour lesquels on l'avait d'abord jugé insuffisant. Pour toutes les spécialités on est parvenu à en tirer un heureux parti. Le tissage mécanique des étoffes façonnées de toute nature, des tapis, des tulles a profité largement de l'invention de Jacquard.

Il est juste d'associer au nom de Jacquard, que la tradition populaire a peut-être trop exclusivement honoré, ceux de Vaucanson, de Falcon, de Breton. Nous avons déjà eu

l'occasion de dire quel avait été leur rôle dans l'invention de Jacquard.

Le dispositif de Jacquard, connu sous le nom de « mécanique », n'est pas employé seulement pour les étoffes façonnées à effets compliqués. Il est usité également pour les étoffes à lisses et a permis de supprimer les marches et de les remplacer par des cartons dans l'exécution de petits effets nommés armures.

Le satin, par exemple, s'exécute avec un manchon de huit cartons et une mécanique contenant huit crochets et huit aiguilles. Cette petite mécanique, appelée mécanique d'armures, est associée parfois à une mécanique plus compliquée renfermant des centaines de crochets. En ce cas, le métier auquel sont adaptées les deux mécaniques comporte un remisse et des corps de maillons.

Les métiers employés dans le tissage de la soie, qu'ils soient mus à la main ou mécaniquement, sont extrêmement nombreux ; ils varient entre eux non seulement par le système employé, les détails de construction, mais surtout par le genre spécial des étoffes qu'ils sont chargés de produire. Chaque jour notre époque de perfectionnement incessant voit éclore de nouveaux types de métiers ; la description des principaux genres de métiers ne peut être abordée que dans un traité spécial de tissage, c'est dire qu'elle ne peut en aucune façon être tentée ici ; leur énumération même nous entraînerait trop loin. Il y a des métiers spéciaux, des dispositifs particuliers pour le tissage des peluches, des châles, des velours ciselés, des gazes, des rubans, des passementeries, des bas, des tulles, des étoffes perlées, etc. Nous passerons plutôt en revue les différents genres de tissus, mais avant de décrire les éléments qui les caractérisent nous examinerons le *finissage des tissus*, c'est-à-dire les traitements que reçoivent les tissus avant d'être livrés à la vente.

CHAPITRE V

FINISSAGE DES TISSUS

Il faut distinguer plusieurs cas.

Si les tissus ont été fabriqués avec des matières écruës, ils doivent être ensuite soumis à la teinture; on dit alors qu'ils sont teints en pièces. Nous avons vu au chapitre de la teinture que des appareils spéciaux permettaient de teindre la soie en pièces, en mettant en œuvre les mêmes méthodes générales que pour la teinture des soies en flottes.

Impression

Les tissus écruës ou teints en couleurs unies peuvent être revêtus de dessins colorés par l'impression.

Décrivons dans leurs grandes lignes les méthodes employées par l'impression. Les dessins sont imprimés sur le tissu par trois procédés principaux :

1^o Impression à la main au moyen de planches gravées en relief;

2^o Impression à la planche plate en relief, mécaniquement et d'une manière continue;

3^o Impression continue au rouleau gravé en creux.

Les planches, imprégnées de préparations spéciales (mordants, rongeurs, réserve, matières colorantes) rendues suffisamment consistantes par des substances appelées épaississants (gomme, amidon, dextrine, etc.) sont appliquées sur le tissu, préalablement teint ou non, et déterminent, par leur contact, la production d'un dessin. Ce dessin est ensuite fixé.

Il est difficile de donner une classification des procédés employés en impression; ils sont extrêmement nombreux.

M. Schutzenberger classe pourtant les principaux dans des catégories spéciales.

Tout d'abord il distingue des couleurs d'application mécanique. Une couleur insoluble, l'outremer, par exemple, est imprimée en poudre impalpable sur le tissu et fixée par l'intermédiaire d'un corps qui devient solide et généralement insoluble en présence de la fibre, comme l'albumine.

La matière colorante peut se combiner au tissu et, dans ce cas, l'impression permet de produire deux effets différents : on imprime préalablement sur le tissu éçu une préparation qui s'oppose à la teinture (réserve) et on le teint ensuite, ou bien on imprime sur la pièce préalablement teinte une préparation appropriée capable de détruire localement la couleur fixée (*enlevage*).

On peut aussi imprimer la matière colorante en solution épaisse, sur fond éçu ou teint, et déterminer une véritable teinture en exposant le tissu à une chaleur humide, généralement à l'action de la vapeur d'eau. C'est une véritable teinture sur place, par l'intermédiaire de laquelle on peut réaliser tous les effets de dessins désirables. Les couleurs ainsi obtenues sont appelées couleurs vapeur.

Parfois la couleur ne fait pas corps avec la fibre qu'elle imprègne, elle n'est pas combinée chimiquement avec elle; il est nécessaire, dans ce cas, d'employer des mordants (sels métalliques) qui interviennent non seulement comme fixateurs mais souvent comme modificateurs de nuances. On peut imprimer le mordant et teindre ensuite dans le bain de matière colorante. Les phénomènes de coloration ne se produisent que sur les points mordancés. Si, au contraire, c'est la matière colorante qui a été imprimée, le mordant est fixé uniformément et la teinture se fait sous l'influence de la vapeur d'eau.

Il existe encore beaucoup d'autres méthodes d'impression; la matière colorante peut être fixée par oxydation directe ou indirecte; par double décomposition, etc. Tous ces procédés, d'un usage beaucoup plus répandu, du reste, dans l'impression

sion du coton que dans celle de la soie, ne peuvent être décrits ici.

Lorsque les dessins à appliquer par impression comportent des parties diversement colorées, il est nécessaire d'employer pour chaque couleur une planche ou un rouleau distincts; l'application successive de toutes les planches ou rouleaux portant des couleurs différentes détermine seule l'apparition du dessin complet.

Il est facile de concevoir toutes les difficultés que doit vaincre l'impression, on comprend de même toutes les ressources qu'elle est capable d'offrir. Qui n'a devant les yeux ces merveilleuses toiles peintes d'Alsace dans lesquelles l'impression est tout, alors que le tissu ne semble former qu'un fond insignifiant? Si nous avons cité cet exemple, ce n'est pas pour établir une assimilation entre l'impression sur coton et l'impression sur soie. Nous avons voulu citer un exemple montrant la puissance des moyens d'expression dont l'impression peut disposer.

Il arrive parfois que dans les soieries l'impression est appliquée sur la chaîne seule; ce cas se présente lorsque les combinaisons de la fabrication ou la nature du tissu comportent une trame non imprimée. Dans ce cas, on fait avec la chaîne une sorte de tissu provisoire que l'on fixe par quelques coups de trame; on imprime, puis on remet ce tissu sur le métier, la chaîne provisoire est enlevée et remplacée par la chaîne définitive. C'est là un exemple des combinaisons innombrables qui peuvent être employées dans la fabrication des soieries.

Apprêts

Toute étoffe sortant du métier à tisser ou provenant des ateliers de teinture en pièces ou d'impression ne peut immédiatement entrer dans le commerce. Il est nécessaire de lui faire subir certains traitements ayant pour but de lui donner

un aspect, un toucher aussi avantageux que possible. L'ensemble de ces opérations, qui se retrouvent dans les opérations finales de presque toutes les industries, porte le nom d'apprêts.

L'industrie des apprêts est une branche importante de la fabrication des soieries. Les moyens qu'elle emploie sont, par leur nature, chimiques ou mécaniques; ils consistent, suivant les cas, à revêtir les étoffes de certains enduits leur donnant du *corps*, exaltant leur brillant, à exercer sur eux des pressions, des tensions convenables, sous l'influence d'une température plus ou moins élevée, parfois en présence de l'humidité.

Les principaux apprêts sont :

1° *Le cylindrage* : le tissu passe avec une certaine pression entre deux cylindres de métal, ordinairement chauffés (fig. 76). Il acquiert ainsi, avec une certaine tension, de la souplesse et de l'homogénéité. La surface devient lisse et brillante. Le cylindrage est tout à fait comparable, par ses résultats, au repassage du linge.

2° *Le grillage* ou le *rasage* : le passage rapide d'une flamme de gaz, ou l'action de lames disposées en spirales sur un cylindre animé d'un rapide mouvement de rotation, fait disparaître le duvet et les fils non liés, il rend ainsi la surface du tissu plus nette et plus régulière (fig. 77).

3° *Le polissage* : sous l'action de lames d'acier convenablement disposées, frottant à sa surface, le tissu acquiert du brillant en même temps qu'il devient plus souple.

4° Certains apprêts chimiques, tels que *l'encollage*, le *gommage* : par ces opérations les tissus gagnent en épaisseur et en rigidité; des substances grasses ou cireuses, telles que l'acide stéarique, la paraffine, incorporées dans l'apprêt permettent en outre de donner un brillant particulier, il suffit après séchage, de soumettre les matières apprêtées et tendues à l'action de brosses. Cette opération est connue sous le nom de *glaçage*.

5° Le *gaufrage*, ou impression d'un dessin tracé en relief sur un cylindre. Suivant que la surface du tissu à gaufrer

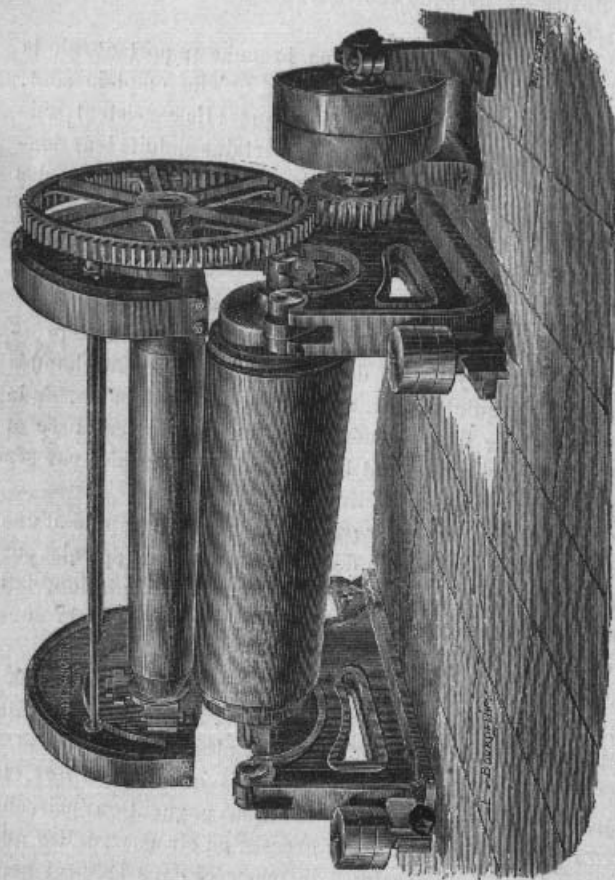


Fig. 76. — Calandre ou cylindre à chaud à deux rouleaux (Dehaître, Paris).

est lisse ou velue, le dessin forme saillie, ou se détache en creux.

6° Le *moirage* : c'est un des apprêts mécaniques les plus ingénieux. Il produit l'étirement et l'écrasement de la trame

en certains points, et engendre les jeux de lumière et d'ombre bien connus, provenant de la coexistence de surfaces réfléchissantes différemment inclinées. On distingue la moire

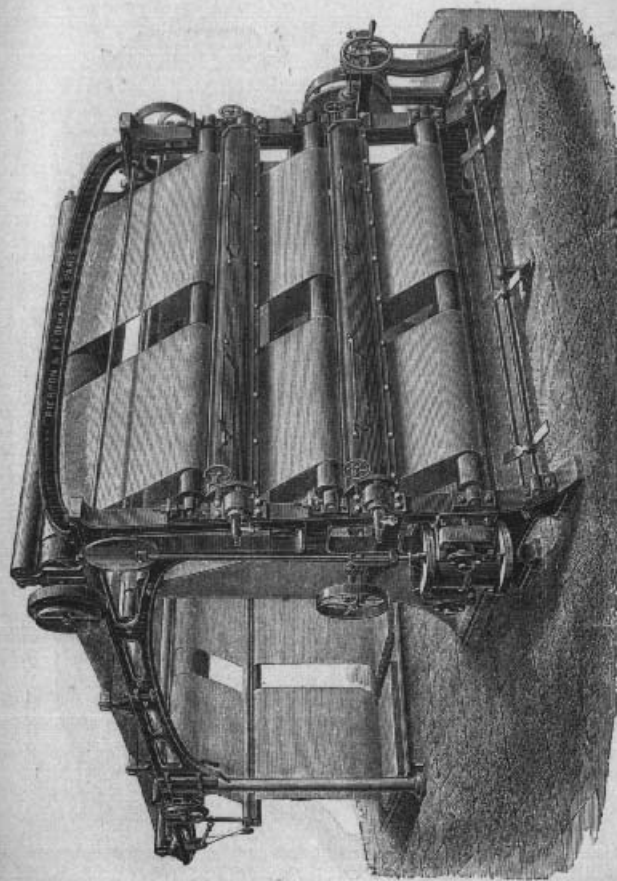


Fig. 77. — Machine à griller à deux rampes, grand modèle (Dehaître, Paris).

antique et la moire française ou moire ronde. La première est produite par la pression d'une calandre qu'on promène sur le tissu préalablement placé sur des cylindres : les effets

sont dus au hasard, ils présentent un assemblage de parties mates et de lignes brillantes très agréables à l'œil.

Pour obtenir les effets de moire ronde on fait d'abord glis-

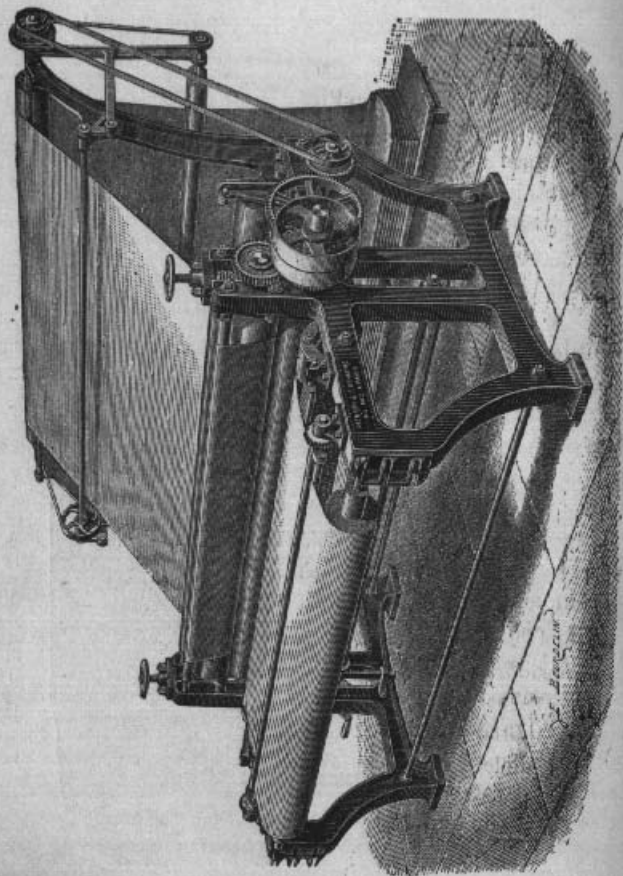


FIG. 78. — Machine à gommer à deux rouleaux avec mouvement de plieuse, (Dehaitre, Paris).

ser les pièces avec une forte pression sur les dents d'une planche de bois, régulièrement espacées; les raies déterminées par l'écrasement de la trame, limitent les effets du

moirage; pour les développer, il suffit de faire passer deux pièces superposées et cousues par leurs lisières entre des cylindres chauffés.

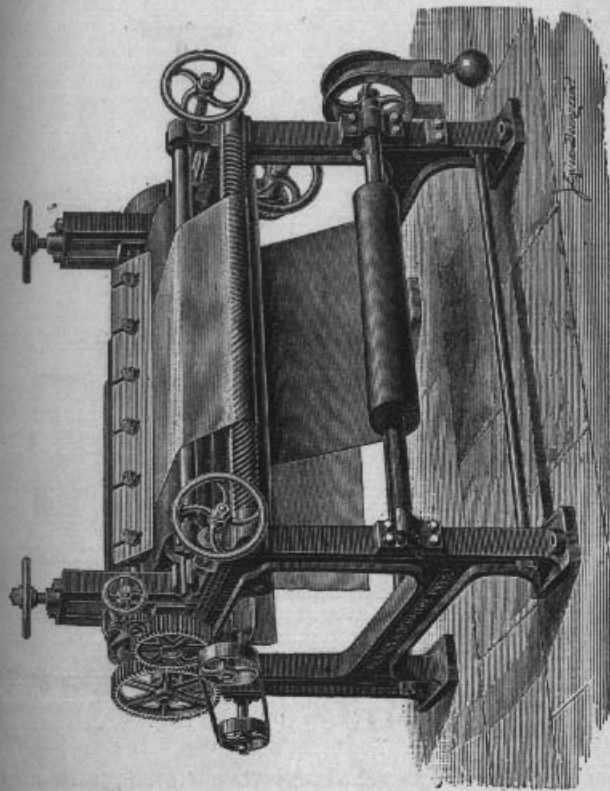


FIG. 79. — Machine à apprêter à la raclé (Dehaitre, Paris).

Les figures 78, 79, 80, 81, représentent des appareils fréquemment, employés pour le finissage des pièces de soie pure ou mélangée. Les machines à apprêter à la raclé (fig. 79) permettent d'appliquer sur un tissu une épaisseur déterminée d'apprêt; l'envers du tissu reste sec et conserve son aspect

et son grain naturels. Il suffira de mentionner les machines à élargir (fig. 80). Les machines à dérompre, dont la figure 81 représente un type spécial (système Garnier), ont pour but de rompre l'adhérence produite entre les différents fils du

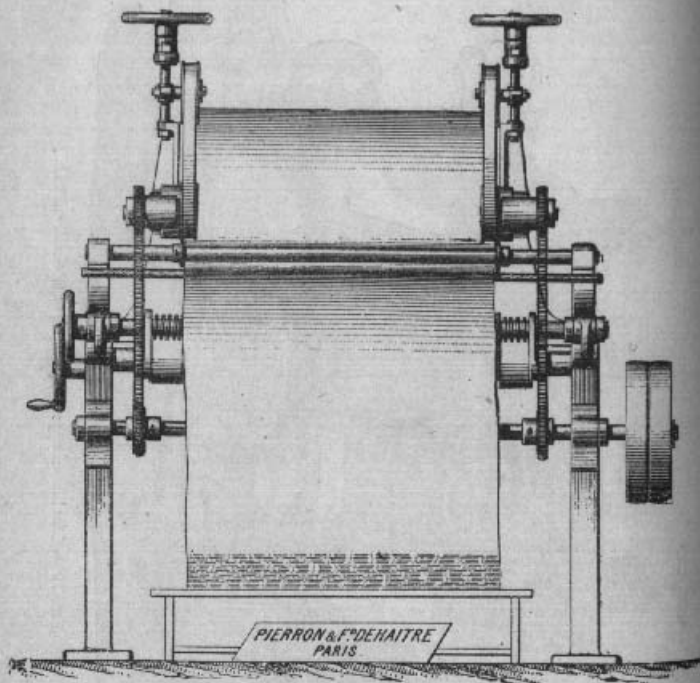


FIG. 80. — Machine à élargir (Dehaitre, Paris).

tissu par les matières d'apprêt. Par cette opération, le tissu acquiert une grande souplesse tout en ne perdant rien du corps que lui a donné l'apprêt.

Avec les apprêts se terminent les opérations que comporte la fabrication des soieries : nous devons examiner maintenant les principaux tissus constituant les soieries, et mettre en lumière leurs éléments caractéristiques.

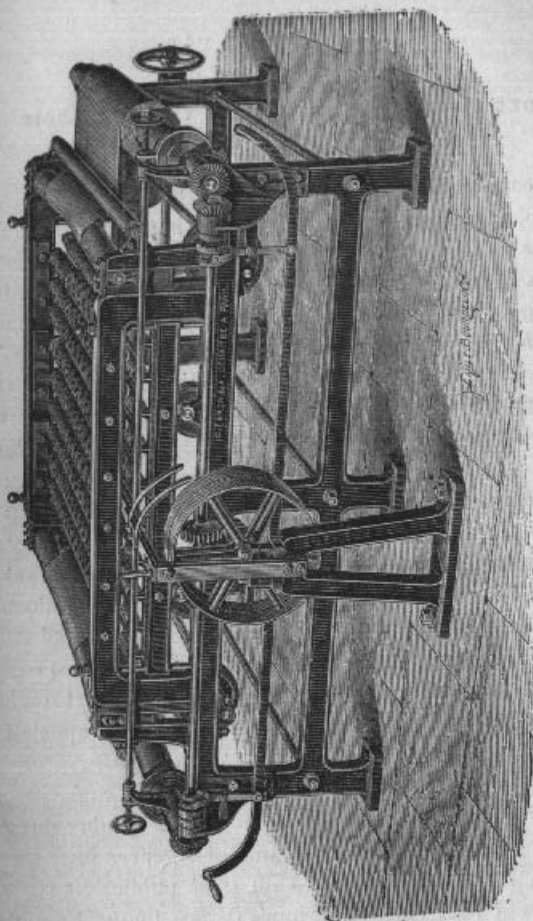


FIG. 81. — Machine à dérompre, pour tissus légers (Dehaitre à Paris).

CHAPITRE VII

DES DIFFÉRENTS GENRES DE TISSUS DE SOIE

Les combinaisons qui peuvent être réalisées dans le tissage de la soie sont pour ainsi dire innombrables. On a pu se faire idée des éléments dont disposait l'industrie des soieries; on a vu les ressources inépuisables que le moulinage, la teinture, le tissage, l'art du dessinateur, chacun dans leur domaine, offrent à l'habileté du fabricant de tissus. Aussi, à notre époque, chaque année voit-elle éclore des tissus nouveaux. Chacun d'eux constitue une création durable ou éphémère suivant que le goût public l'a sanctionnée d'une faveur persistante, ou l'a adoptée seulement pour quelques mois. Ce qui caractérise toutes les étoffes de soie, c'est que le fabricant en les mettant au jour et en les offrant aux consommateurs les baptise d'une dénomination de fantaisie lui permettant de classer et de retrouver le type qu'il a créé, mais ne donnant aucun renseignement sur les principes qui ont été suivis dans sa fabrication. Cette pratique a été suivie de tout temps; aussi le collectionneur de tissus anciens est-il fort embarrassé pour définir par exemple les étoffes qu'on appelait au moyen âge, *camocas*, *cedal*, *samit*, *baudequin*.

Parmi les types dont la fabrication s'est continuée jusqu'à nos jours, la tradition a conservé un certain nombre de noms d'étoffes, qui s'appliquent en somme aux genres principaux, puisqu'en dépit des variations du goût public, ils se sont conservés et sont encore fabriqués de nos jours. En outre, les méthodes du tissage sont devenues dans beaucoup de pays, l'objet d'un enseignement qui prend de jour en jour plus d'extension et plus d'importance. Des ouvrages techniques ont été publiés sur le tissage. Il en est résulté que certaines

dénominations sont devenues classiques, et que par suite, certains genres de tissus peuvent être considérés comme des types principaux.

Nous inspirant des considérations qui viennent d'être exposées, nous décrirons sommairement les principes d'une classification des tissus de soie.

Classification

Les soieries, ou étoffes dans la composition desquelles entre de la soie, se divisent en étoffes de soie pure, et étoffes de soie mélangée.

On utilise les mêmes métiers et les mêmes procédés de tissage que l'on emploie pour la fabrication de l'étoffe de la soie pure, ou de la soie associée à d'autres textiles. Les tissus formés de soie et de coton par exemple peuvent être tissés avec des fils préalablement teints, ou avec des matières écruës qui sont ensuite teintées en pièces. Il est évident que dans la teinture on doit tenir compte des propriétés particulières du coton.

Avec les étoffes de soie pure, comme avec les étoffes de soie mélangée, on peut obtenir de l'*uni* ou du *façonné*. Nous avons vu que le premier genre de tissu était celui qui pouvait être fabriqué avec des lisses, tandis que les façonnés exigeaient des maillons et une mécanique Jacquard.

ÉTOFFES UNIES. — Les genres principaux comprenant le groupe des étoffes unies sont les *taffetas*, les *sergés*, les *satins* et les *velours*.

Les taffetas sont les tissus unis les plus simples: ce sont aussi les plus anciens, leur chaîne est levée régulièrement par moitié; mais tout en observant cette condition, il est possible d'obtenir une certaine variété d'effets. On peut employer des fils simples ou des fils doubles, tisser avec une réduction plus ou moins grande. Avec deux chaînes l'une simple, et l'autre triple, croisées par deux trames, l'une fine

passant sous la chaîne simple, l'autre plus grosse passant sous la chaîne triplée on obtient un genre de taffetas appelé *gros des Indes*. Les étoffes appelées *florence*, *marceline*, *gros de Naples*, *gros de Tours*, *gros d'Oran*, *poult de soie*, sont obtenues par des procédés analogues. Avec une chaîne cuite et une trame souple on obtient le *faïlle*. Le *crêpe* est un taffetas tissé en écreu avec un organsin très tordu ayant subi un apprêt spécial : après le tissage un apprêt mécanique spécial donne le crêpage. La *gaze*, la *popeline* sont aussi des taffetas ; la première est tissée en écreu, la seconde est tissée avec une trame de laine.

Sergés. — Dans ce genre de tissus, la chaîne est partagée en séries d'un même nombre de fils ; chacun des fils de la série est lié successivement d'une manière régulière avec la trame. Le nombre des fils de chaîne qui sont pris pour composer un sergé varie de trois à douze. Les combinaisons de liage de la chaîne à la trame sont donc assez nombreuses : le sergé est caractérisé par un aspect spécial ; il présente des sillons obliques traversant toute la largeur de l'étoffe, ces sillons sont déterminés par le liage des fils avec la trame : dans les sergés, la surface est plus brillante que dans les taffetas, parce que la chaîne ou la trame, suivant que le sergé est déterminé par l'un ou l'autre de ces éléments, flotte sans être liée pendant une certaine longueur.

Le genre sergé permet d'obtenir un grand nombre d'effets en variant la disposition du liage et la longueur des flottes : les étoffes *levantine*, *batavia*, *virginie*, *raz de Saint-Maur* sont des variétés de sergé.

On obtient aussi des genres très variés, en dispersant le sergé en chevrons, en losanges, etc.

Satins. — Toutes les armures de satin se font par l'interruption d'une ou plusieurs lisses suivant le genre de satin. Cette interruption se nomme aussi dégradation, par exemple on dit en parlant du satin de huit que l'armure dégrade par deux ; on veut faire comprendre qu'après avoir marqué un

point sur la première lisse on saute la seconde et la troisième, on place un autre point sur la quatrième, on saute ensuite la cinquième et la sixième, on place un nouveau point sur la septième, puis on saute la huitième et la première, on place le point sur la seconde et on continue ainsi, toujours en dégradant de deux lisses, jusqu'à ce que les huit points soient placés. On fait des satins avec un nombre de fils qui varie de cinq à soixante-quatre : mais il faut remarquer que pour les satins unis, les armures ordinaires ont de cinq à douze fils, et que les armures de satin à grand nombre de fils sont utilisées pour lier les trames lancées dans les étoffes façon-nées où ces trames ne font pas corps avec le fond. Les satins unis, riches, sont faits avec une série de huit fils. L'aspect des satins est très brillant, parce que la lumière en tombant sur l'étoffe n'est brisée en aucun point.

Les satins comprennent un grand nombre de dérivés, les principaux, nommés *satin à la reine*, *satin princesse*, *satin duchesse*, *satin merveilleux*, *alcyone*, *rhadamès*, sont obtenus en variant le nombre des fils compris dans l'armure, en augmentant ou en diminuant la réduction, c'est-à-dire le rapprochement des fils de chaîne et des fils de trame, en faisant intervenir enfin telle ou telle qualité de matières premières.

Les trois types d'étoffes unies que nous venons de décrire, taffetas, sergé, satin, représentent les armures fondamentales. Elles se retrouvent seules ou combinées dans tous les tissus, qu'ils soient unis ou façonnés.

Velours. — Ce genre d'étoffes très anciennement connu, fabriqué d'abord à Gênes, puis à Lyon à partir de l'année 1536, comporte l'emploi de deux chaînes. La première, combinée en armure taffetas ou sergé, fait le fond du velours et sert à produire ce qu'on appelle la *pièce*. La deuxième chaîne nommée *poil* fait un cannelé. Une tige de cuivre ou de fer portant une rainure à sa partie supérieure est placée sous le poil de manière à le soulever. Deux fils de chaîne

sont intercalés entre chaque fil de poil : l'ouvrier donne après chaque fil de poil trois coups de trame, puis il promène une lame fine et très aiguisée sous le poil, en suivant la rainure de la tige de cuivre. Les fils coupés se relèvent et ressortent en saillie sur l'étoffe tout en étant maintenus par les coups de trame donnés avant le coupage : si on enlève la tige sans couper le poil, le cannelé forme une sorte de petite boucle; c'est ainsi qu'on obtient le velours frisé ou épinglé. Le velours ciselé résulte de la combinaison des effets des velours coupés et des velours épinglés.

Les deux chaînes qui concourent à la fabrication du velours doivent être de longueurs très différentes. La chaîne formant la boucle doit être beaucoup plus longue que celle qui constitue la pièce. Le rapport des longueurs de ces deux chaînes est appelé *embuvage* : ce rapport varie, il a une grande importance surtout dans les velours comportant des dessins obtenus par impression (velours Grégoire).

Certaines étoffes à deux chaînes, dont l'une est disposée en taffetas, et dont l'autre flotte sur trois coups consécutifs de trame, forment un *cannelé à trois coups*; on les appelle *gros d'Écosse* et aussi *velours ottomans*. Cette dernière dénomination est assez impropre. Ces tissus ne nécessitent en effet, l'intervention d'aucun fer, la combinaison d'armure employée, détermine seulement la production d'une grosse côte horizontale.

La *peluche* n'est qu'un velours uni fait avec des fers très hauts. Le poil est très élevé, mais il se tient moins ferme et tend à se coucher parce qu'il est généralement moins fourni que dans le velours. La fabrication de la peluche est beaucoup moins délicate que celle du velours, la hauteur du poil et sa tendance à se coucher dissimulent beaucoup de défauts.

Tissus façonnés

Ils comprennent comme genres principaux les *taffetas façonnés*, les *damas*, les *satins lamés*, les *droguets*, les *brocatelles*, les *brocarts*.

Les *taffetas façonnés* embrassent tous les genres façonnés obtenus sur des fonds taffetas.

Les *damas* résultent de la combinaison de deux armures satin. Dans le plus simple des damas, le fond du tissu est un satin brillant exécuté par la chaîne; le dessin est mat, il est produit par la trame.

Les damas deux faces comprennent deux chaînes de satin de couleur différente. Chacune de ces chaînes peut faire satin, dessus ou dessous, ce qui rend l'étoffe réellement sans envers. La seule différence qui existe entre les deux faces de ce damas, c'est que si d'un côté le fond de l'étoffe est cramoi et le dessin blanc, de l'autre côté le fond sera blanc et le dessin cramoi.

La *brocatelle* est encore un damas, le dessin s'enlève en satin sur; un fond fait par une trame liée en sergé. La trame de fond est choisie grosse, elle est composée ordinairement de fil de lin, de telle sorte que le dessin satiné soit très apparent et présente un certain relief.

Le *lampas* est un damas à fond satin, dont le dessin est fait par un taffetas d'une couleur opposée à celle du satin.

On appelle *droquet* un genre de façonnés dans lequel le dessin est produit par un effet de poil s'enlevant sur un fond armuré quelconque.

Toutes les étoffes dont le tissage met en œuvre des fils d'or et d'argent, portent le nom de *brocarts*. Des tissus de fabrication très variée figurent dans ce groupe : des étoffes à bas prix sur lesquelles apparaissent quelques fils métalliques sont des brocarts, aussi bien que les étoffes les plus épaisses et les plus riches où l'or fin est employé à profusion.

On divise les brocards, en brochés or sur fond soie, brochés soie sur fond or, ou brochés or sur fond or; le brochage est un effet de trame qui, au lieu d'être produit comme le lancé par une seule navette, est fait par autant de petites navettes nommées *espalins*, qu'il y a de chemins dans la largeur de l'étoffe et d'effets différents dans le même chemin. Par ce procédé, on économise la matière première. De plus, les brochés n'étant pas liés à l'envers, on a l'avantage de pouvoir employer beaucoup de matières, telles que l'or, l'argent, les chenilles, les gros cotons. Dans ce cas l'ouvrier doit avoir le soin de faire enrouler son étoffe avec du papier de soie, ou mieux encore du molleton pour éviter que ces matières n'endommagent le fond.

Toutes les étoffes peuvent se brocher : cet effet est obtenu au moyen de battants spéciaux appelés *battants brocheurs*.

Les différents genres d'étoffes que nous venons de passer en revue représentent les types principaux qui se sont conservés parmi les combinaisons innombrables créées par les fabricants de soieries.

On aura certainement remarqué que les seuls éléments que l'usage ait adopté, pour la classification des tissus, sont ceux du tissage : mais si l'on envisage parmi les étoffes façonnées, celles dans lesquelles des effets décoratifs sont réalisés par la couleur et le dessin, on reconnaît que ces tissus, abstraction faite de leurs qualités techniques, se distinguent entre eux par leur ornementation.

On peut donc étudier les soieries au point de vue de l'élégance et de la beauté de leur décoration; à ce titre la fabrication des étoffes de soie constitue un art industriel se classant parmi les plus riches en moyens d'expression, puisqu'il dispose du plus beau textile qui existe, celui dont la teinture et le tissage sont portés au plus haut degré de perfection.

CHAPITRE VIII

L'ART DANS L'INDUSTRIE DES SOIERIES

La Chambre de commerce de Lyon a fondé un établissement merveilleux : c'est le *Musée d'art et d'industrie*. Il renferme dans ses galeries des types de soieries façonnées d'époques différentes. Par leur comparaison, il est possible de suivre l'évolution de l'art dans la décoration des tissus de soie. L'intensité d'expression de ces différents types est telle, qu'ils tracent à leur manière l'histoire de l'esprit humain. Nous ne pouvons, ici, faire une étude détaillée de ces tissus admirables, mais en suivant l'ordre adopté pour leur classification par M. Terme, l'éminent directeur du Musée, nous serons amenés à les réunir en quatre groupes principaux correspondant aux étapes qu'a fournies l'industrie de la soie, en allant de l'Orient à l'Occident.

Tout d'abord, le tissage de la soie débute dans l'empire byzantin; puis, il se développe du VIII^e au XIII^e siècle dans les pays soumis aux Arabes; il pénètre ensuite en Italie, puis en France.

Dans chacun de ces pays, l'industrie des soieries a acquis une physionomie spéciale. En même temps que les méthodes techniques se perfectionnaient, les artistes apportaient à l'ornementation des tissus de soie le génie de leur race et de leur époque. Le type byzantin, le type arabe, le type italien, le type français, apparaissent donc, dans les spécimens qui nous ont été conservés, avec des caractères nettement accusés.

Il est impossible de donner, sans figures, une idée, même éloignée, de chacun d'eux : nous renverrons donc le lecteur à l'intéressante *Monographie de l'industrie de la soie*, de M. E. Pariset. L'auteur a su choisir, avec le goût le plus sûr, parmi les tissus du *Musée d'art et d'industrie de Lyon*,

un certain nombre de dessins qui sont comme les types des quatre périodes principales.

Nous résumerons seulement les points historiques relatifs à l'art dans l'industrie des soieries, en nous appuyant sur les études et l'autorité des travaux de M. Pariset ¹.

Période byzantine. — Aux premiers siècles de notre ère, les soies et les soieries chinoises commencent à arriver dans les ports du golfe Persique et viennent jusqu'à Alexandrie; par voie de terre, elles pénètrent dans les contrées de l'Asie occidentale. Les Perses et les Grecs, chez lesquels les industries textiles traitant le lin et la laine étaient florissantes, s'efforcent de monopoliser le nouveau textile pour leurs manufactures.

A dater du VII^e siècle, la sériciculture s'étant répandue dans l'Asie occidentale, Constantinople devient peu à peu, pour l'Occident, le centre de l'industrie soyeuse et le grand entrepôt des soieries. Des marchands syriens et juifs tirent de Constantinople des tissus qui apparaissent dans les trésors des Papes; les pèlerins trouvent à Rome des soieries qu'ils emportent pour en faire offrande aux églises et aux abbayes.

L'archéologie a pu fixer, du IV^e au VIII^e siècle, la fabrication des étoffes byzantines.

Elles présentent, au point de vue du tissage et de la décoration, des particularités caractéristiques: la chaîne est grosse, le tissu est mou; tous les dessins sont tissés grossièrement. Les types de décoration qu'on rencontre le plus fréquemment comportent des personnages et des animaux; le dessin représente presque toujours un combat, des chasses, ou une lutte de cirque. Parfois, certaines étoffes figurent un personnage isolé, le portrait d'un empereur. Mais le plus souvent, les griffons, les licornes, les lions, les éléphants, les faisans, fournissent les motifs de décoration.

¹ Voir. *Histoire de la soie*, par E. Pariset, 2 vol., in 8, Paris, 1862. *Monographie de l'industrie de la soie*, par E. Pariset, 1 vol. in 8, Lyon, 1889.

Les étoffes unies sont les plus répandues, et parmi celles-ci les plus recherchées sont celles qui sont teintes en pourpre. Fréquemment, ces étoffes unies sont ornées au moyen de broderies.

A l'époque byzantine se montrent déjà des étoffes formées de soie et de coton, connues sous le nom de *subserica*, tandis que les tissus de soie pure étaient appelés *holoserica*.

Période arabe. — Avec la domination arabe, l'industrie de la soie prend un remarquable essor; au IX^e siècle, la fabrication des soieries est pratiquée sur tout le littoral méditerranéen du nouvel empire: en Afrique, en Sicile, en Espagne jusqu'à Grenade.

La période arabe s'étend jusqu'au XIV^e siècle. Des négociants juifs, des marchands italiens, répandent les soieries dans toutes les foires: on les trouve à Marseille, Lyon, Paris, Londres, Anvers, Mayence. Nous ne citons là que leurs étapes principales. Aussi, les types de soieries appartenant à la période arabe ont-ils pu, grâce à cette diffusion, être conservés en grand nombre, alors que les échantillons byzantins sont extrêmement rares.

Les soieries arabes marquent un très grand progrès au point de vue du tissage sur les tissus byzantins. Les motifs de décoration sont plus nombreux et plus savamment utilisés. L'or apparaît dans un grand nombre de tissus qu'on appelle des *draps d'or*; l'armure satin se retrouve dans les tissus arabes.

Au point de vue de la décoration, le caractère arabe se manifeste dans la multiplicité des lignes, des inscriptions, des figures géométriques à traits déliés, des fleurs et des feuillages qui se contournent et s'enlacent; des animaux, lions, léopards ou aigles, sont les motifs de décoration les plus usités.

C'est du XIII^e au XIV^e siècle que l'art arabe s'élève le plus haut. Certaines étoffes hispano-arabes sont des merveilles d'art décoratif. Leur ornementation rappelle le style de l'*Alhambra*.

Mais ces beaux tissus ne sont pas les seuls spécimens de l'industrie arabe ; celle-ci produit aussi des étoffes rayées dans le sens de la chaîne ou barrées dans le sens de la trame et surtout des étoffes unies formées de soie pure ou d'un mélange de soie et de coton.

Période italienne. — C'est au xvi^e siècle seulement que l'Italie peut être considérée comme un pays producteur de soie, mais la fabrication des soieries s'y montre beaucoup plus tôt. Dès que la Sicile eut été enlevée aux musulmans, les villes de l'Italie septentrionale, où le tissage de la laine était florissant, ne tardèrent pas à s'assimiler les procédés de Palerme et fabriquèrent bientôt des étoffes de soie.

Les manufactures de Lucques et de Florence sont en pleine activité au xiii^e siècle ; puis Venise et Gènes se développent à leur tour. Au xv^e siècle, Milan vient ensuite donner un surcroît d'activité à l'industrie nouvelle. Le xvi^e siècle marque l'apogée de la fabrication des soieries en Italie ; c'est au xviii^e siècle que commencera son déclin.

Au même moment, des événements funestes aux anciennes manufactures byzantines et musulmanes se produisaient. L'affaiblissement des Arabes en Espagne, les conquêtes des Turcs dans l'Asie occidentale et en Egypte, enfin la chute de l'Empire grec portèrent aux soieries arabes des coups dont elles ne purent se relever.

Des circonstances multiples aident au développement de l'industrie des soieries en Italie ; une puissante organisation commerciale, en même temps qu'elle rassemble les matières premières, répand dans tous les pays les produits fabriqués. Il faut dire aussi que toutes les cours étrangères, vers le xvi^e et le xvii^e siècle, ont adopté le goût italien pour les ameublements et les costumes.

Mais, on doit le reconnaître, les progrès réalisés par les Italiens dans la fabrication des soieries ont aidé puissamment aux débouchés de l'industrie nouvelle.

Avec le perfectionnement dans le tissage, naît une classi-

fication rationnelle des tissus, basée sur la contexture de l'étoffe ; elle a duré jusqu'à nos jours. Les dénominations de taffetas, satin, velours, damas, datent du xv^e siècle.

L'art et la fantaisie des dessinateurs italiens se donnent libre carrière dans la décoration des étoffes façonnées. Soumis d'abord à la tradition orientale, ils inaugurent bientôt une manière nouvelle. Au xiv^e siècle, ils abandonnent le type des animaux affrontés. Le *hama*, l'arbre de vie ne figure plus dans leurs compositions ; les animaux ne sont plus qu'un accessoire au lieu d'être le motif principal des décorations. Une flore nouvelle dans laquelle la vigne, la feuille de chêne sont employées, apparaît sur les tissus.

Des scènes religieuses ornent les soieries de Venise, destinées aux voiles d'autel ; les dessinateurs italiens, en un mot, se révèlent comme de véritables artistes, possédant à un degré élevé l'imagination qui invente, le goût, et ce juste sentiment des nuances qui sait choisir les meilleurs moyens d'expression.

Jusqu'à la fin du xvii^e siècle, l'art italien règne en maître dans l'industrie des soieries. Les ouvriers italiens sont recherchés partout ; leurs œuvres servent de modèle et l'on s'efforce de les reproduire à Lyon, à Tours, à Bruges, à Londres. Mais cette industrie si florissante perd peu à peu du terrain. La mode des longs vêtements, si favorable à l'emploi des grands dessins, disparaît. Avec elle, la suprématie italienne s'évanouit lentement.

Période française. — Ce sont les manufactures françaises qui entrent en lutte ; au xviii^e siècle, leur triomphe est complet et reconnu par tous.

Dès le xii^e et le xiii^e siècle, il est vrai, on fabriquait en France quelques tissus de soie, mais la production était fort peu développée. Les marchands, qui tiraient grand profit de l'introduction et de la vente des soieries italiennes, s'opposaient de toutes leurs forces au développement de l'industrie des soieries en France. Faut-il citer cet exemple curieux de

Louis XI essayant vainement d'établir à Lyon, en 1466, la fabrication des soieries et transportant à Tours, vers 1470, les ouvriers appareilleurs, teinturiers et tisseurs qu'il avait fait venir d'Italie ? Pourtant, ces efforts ne devaient pas être perdus. Louis XI installe les fabriques de Tours, François I^{er} celles de Lyon, Henri IV celles de Paris. L'industrie des soieries est réglementée par Colbert, au xvii^e siècle. Quatre centres de fabrication sont bientôt en pleine prospérité : Tours, Lyon, Paris et Nîmes. Parmi ces villes, Lyon se distingue déjà par son esprit d'initiative et d'invention, par la constance de ses efforts.

Des circonstances favorables viennent seconder la fabrique française dans la lutte qu'elle a entreprise contre les manufactures italiennes. Venise et Gènes perdent peu à peu le monopole du commerce avec le Levant ; Marseille, Londres, Amsterdam deviennent les entrepôts des grèges de Perse ; la sériciculture se développe dans les Cévennes et vient fournir des matières premières d'excellente qualité à l'industrie française.

Mais, par dessus tout, le succès est dû à l'apprit et à la continuité des efforts. Il est aidé par la souplesse de l'esprit français, chercheur et inventif, merveilleusement doué pour toutes les industries dans lesquelles doit intervenir l'art.

De grands progrès sont introduits dans le tissage. En 1605, Dagon invente la *grande tire* et rend possible ainsi l'exécution des dessins les plus grands et les plus compliqués : Galantier, Blache, Bouchon, Falcon, Ponson, Verzier viennent à leur tour perfectionner le métier à tisser et préparent la grande découverte de Jacquard.

Au point de vue du dessin pourtant, les manufactures françaises ne surpassent pas les manufactures italiennes. Celles-ci restent sans rivales pour l'ampleur des effets décoratifs, mais le génie français apporte, à chaque création, sa note particulière : le goût le plus sûr, la grâce élégante y dominent.

A la fin du xvi^e siècle et au commencement du xvii^e, les petits dessins s'harmonisant bien avec les formes restreintes des vêtements sont surtout employés. Des rayures, des fleurons détachés, des palmes, des fleurs de lis sont les motifs qui se rencontrent le plus fréquemment. Les compositions grandissent sous Louis XIII et sous Louis XIV ; de larges dessins de dentelles courent dans les fonds ou forment bordure : les arbres feuillés, les buissons, les tourelles, les bouquets à couleurs multiples ornent surtout les étoffes d'ameublement.

Le xviii^e siècle se fait remarquer par une fantaisie élégante et délicate. Les chinoiseries, les médaillons, les plumes, les rubans, enlaçant des branches de fleurs, les attributs pastoraux, se trouvent fréquemment dans les soieries de cette époque. Tous ces motifs sont tissés avec une perfection admirable. Le dessinateur Revel invente les points rentrés ; grâce à cette amélioration de la mise en carte, les dessins présentent des effets d'ombre et de lumière, au lieu d'offrir, comme autrefois, une superposition de teintes plates. Ils acquièrent ainsi une intensité d'expression qui met hors de pair les étoffes françaises.

Ces progrès techniques coïncident avec un merveilleux épanouissement de l'art décoratif des soieries. Aussi, est-ce à la fin du xviii^e siècle que se place l'apogée des manufactures françaises. Toutes leurs rivales sont abattues : les fabriques italiennes ont abandonné la lutte. « Au xviii^e siècle, dit M. Édouard Aynard dans une remarquable étude ¹, la Fabrique lyonnaise est servie par des dessinateurs de génie et par des ouvriers admirables. Les soieries de Lyon méritent une place à part dans l'art charmant de ce temps. Le dessinateur Philippe de la Salle donne à ses conceptions décoratives une originalité toute particulière ; il n'accepte point servilement les règles du style délicat, mais un peu

¹ *Lyon en 1889*, chez Mougins-Rusand, Lyon.

ténu et froid de l'époque de Louis XVI. Sa manière et celle de ses élèves est ample et majestueuse ; sa palette sait marier les tons riches et opposés. Il crée de véritables chefs-d'œuvre de l'étoffe décorée, exécutés par l'ouvrier avec une perfection inouïe. A ce moment, le produit lyonnais ne peut être confondu avec aucun autre et domine tout. »

Au commencement du XIX^e siècle, l'industrie des soieries trouve de nouvelles ressources techniques dans l'admirable invention de Jacquard (1801-1805). Mais en tant qu'art décoratif, elle subit une décadence marquée. Pendant la première moitié de ce siècle, il semble que le goût des véritables traditions décoratives ait été perdu. « On est arrivé à confondre la peinture ornant un tissu, c'est-à-dire s'y incorporant, peinture qui a ses lois spéciales, ses conventions et surtout ses fictions, avec la peinture, expression de l'art pur, où le sentiment humain s'affirme par une interprétation directe de la nature ¹ ».

De nos jours, la production française, c'est-à-dire celle de Lyon, domine de haut toute l'industrie des soieries. Portée à un degré de perfection technique qu'elle n'avait jamais atteint, enrichie en moyens de travail de tous genres par la découverte des matières colorantes artificielles, le développement du tissage mécanique, elle a su se plier aux exigences nouvelles de notre siècle de démocratie. Pendant cette évolution radicale, l'industrie lyonnaise a su, en même temps, rehausser le niveau artistique de ses productions. L'examen de la section lyonnaise des soieries à l'Exposition universelle de 1889, ne laisse, à cet égard, aucun doute. « Il est incontestable, dit M. Ed. Aynard ², que les superbes étoffes si variées et de séductions si diverses, exposées dans la section lyonnaise, témoignent un progrès considérable dans le dessin, dans la composition et surtout dans le coloris.

¹ *Lyon en 1889*, p. 54.

² *Loc. cit.*, p. 71.

Il ne serait pas tout à fait juste d'assurer qu'en ce qui touche la valeur d'art notre fabrique est, dès à présent, à la hauteur qu'elle occupait au XVIII^e siècle, mais on peut affirmer que tout en accomplissant l'énorme tâche de se transformer en grande industrie, elle a pu progresser dans l'art et dans le goût et regagner une très grande partie de terrain perdu de ces côtés, depuis le commencement du siècle. »

La revue rapide qui vient d'être esquissée sur les différentes périodes de l'art dans l'industrie des soieries, permet d'établir un certain nombre de déductions.

Tout d'abord, il est facile de percevoir nettement cette vérité ; les perfectionnements techniques, s'ils ne sont pas liés nécessairement aux progrès artistiques, les accompagnent et les précèdent d'ordinaire. Il semble qu'à chaque invention nouvelle, l'art reçoive un stimulant nouveau par la possibilité de mettre en œuvre des moyens d'expression jusqu'alors inconnus. Mais, pour posséder la prééminence dans l'industrie des soieries, les progrès techniques, l'art ne suffisent pas : il faut encore que la matière première précieuse qui est comme le pain de cette belle industrie, soit amenée par des courants commerciaux régulièrement établis, au foyer même de la production. Nous l'avons vu, à toutes les périodes, le concours de ces divers éléments a tour à tour enrichi Byzance, l'empire Arabe et l'Italie. En réalité, l'industrie des soieries nécessite à la fois la coopération, de la science, de l'industrie, du commerce, de l'art. A ce titre, elle se présente comme le reflet d'une civilisation supérieure ; elle apparaît comme le fruit du travail humain dans son évolution la plus complète, la plus élevée et la plus noble.

Pour fixer la part contributive de chaque contrée et de chaque peuple, dans la production des soies et des soieries, nous avons groupé dans la dernière partie de ce livre les documents qui nous ont paru caractéristiques.

TROISIÈME PARTIE

DOCUMENTS STATISTIQUES SUR LA PRODUCTION DES SOIES ET DES SOIERIES

CHAPITRE I

GÉNÉRALITÉS

La production des soies est essentiellement agricole ; elle réclame des conditions météorologiques particulières, également favorables au mûrier et au ver à soie ; certains pays seulement, peuvent, par leur climat, pratiquer la sériciculture.

L'industrie des soieries, au contraire, se localise dans les grands centres manufacturiers. Elle ne s'y développe et n'y devient prospère, nous l'avons vu, que lorsqu'elle peut s'assurer le concours de savants, d'artistes, de techniciens habiles.

La production des soies et celle des soieries ne sont donc liées entre elles, au point de vue géographique, pour ainsi dire en aucune façon. L'observation montre, en effet, que les pays qui produisent le plus de soie sont souvent ceux où l'industrie des soieries n'existe pas. Le prix élevé des soies, leur transport facile ont permis de constituer des centres de

fabrication pour les soieries, loin des contrées productrices de soies.

Suivant cette division, nous examinerons séparément la production des soies et des soieries pour les divers pays ; nos recherches ne porteront que sur l'époque actuelle : suivre la production des soies et des soieries en des temps différents pour chaque pays, nous entraînerait trop loin. Cette étude a déjà été faite, du reste, d'une manière complète, par M. Natalis Rondot, dans un livre remarquable sur les soies¹ ; elle nous a fourni de précieux documents.

CHAPITRE II

DES SOIES

D'après M. Natalis-Rondot, dans l'état actuel de la sériciculture, l'ensemble des contrées séricicoles, produit, en une année où la récolte est moyenne :

307 millions de kilogrammes de cocons frais,
ce qui équivaut à peu près à

21.100.000 kilogrammes de soie tirée ou filée.

Les vers domestiques du mûrier fournissent :

272.400.000 kilogrammes de cocons frais,
correspondant à

18.840.000 kilogrammes de soie grège ;

Tandis que les vers à demi domestiques ou sauvages, nourris avec des feuilles de mûrier ou d'autres arbres, donnent :

¹ *L'art de la soie*, par M. Natalis Rondot, 2 vol. gr. in 8, publiés aux frais de la Chambre de commerce de Lyon, 1887. Paris, Imprimerie Nationale.

35.000.000 de kilogrammes de cocons frais
ou 2.100.000 — de soie filée, tirée ou en bourre.

La production des cocons provenant des vers domestiques du mûrier, se classe ainsi, d'après leur origine :

	COCONS kg.	SOIE GRÈGE kg.
Europe..	55.710.000	4.059.000
Levant..	6.800.000	472.000
Asie: Chine, Japon, Corée.. . .	172.600.000	11.960.000
Autres pays de l'Asie.. . . .	37.200.000	2.340.000
Afrique et Amérique.. . . .	136.000	9.000
	<u>272.446.000</u>	<u>18.840.000</u>

La répartition pour chaque pays, conduit aux chiffres suivants :

	EUROPE	
	COCONS kg.	SOIE GRÈGE kg.
Italie..	42.000.000	3.000.000
France..	9.500.000	750.000
Autriche-Hongrie..	2.160.000	154.000
Turquie d'Europe..	1.500.000	110.000
Espagne..	1.300.000	105.000
Grèce..	300.000	22.000
Portugal..	250.000	16.000
Suisse..	210.000	15.000
Roumanie, Bulgarie, etc.. . . .	170.000	10.000
Russie d'Europe..	120.000	9.000
	<u>57.510.000</u>	<u>4.191.000</u>

	ASIE	
	COCONS kg.	SOIE GRÈGE kg.
Chine..	130.000.000	9.300.000
Japon..	42.400.000	2.650.000
Indo-Chine..	12.000.000	750.000
Inde..	10.000.000	600.000
Asie centrale (non compris le Tur- kestan russe)..	5.500.000	370.000
Russie d'Asie..	5.200.000	330.000
Turquie d'Asie..	5.000.000	340.000
Perse..	4.500.000	300.000
Corée..	200.000	10.000
	<u>214.800.000</u>	<u>14.640.000</u>

AFRIQUE		
Afrique	100.000	7.000
AMÉRIQUE		
Amérique septentrionale.. . . .	6.000	"
Amérique centrale et méridionale.. .	30.000	2.000
	<u>33.000</u>	<u>2.000</u>

Les vers à demi domestiques ou sauvages, du mûrier ou d'autres arbres, sont tous élevés en Asie. Voici la répartition des cocons qu'ils produisent par race et par contrée :

	SOIE FILÉE OU TIRÉE	
	COCONS kg.	SOIE kg.
Vers sauvages du mûrier (Chine).. . . .	420.000	28.000
Philosamia. { Cynthia (Chine).. . . .	440.000	38.000
{ Ricini (Inde).. . . .	600.000	55.000
{ Yama-mai (Japon).. . . .	180.000	12.000
{ Pernyi (Chine).. . . .	22.000.000	1.300.000
Antheraea. { Assama et Mezan-Kooria (Inde)..	1.100.000	45.000
{ Mylitta (Inde)..	10.000.000	600.000
Saturnia pyretorum (Chine)..	300.000	20.000
TOTAUX..	<u>35.040.000</u>	<u>2.038.000</u>

Si l'on envisage seulement la production en soie, filée ou tirée, provenant de vers domestiques ou sauvages, et que l'on classe les contrées séricicoles d'après l'importance de leur production, on obtient le tableau suivant :

	SOIE kg.
Chine..	10.638.000
Italie..	3.000.000
Japon..	2.662.000
Inde..	1.300.000
Indo-Chine..	750.000
France..	750.000
Turquie et Grèce..	472.000
Asie centrale..	360.000
Russie d'Asie..	330.000
	<u>20.310.000</u>

Mais cette quantité de soie n'est pas tout entière disponible pour le commerce ; M. Natalis Rondot estime que 45 pour 100 sont retenus dans les pays de production, et absorbés en Asie par le tissage indigène.

Dans une bonne année, les fabriques européennes de soieries peuvent s'alimenter avec 10.200.000 kilogrammes de soie grège ; chaque contrée fournissant :

Europe.	3.800.000	kilogrammes
Pays du Levant.	570.000	—
Chine et Japon.	5.000.000	—
Autres pays de l'Asie.	830.000	—
	<u>10.200.000</u>	

Le Syndicat de l'Union des marchands de soie de Lyon publie chaque année des statistiques extrêmement intéressantes sur la production des contrées séricicoles.

Le Syndicat ne fait figurer sur ses tableaux que les soies dont la production se trouve enregistrée par des statistiques et des documents régulièrement établis (relevés de production dans les pays d'Europe, statistique d'exportation ou d'importation établie par les bureaux de douanes, pour la Chine et le Japon). Quant à la partie des récoltes asiatiques qui se trouve consommée dans les pays de production, le Syndicat ne la mentionne pas, faute d'éléments précis d'information. Nous avons vu que M. Natalis Rondot, estimait que cette partie était très considérable et représentait à peu près l'équivalent de la consommation européenne et américaine.

Voici les renseignements publiés sur la production de la soie dans le monde en 1888, par le Syndicat des marchands de soie de Lyon : les chiffres s'appliquent, nous l'avons dit, à la soie utilisée par les fabriques de soieries d'Europe et d'Amérique : ils embrassent une période de cinq années.

	SOIE GRÈGE EN KILOGRAMMES				
	1884	1885	1886	1887	1888
EUROPE OCCID.					
France.	433.000	535.000	677.000	717.000	798.000
Italie.	2.810.000	2.457.000	3.188.000	3.476.000	3.565.000
Espagne.	85.000	56.000	52.000	78.000	83.000
Autriche-Hongrie.	142.000	163.000	217.000	264.000	307.000
TOTAUX.	3.520.000	3.216.000	4.134.000	4.535.000	4.754.000
LEVANT					
Anatolie (Brousse et autres localit.).	185.000	172.000	206.000	188.000	170.000
Salonique, Volo.	95.000	100.000	125.000	135.000	120.000
Andrinople.	230.000	256.000	233.000	340.000	231.000
Syrie.	20.000	20.000	20.000	20.000	18.000
Grèce.	20.000	20.000	20.000	20.000	18.000
TOTAUX.	530.000	548.000	584.000	683.000	539.000
ASIE CENTRALE.					
Caucase.	200.000	75.000	98.000	55.000	50.000
EXTRÊME ORIENT					
Chine, export. de Shanghai.	2.695.000	2.631.000	2.387.000	2.459.000	2.256.000
Chine, export. de Canton.	774.000	715.000	1.357.000	1.411.000	625.000
Japon, export. de Yokohama.	1.346.000	1.372.000	1.478.000	2.217.000	2.400.000
Indes, export. de Calcutta.	861.000	760.000	781.000	791.000	1.011.000
TOTAUX.	5.676.000	5.478.000	6.003.000	6.878.000	6.382.000
TOTAUX GÉNÉRAUX.	9.925.000	9.317.000	10.814.000	12.151.000	11.705.000

On sera frappé, en étudiant ces tableaux, de l'accroissement obtenu dans la production en Europe pendant ce cycle de cinq années. Cet heureux résultat est attribuable à l'application de la méthode Pasteur ; le perfectionnement du système

de grainage, en assurant la bonne réussite des éducations, a contribué plus que toute autre cause au relèvement et à l'extension de la sériciculture.

Ce retour de l'industrie séricicole peut être surtout constaté en France, grâce aux documents publiés par le ministère de l'agriculture : d'une année à l'autre les progrès sont évidents :

ANNÉES	QUANTITÉ D'ONCES MISES À L'ÉCLOSION	QUANTITÉ DE COCONS RÉCOLTÉS EN KIL.	NOMBRE DE SÉRICICULTEURS RECONNUS
1885	256.954	6.648.167	134.265
1886	242.332	8.269.862	137.703
1887	257.700	8.575.673	1 6 388
1888	275.224	9.549.906	142.714

Cette production se répartit d'une façon fort inégale suivant les départements français : le tableau suivant montre la part de chacun d'eux en 1887 et en 1888.

	GRAINES MISES À L'ÉCLOSION		COCONS RÉCOLTÉS	
	onces		kilogrammes	
	1887	1888	1887	1888
Gard	66.844	68.096	2.409.541	2.574.633
Ardèche	57.221	69.987	1.578.367	2.070.035
Drôme	53.470	53.325	1.657.803	1.660.020
Vaucluse	36.364	38.370	1.367.960	1.460.505
Bouches-du-Rhône	6.898	8.410	234.447	319.364
Var	9.437	9.860	379.317	434.004
Isère	10.522	10.720	339.905	408.239
Hérault	3.591	3.490	138.931	167.288
Lozère	3.978	3.962	104.631	103.901
Basses-Alpes	4.850	3.608	202.519	156.190
Alpes-Maritimes	525	457	16.554	14.198
Savoie	894	1.002	39.729	41.523
Tarn	180	325	6.059	12.748
Pyrénées-orientales	306	327	15.774	17.062
Tarn-et-Garonne	416	610	12.529	27.254
Loire	238	100	6.880	5.622
Hautes-Alpes	384	380	20.781	21.928
Ain	394	334	13.488	16.357
Aveyron	276	210	13.084	8.979
Rhône	73	77	1.991	2.360
Haute-Garonne	90	143	2.186	3.498
Lot	1	6	37	280
Aude	1	2	45	125
Corse	468	544	18.083	26.727
TOTAUX	257.700	275.224	8.575.673	9.549.906

Une progression remarquable peut être constatée aussi dans l'industrie du grainage : la plus grande partie des graines mises à éclore en 1888 sont d'origine française.

RACES	GRAINES MISES	COCONS RÉCOLTÉS	RENDIMENT
	À ÉCLORE		MOYEN
	onces	kg.	kg.
Jaune indigène	254.568	8.844.677	34.743
Verte du Japon	2.852	83.305	30.983
Verte de reproduction	7.011	248.156	35.325
Etrangères (autres)	10.793	368.708	34.161
	<u>275.224</u>	<u>9.549.901</u>	<u>34.098</u>

La production des semences s'accroît en outre chaque année. Elle alimente non seulement la sériciculture indigène, mais se répand en Espagne, à Brousse, en Syrie, et même en Italie. Pour l'année 1888 elle a atteint 903.374 onces, se décomposant ainsi, suivant les provenances :

Var	658.540 onces
Basses-Alpes	130.530 —
Corse	53.316 —
Pyrénées-Orientales	26.039 —
Divers départements	34.949 —
	<u>903.374 —</u>

De la variation du prix des soies. — A notre époque la valeur totale et actuelle de la soie produite comme matière première dans le monde entier, est comprise d'après M. Rondot entre 600 et 700 millions de francs.

Le prix de l'unité de poids a subi de grandes variations : on constate qu'à son apparition en Europe, au IV^e siècle, la grège chinoise valait environ 778 francs le kilogramme (édit de maximum de Dioclétien) : on la paye aujourd'hui de 30 à 40 francs.

De nos jours, et dans la seconde moitié de ce siècle, la valeur des soies a subi une dépréciation très grande. Un tableau dressé par M. Rondot montre toute l'importance de ce mouvement.

DÉSIGNATION	JUILLET	JANVIER	BAISSE
	1888	1885	
ORGANSINS			
France, filature et ouvrison 2 ^e ordre 21-26.	152,50	61,50	p. 100
Italie, ouvr. française 2 ^e ordre 22-24.	138,50	61 »	56
TRAMES			
France, filature et ouvrison, 2 ^e ordre 20-24.	138 »	58 »	58
Italie 2 ^e ordre 24-25,	124,50	57 »	58
SOIES GRÈGES			
France, bouts noués, 2 ^e ordre, 10-12.	132,50	56 »	58
Chine, tsat-lee n ^o 4.	73,50	37 »	50
Japon, grappes n ^o 2.	103,50	39,50	62

Cette baisse a été expliquée par l'influence de causes diverses, concourant au même but : apport sur les marchés européens de grandes quantités de soies asiatiques, moindre demande des soieries.

Un tableau très complet, publié par le *Bulletin des soies et des soieries*¹, donne pour différentes qualités de soies, les valeurs comparatives au 31 décembre, de 1874 à 1888; nous avons relevé les chiffres correspondant aux années 1876, 1880, 1884, 1888.

PRIX DES SOIES AU 24 DÉCEMBRE (EN FRANCS PAR KILOGR.)				
SORTES	ANNÉES			
	1876	1880	1884	1888
ORGANSINS				
France, filature et ouvr. 1 ^{er} ordre 22-28.	115-125	69-71	63-65	60-62
Piémont — — — — —	113-118	68-70	62-64	62-64
Italie 2 ^e ordre 22-28.	102-110	62-64	58-58	57-59
TRAMES				
Italie, 2 ^e ordre 26-28.	100-108	60-62	55-57	56-58
Chine ouvr. franc. 1 ^{er} et 2 ^e ordre 40-45.	76-83	51-53	45-47	49-52
GRÈGES				
Italie, 2 ^e ordre 10-14.	101-105	55-58	50-52	48-50
Tsat-lee 4 ^e ordre.	71-73	41-42	37-38	40-41
Kahing blanche n ^o 2 et 3.	57-62	34-37	32-35	34-36
Japon, filature 1 ^{er} ordre 10-12.	160-110	55-57	51-53	50-51
Canton, filature 2 ^e ordre 10-12.	100-110	50-51	41-42	44-45

¹ Georg, éditeur, Lyon.

CHAPITRE III

LES DÉCHETS DE SOIE

Les documents que l'on possède sur l'industrie des déchets de soie sont très peu nombreux. Relativement aux matières premières, on sait que les filatures de schappes utilisent non seulement les déchets indigènes, mais aussi les déchets asiatiques.

D'après un état des douanes maritimes chinoises, on peut juger du développement que le commerce des déchets a pris en Chine depuis une vingtaine d'années (d'après M. Rondot).

EXPORTATION DE CHINE

PÉRIODES TRIENNALES	en moyenne par an
1864-1865.	188,000 kilogrammes
1867-1869.	217,000 —
1870-1872.	402,000 —
1873-1875.	525,000 —
1876-1878.	612,000 —
1878-1881.	1,310,000 —
ANNÉES	
1881.	1,683,000 —
1882.	1,734,000 —
1883.	1,724,000 —
1884.	2,127,000 —

Les exportations du Japon accusent la même progression.

EXPORTATION DU JAPON

PÉRIODES	en moyenne par an	
	COCONS PERCÉS	DÉCHETS
1873-1876.	198,000 kilogr.	249,000 kilogr.
1876-1879.	183,800 —	546,500 —
1879-1882.	233,700 —	1,171,400 —
1883-1884.	» —	1,452,000 —

Mais ces quantités ne représentent qu'une faible portion des déchets asiatiques : il est certes difficile d'estimer, en l'absence de statistique, la quantité de déchets produits annuellement en Asie, pouvant être utilisés par les filatures de schappes européennes.

D'après M. Rondot, l'Asie récolte environ :

250 millions de kilogr. de cocons frais, correspondant à :
75 — — — de cocons secs :

Cette production doit représenter 25 millions de déchets de toute nature; une masse considérable de déchets serait perdue, une autre partie filée à la main en Asie, le reste serait exporté en Europe et servirait à alimenter les filatures de déchets.

On conçoit qu'avec une pareille quantité de matières premières, l'industrie de la schappe puisse arriver à une grande production de filés.

D'après les dernières statistiques, la quantité de fils de déchets produits annuellement dans chaque pays serait :

PRODUCTION ANNUELLE DE FILS DE SCHAPPES

Angleterre.	800.000	kilogrammes
Suisse.	850.000	—
France.	850.000	—
Allemagne.	330.000	—
Italie.	230.000	—
Autriche.	130.000	—
États-Unis.	100.000	—
Belgique.	80.000	—
Russie.	30.000	—
TOTAL.	3.400.000	—

C'est un apport considérable qui vient s'ajouter aux 10.000.000 de kilogrammes de fils de soie consommés annuellement en Europe et en Amérique pour la production des soieries.

CHAPITRE IV

CONDITIONNEMENT DE LA SOIE

Les statistiques données par les établissements qui conditionnent la soie ont une très grande valeur : à vrai dire, elles n'indiquent pas d'une manière rigoureuse les quantités de soies produites ou consommées dans un centre déterminé : mais elles mesurent très exactement l'importance des transactions qui ont la soie pour objet.

Ainsi, un ballot de soie, vendu, acheté et revendu, passe en général deux fois au pesage ou au conditionnement. Il se trouve donc en réalité, porté deux fois sur le relevé de la condition. C'est ainsi que le mouvement des conditions européennes est de 15 millions de kilogrammes, alors que la soie consommée en Europe atteint à peu près 10 millions de kilogrammes.

Cette réserve faite sur le sens véritable à donner aux chiffres produits par les conditions, nous allons reproduire les quantités de soie pesées ou conditionnées par les différents établissements existant en Europe pendant les années 1868 et 1877.

VILLES	1868	1877
FRANCE	kilogr.	kilogr.
Amiens.	1.000	3.463
Aubenas.	429.933	194.833
Avignon.	216.868	192.733
Lyon.	3.222.806	3.323.184
Marseille.	181.805	291.540
Montélimar.	»	27.932
Nîmes.	17.901	12.176
Paris.	168.559	317.105
Privas.	77.380	63.642

VILLES	1868	1877
FRANCE		
	kilogr.	kilogr.
Reims	»	»
Roubaix	1,396	528
Saint-Étienne	555,219	777,541
Tourcoing	»	»
Valence	87,063	30,263
ITALIE		
Ancône	»	11,350
Bergame	127,425	120,035
Brescia	»	10,141
Côme	82,044	115,776
Florence	37,859	35,408
Gènes	»	11,814
Lecco	79,695	91,725
Milan	1,677,540	1,966,340
Pesaro	»	4,158
Turin	462,436	489,752
Udine	42,644	1,005
SUISSE		
Bâle	»	224,862
Zurich	432,712	515,527
ALLEMAGNE		
Crefeld	328,816	359,454
Elberfeld	144,168	164,200
AUTRICHE		
Vienne	158,240	102,581

Parmi ces statistiques, celles de la Condition des soies de Lyon offrent un intérêt tout particulier.

Voici les quantités de soies pesées ou conditionnées par cet établissement pendant différentes années depuis sa fondation.

ANNÉES		
1805	422,676 kil. (soies ouvrées)	
1825	566,020	—
1850	2,066,662	(soies grèges et ouvrées).
1860	2,896,483	—
1867	3,222,805	—
1877	3,399,761	—
1888	5,183,520	—

La proportion des soies étrangères augmente d'année en année.

PROPORTION DES SOIES ÉTRANGÈRES			
ANNÉES	PROPORTION pour 100	ANNÉES	PROPORTION pour 100
1842	15,44	1868	75,66
1850	25,64	1877	86,05
1860	56,10	1888	87,30

Les tableaux de la Condition des soies portent non seulement les quantités, mais encore les provenances et la nature des soies; c'est ainsi que pour les résultats de l'année 1888, comparés à ceux de l'année précédente et de la moyenne décennale 1878-1887, nous trouvons :

I. QUANTITÉS DE SOIES CONDITIONNÉES A LYON

	1878-1887 moyenne	1887	1888
Organsins	1.253,919 kil.	1.004,171 kil.	1.059,100 kil.
Trames	802,272	713,894	755,303
Grèges	2.614,960	3.026,607	3.313,613
Soies diverses	53,535	66,101	50,289
Bobines	11,832	6,814	5,215
	<u>4.736,518</u>	<u>4.817,587</u>	<u>5.183,520</u>

II. PROVENANCE DES SOIES CONDITIONNÉES A LYON EN 1888

PROVENANCES	ORGANSINS	TRAMES	GRÈGES
France	k. 244.888 soit 23,12%	k. 49.359 soit 6,53%	k. 362.363 soit 10,94%
Espagne	32.996 3,12	2.748 0,36	17.745 0,54
Piémont	120.129 11,34	11.739 1,56	64.446 1,94
Italie	255.740 24,15	91.243 12,08	546.596 16,49
Brousse	12.000 1,13	3.987 0,53	113.238 3,42
Syrie	53.401 5,04	4.173 0,55	137.080 4,15
Bengale	21.897 2,05	6.899 0,91	51.130 1,54
Chine	53.790 5,08	169.122 22,39	667.341 20,14
Canton	124.296 11,73	168.715 22,07	530.419 16,01
Japon	130.046 12,28	189.339 25,07	728.980 22
Tussah	10.117 0,96	60.019 7,95	93.686 2,83
TOTAUX	1.059.110 100	755.303 100	3.313.613 100

Si nous envisageons le mouvement de toutes les conditions des soies d'Europe pour les années 1887-1888, nous trouvons qu'elles ont mis en œuvre 16.054.205 kilogrammes se décomposant ainsi :

	1887	1888
Soies grèges.	6.853.045	8.038.273
— ouvrées.	7.276.757	8.025.932
	14.129.802	16.054.205

Il peut être intéressant de comparer les chiffres de 1888 à ceux de 1887 pour les principales conditions :

	1887	1888
Lyon.	4.817.587	5.183.520
Saint-Etienne.	1.043.390	1.319.518
Crefeld	467.868	581.525
Elberfeld.	258.721	296.349
Milan.	3.830.250	4.538.305
Turin.	608.025	617.839
Zurich.	1.004.790	1.152.284
Bâle.	448.663	545.162

L'examen de ces chiffres semble indiquer un progrès marqué dans la consommation de la soie en Europe.

CHAPITRE V

DES SOIERIES

Nous devons à M. Léon Permezel, fabricant de soieries à Lyon, un intéressant travail sur l'industrie des soieries¹.

L'auteur étudie, dans les différents pays, la production des

¹ Léon Permezel, fabricant de soieries, Lyon : *l'Industrie lyonnaise de la soie*, imp. Alf. L. Perrin, 1883.

étoffes de soie, au point de vue de l'origine et de l'état actuel. Les statistiques présentées par M. Permezel s'arrêtent à l'année 1881 ; nous avons pu les compléter en ce qui concerne la production française, au moyen des chiffres publiés par le *Bulletin des soies et des soieries de Lyon*.

Lyon. — On trouve à Lyon, de 1417 à 1478, trois ateliers de tissage ; en 1554, le nombre des métiers s'élève à 12.000. La nouvelle industrie se développe avec activité, lorsque la révocation de l'édit de Nantes (1685) arrête brusquement son essor. Un grand nombre d'ouvriers tisseurs émigre et va porter à l'étranger l'industrie des soieries ; à Lyon, le nombre des métiers tombe de 12.000 à 2.000.

En 1739, nous trouvons 7500 métiers, occupant 48.500 ouvriers divers.

En 1753, 10.000 métiers et 60.000 ouvriers.

En 1787, 18.000 métiers et 80.000 ouvriers.

La Révolution de 1789 remet en question l'existence de la fabrique lyonnaise. Il n'y a plus, en 1800, que 2500 métiers en activité.

Mais l'invention de Jacquard vient produire une impulsion nouvelle ; le nombre des métiers augmente chaque année. On trouve :

En 1813.	12.000 métiers
— 1819.	20.000 —
— 1827.	27.000 —
— 1837.	40.000 —
— 1848.	50.000 —

De 1815 à 1830, se place une évolution importante dans l'industrie des soieries. La soie est alliée aux autres textiles, et l'on recherche, dans les tissus, le bas prix en même temps que l'effet décoratif. L'emploi des soieries se généralise par une répercussion naturelle ; puis, les progrès de la teinture, l'adoption des métiers mécaniques permettent à la fabrication lyonnaise d'adopter de nouveaux perfectionnements et d'augmenter sa production.

En 1881, on compte d'après M. Permezel :

100.000 métiers à bras,
20.000 métiers mécaniques.

Il ne paraît pas que ce chiffre soit actuellement dépassé.

D'après l'organisation même du travail des soieries, la totalité des métiers à bras existant est beaucoup plus grande que celle des métiers employés en moyenne. C'est là un des privilèges de la fabrication lyonnaise de pouvoir, quand cela est nécessaire, augmenter beaucoup la production de certains articles.

D'après la notice annexée au *Catalogue de l'exposition collective de soies et de soieries*, organisée pour 1889 par la Chambre de commerce de Lyon, la Fabrique lyonnaise aurait occupé, en 1889, 90.000 métiers sur lesquels on compte plus de 20.000 métiers mécaniques.

Ces derniers sont installés à Lyon et dans les départements voisins. Le nombre des métiers mécaniques est exactement connu par le rôle des contributions. Voici leur répartition par département :

DÉPARTEMENTS	NOMBRE DE MÉTIERS MÉCANIQUES
Rhône.	2.215
Isère ¹	9.402
Loire.	3.453
Savoie.	1.019
Ardeche.	1.001
Drôme.	620
Ain.	702
Haute-Savoie.	395
Haute-Loire.	282
Saône-et-Loire.	235
Vaucluse.	105
Gard.	64
Puy-de-Dôme.	26
Métiers de tulles et dentelles de soie.	835
TOTAL.	20.154

¹ Y compris 700 à 800 métiers d'étoffe travaillant à la fois pour Saint-Étienne et pour Lyon.

Le pouvoir de production d'un métier mécanique étant, en moyenne, trois fois plus considérable que celui d'un métier à bras, on voit que l'industrie lyonnaise met en activité, chaque année, un outillage correspondant à 120 à 130.000 métiers à bras. Elle dispose, en outre, d'une réserve équivalant à 20 à 30.000 métiers à bras.

La Fabrique de Lyon consommerait chaque année, d'après la notice annexée au *Catalogue des exposants* :

2.300.000-2.400.000 kilogr. soie ouvrée.
900.000-1.000.000 — soie grège pour tissus spéciaux
et étoffes teintes en pièces.
700.000-800.000 — fils de déchets de soie.

Le tiers de la soie récoltée en Europe ou exportée par les divers pays du Levant ou de l'Extrême-Orient est donc tissée par la Fabrique lyonnaise qui y ajouterait de 4 à 4.500.000 kilogrammes de fils de coton et de laine pour ses mélanges.

La production annuelle de la Fabrique lyonnaise atteint 400 millions de francs ; nous relaterons, du reste, quelques pages plus loin, les différents éléments qui constituent cette production.

Saint-Étienne. — A côté de la production lyonnaise, il faut citer celle de Saint-Étienne. Cette ville a consommé, en 1888, 200.000 kilogrammes de soie, pour une production de 92 millions de francs, formée surtout de rubans.

Allemagne. — L'industrie de la soie fut portée en Allemagne au xvi^e siècle, par Weuder Legen, originaire du pays de Berge. Les ouvriers protestants venant de France, après la révocation de l'édit de Nantes, contribuèrent au développement de la fabrication des soieries.

Actuellement, le tissage de la soie est concentré dans la Prusse rhénane et le duché de Brandebourg.

Voici, à différentes époques, le nombre des métiers allemands :

1797.	2.316 métiers
1850.	31.000 —
1855.	42.000 —
1873.	68.000 —
1880-1881.	72.000 —

D'après la notice du *Catalogue des exposants lyonnais*, la fabrique de Crefeld, la plus importante de l'Allemagne, aurait occupé, en 1838.

26.496 métiers à la main.
3.810 métiers mécaniques.

La production des fabriques allemandes de soieries aurait atteint, en 1883, 225 millions de francs.

Grande-Bretagne. — C'est au xiv^e siècle que John Kemp aurait organisé, en Angleterre, la fabrication des soieries. L'immigration des ouvriers français, à la fin du xvii^e siècle, donna un grand essor au tissage des soieries.

En 1824, elle comptait	24.000 métiers
— 1829 —	50.000 —
— 1860 —	150.000 —

Mais, depuis cette époque, les tissages anglais, pourvus d'un vieil outillage, n'ont pu soutenir la lutte ouverte par le traité de 1860.

En 1872, le chiffre des métiers en activité ne comprend plus, en chiffres ronds que :

50.000 métiers à bras.
12.000 métiers mécaniques.

D'après une enquête faite en 1885, la fabrication anglaise a perdu beaucoup de son importance.

Si l'on évalue encore sa production d'étoffes et de rubans à 150 millions de francs, le chiffre des importations anglaises de soieries, venant de France, de Suisse et d'Allemagne, dépasse annuellement 260 millions.

Suisse. — Ce pays possédait :

En 1855.	25.290 métiers
— 1872.	27.000 —
— 1881.	35.000 —

D'après la *Notice*, on comptait à Zurich, en 1885 :

20.208 métiers à bras.
4.122 métiers mécaniques.

La production annuelle de la Suisse est évaluée à 80 millions de francs. Elle se compose de tissus bon marché, marcelines et failles (Zurich) et de rubans (Bâle).

Russie. — M. Permezel évalue le nombre des métiers à 20-25.000 et la production à 70 millions (en francs).

Autriche.

13.000 métiers à bras.
2.000 métiers mécaniques.

Production, 55-60 millions de francs.

États-Unis. — La fabrication américaine se développe d'année en année. Le chiffre total produit en 1881 s'est élevé à 105 millions de francs, tandis que le chiffre des importations européennes atteignait 182 millions.

Italie. — En 1872, ce pays comptait 14.000 métiers produisant 35 à 40 millions. M. Permezel estime que le chiffre de la production italienne doit être, pour l'année 1882, compris entre 40 et 45 millions.

De l'importance relative des différents genres de soieries. — Choisisant dans les chiffres que nous avons donnés, la production de Lyon et de Saint-Etienne, nous pourrions les prendre comme modèles et voir en quels éléments elles se décomposent. Nous aurons ainsi un relevé exact des genres de soieries consommés à notre époque, et de leurs quantités relatives.

Production de Lyon pour 1888.

Étoffes unies de soie ou de bourre de soie pure.	146.750.000
— façonnées et brochées de soie pure.	836.000.000
— unies mélangées de soie, de coton, de laine.	126.950.000
Étoffes de soies façonnées mélangées de coton, laine.	20.750.000
— mélangées d'or ou d'argent pour le Levant ou les Indes.	32.200.000
Dorures, passementerie militaire, filés en flottes.	7.500.000
Passementerie soie, coton, laine.	6.400.000
Divers articles.	6.800.000
	<hr/>
	383.350.000

La production de la fabrique de Saint-Étienne comprend, pour l'année 1888, les articles suivants :

RUBANS NOIRS ET COULEURS

Unis, soie pure.	51.137.000
— mélangés.	11.512.000
Façonnés, soie pure.	12.292.000
— mélangés.	4.609.000
Velours soie pure.	118.000
— mélangés.	3.282.000
Articles divers (passementerie, cravates, etc.).	9.058.000
	<hr/>
	99.008.000

Production des soieries dans le monde. — Pour établir ce chiffre, il faudrait ajouter aux éléments que nous avons donnés, la production de la Chine, du Japon, de l'Asie-Mineure, de la Syrie et des Indes.

Malgré les difficultés que présente une pareille évaluation, la production totale des soieries dans le monde paraît devoir représenter une valeur de 1500 millions de francs.

En déduisant la Chine et le Japon, on trouve une production de 1107 millions ¹, établie avec une certitude suffisante, et se décomposant ainsi :

¹ Léon Permezel, *l'Industrie lyonnaise de la soie.*

PAYS	MÉTIERS	PRODUCTION
		EN MILLIONS DE FRANCS
France.	140.000	395
Allemagne.	87.000	225
Grande-Bretagne.	77.000	110
États-Unis.	45.000	105
Suisse.	35.000	80
Russie.	25.000	70
Autriche.	15.000	55
Italie.	20.000	42
Espagne.	8.000	25
	<hr/>	<hr/>
	452.000	1.107

Il faut donc retenir, en résumé, que la production totale actuelle des soies et des soieries dans le monde, peut se formuler ainsi :

Soie : kilogrammes 20.000.000 (environ).

Soieries : valeur en francs 1.500.000.000 (environ).

Les fabriques européennes et américaines emploieraient annuellement :

Soie : kilogrammes 10-12 millions.

pour produire,

Soieries : valeur en francs 1.100 millions (moyenne annuelle).

1 kilogramme de soie, valant de nos jours 40 à 60 francs, serait donc vendu, à l'état de soieries, 100 francs environ. La différence entre ces deux prix représente la valeur des matières autres que la soie et la rémunération des services utilisés par l'industrie des soieries.

FIN

TABLE DES MATIÈRES

DIVISION DU SUJET. 5

INTRODUCTION. — *L'auf, le ver à soie et le cocon*, 7. — I. Généralités, 7. — II. L'œuf, 11. — III. Le ver à soie, 22; Maladies du ver à soie, 38. — IV. La chrysalide, 49. — V. Le cocon, 53. — VI. Le papillon, 57; Du grainage, 61. — VII. Élevage industriel des vers à soie, 67.

PREMIÈRE PARTIE. — LES FILS DE SOIE. 81

I. *Généralités*, 81. — II. *Filature des cocons*, 83; Étude physique et chimique du cocon, 89; Dévidage des cocons, 97. — III. *Propriétés physiques et constitution chimique de la soie grège*, 121; Propriétés physiques, 121; Constitution chimique de la soie grège, 127. — IV. *Les soies sauvages*, 147. — V. *Le moutillage*, 151. — VI. *Les déchets de soie*, 162; Industrie de la schappe, 162; Matières premières, 165; Le décreusage, 172; Le peignage, 175; Filature, 178; Usages des fils de schappe, 180. — VII. *Les soies artificielles*, 183.

DEUXIÈME PARTIE. — LES SOIERIES.. . . . 186

I. *Généralités*, 186. — II. *Essai des soies*, 187; Conditionnement, 189. — III. *Fabrication des soieries*, 212. — IV. *Teinture de la soie*, 216; De la teinture proprement dite, 241; Teinture en pièces, 250. — V. *Le tissage*, 235. — VI. *Finissage des tissus*, 312; Impression, 312; Apprêts, 314. — VII. *Des différents genres de tissus de soie*, 322; Classification, 323; Tissus façonnés, 327. — VIII. *L'art dans l'industrie des soieries*, 329.

TROISIÈME PARTIE. — DOCUMENTS STATISTIQUES SUR LA PRODUCTION DES SOIES ET DES SOIERIES. 333

I. *Généralités*, 338. — II. *Des soies*, 339. — III. *Les déchets de la soie*, 347. — IV. *Conditionnement de la soie*, 349. — V. *Des soieries*, 342.

FIN DE LA TABLE DES MATIÈRES

L. Y. N. — IMPRIMERIE PITRAT AÎNÉ, RUE GENTIL 4.

Bibliothèque des **Connaissances Utiles**

à 4 francs le volume cartonné

Collection de 100 volumes in-16 illustrés, d'environ 400 pages

Arnon. <i>Manuel de l'épicier</i>	4 fr.	Gourret. <i>Les pêcheries de la Méditerr.</i>	4 fr.
— <i>Manuel du confiseur</i>	4 fr.	Graffigny. <i>Les ballons dirigeables</i>	4 fr.
Auscher. <i>L'art de découper les sources</i>	4 fr.	— <i>Les industries d'amateurs</i>	4 fr.
Aygalliers (P. d'). <i>L'olivier et l'huile d'olive</i>	4 fr.	Granger. <i>Les fleurs du Midi</i>	4 fr.
Bachelet. <i>Conseils aux mères</i>	4 fr.	Guénaux. <i>L'élevage du cheval</i>	4 fr.
Barré. <i>Manuel de génie sanit.</i> , 2 vol. 8 fr.	8 fr.	Gunther. <i>Médecine vétérin. homop.</i>	4 fr.
Baudoin (A.). <i>Les eaux-de-vie et le cognac</i>	4 fr.	Guyot (E.). <i>Les animaux de la ferme</i>	4 fr.
Beauvisage. <i>Les matières grasses</i>	4 fr.	Hall et Demolon. <i>Le sol en agric.</i>	4 fr.
Bel (J.). <i>Les maladies de la vigne</i>	4 fr.	Héraud. <i>Les secrets de la science et de l'industrie</i>	4 fr.
Bellair (G.). <i>Les arbres fruitiers</i>	4 fr.	— <i>Les secrets de l'alimentation</i>	4 fr.
Berger (E.). <i>Les plantes potagères</i>	4 fr.	— <i>Les secrets de l'économie domest.</i>	4 fr.
Blanchon. <i>Canards, oies, cygnes</i>	4 fr.	— <i>Jeux et récréations scientif.</i> , 2 vol. 8 fr.	8 fr.
— <i>L'art de détruire les anim. nuisibl.</i>	4 fr.	Hisard. <i>Formulateur aide-mémoire de photographie</i>	4 fr.
— <i>L'industrie des fleurs artificielles</i>	4 fr.	Koenig. <i>Exercices physiques</i>	4 fr.
Bois (D.). <i>Le petit jardin</i>	4 fr.	Lacroix-Danliard. <i>La plume d'oiseaux</i>	4 fr.
— <i>Les plantes d'appartements et de fenêtres</i>	4 fr.	— <i>Le poil des anim. et fourrures</i>	4 fr.
— <i>Les orchidées</i>	4 fr.	Larbalétrier (A.). <i>Les engrais</i>	4 fr.
Bourrier. <i>Les industries des abattoirs</i>	4 fr.	— <i>L'alcool</i>	4 fr.
Brévans (de). <i>La fabrication d. liqueurs</i>	4 fr.	Letèvre (J.). <i>Le chauffage</i>	4 fr.
— <i>Les conserves alimentaires</i>	4 fr.	— <i>Les nouveautés électriques</i>	4 fr.
— <i>Les légumes et les fruits</i>	4 fr.	Locard. <i>Manuel d'ostéiculture</i>	4 fr.
— <i>Le pain et la viande</i>	4 fr.	— <i>La pêche et les poissons d'eau douce</i>	4 fr.
Brunel. <i>Carnet-agenda du photogr.</i>	4 fr.	Londe. <i>Aide-mém. de photographie</i>	4 fr.
Brunet. <i>Aide-Mém. de l'Agriculteur</i>	4 fr.	Mégnin. <i>Nos chiens</i>	4 fr.
Buchard (J.). <i>Le matériel agricole</i>	4 fr.	Montillot (L.). <i>L'éclairage électrique</i>	4 fr.
Capus. <i>Guide du naturaliste</i>	4 fr.	— <i>L'amateur d'insectes</i>	4 fr.
Champetier. <i>Les maladies du jeune cheval</i>	4 fr.	— <i>Les insectes nuisibles</i>	4 fr.
Clerc. <i>Aide-Mémoire de Photographie</i>	4 fr.	Montpellier. <i>Electricité à la maison</i>	4 fr.
Couplu (H.). <i>L'aquarium d'eau douce</i>	4 fr.	— <i>Les accumulateurs électriques</i>	4 fr.
— <i>L'amateur de coléoptères</i>	4 fr.	Montserrat et Brissac. <i>Le gaz</i>	4 fr.
— <i>L'amateur de papillons</i>	4 fr.	Moquin-Tandon. <i>Botanique médicale</i>	4 fr.
Couvreur. <i>Exercices du corps</i>	4 fr.	Moreau (H.). <i>Les oiseaux de volière</i>	4 fr.
Cuyer. <i>Le dessin et la peinture</i>	4 fr.	Pertus (J.). <i>Le chien</i>	4 fr.
Dalton. <i>Physiologie et hygiène des écoles</i>	4 fr.	Piessé (L.). <i>Histoire des parfums</i>	4 fr.
Denaille. <i>La culture fourragère</i>	4 fr.	Poulliers. <i>La menuiserie</i>	4 fr.
Donné. <i>Conseils aux mères</i>	4 fr.	Reiller (L.). <i>Guide de l'élev. du cheval</i>	4 fr.
Dujardin. <i>L'essai commercial des vins</i>	4 fr.	Rémy-Saint-Loup. <i>Les oiseaux de parcs</i>	4 fr.
Dumont. <i>Alimentation du bétail</i>	4 fr.	— <i>Les oiseaux de basse-cour</i>	4 fr.
Dupont. <i>L'âge du cheval</i>	4 fr.	Riche (A.). <i>Monnaies, médailles et bijoux</i>	4 fr.
Durand (E.). <i>Manuel de viticulture</i>	4 fr.	Rolet. <i>L'industrie laitière</i>	4 fr.
Dussou (E.). <i>Les ennemis de la vigne</i>	4 fr.	Rouvier. <i>Hygiène de la prem. enfance</i>	4 fr.
Ferrand (E.). <i>Premiers secours</i>	4 fr.	Rudolph. <i>Manuel du jardinier</i>	4 fr.
Fontan. <i>La santé des animaux</i>	4 fr.	Saint-Vincent (D'oc). <i>Médec. d. familles</i>	4 fr.
Fitz-James. <i>La pratique de la viticult.</i>	4 fr.	Sauvaigo (E.). <i>Les cultures méditer.</i>	4 fr.
Gallier. <i>Le cheval anglo-normand</i>	4 fr.	Tassart. <i>L'industrie de la teinture</i>	4 fr.
Georgé. <i>Médecine domestique</i>	4 fr.	— <i>Les matières colorantes</i>	4 fr.
Girard. <i>Manuel d'apiculture</i>	4 fr.	Thierry. <i>Les vaches laitières</i>	4 fr.
Gobin (A.). <i>La pisciculture en eaux douc.</i>	4 fr.	Vignon (L.). <i>La soie</i>	4 fr.
— <i>La pisciculture en eaux salées</i>	4 fr.	Vilmorin (Ph. de). <i>Manuel de floricult.</i>	4 fr.

ENVOI FRANCO CONTRE UN MANDAT POSTAL