

**TISSU. I. Industrie. — GÉNÉRALITÉS. —** Le terme de tissu peut s'appliquer d'une manière générale à toutes les étoffes constituées par des fils qui s'entrelacent pour se lier entre eux, mais on le réserve plus spécialement pour le cas où ces fils forment deux séries distinctes, dont l'une, la chaîne, comprend tous ceux qui sont dirigés parallèlement entre eux dans le sens de la longueur de la pièce, et l'autre, la trame, est formée par un fil continu, allant alternativement d'un bord à l'autre de l'étoffe, perpendiculairement à la chaîne, dont elle lie les fils et les incorpore au tissu, dans chacun de ses trajets. Nous n'avons donc pas à nous occuper ici des *tulles*, *dentelles*, *guipures*, *tricotés* (V. ces mots), qui ne ren-

trent pas dans la catégorie des tissus proprement dits ; les fils qui les constituent se lient dans des conditions essentiellement différentes, et leur fabrication repose, elle aussi, sur des principes tout autres. Les fils, qui forment la matière première des tissages, sont obtenus, on le sait, dans les filatures au moyen des *fibres textiles* (V. FIBRE) que fournit la nature : la *soie*, la *laine* (*matières textiles d'origine animale*), le *coton*, le *lin*, le *chanvre*, la *jute*, l'*alfa* (*matières textiles d'origine végétale*), et, dans une beaucoup moindre mesure, les poils de quelques animaux autres que le mouton, les fibres de quelques plantes, analogues à celles du lin, puis quelques métaux (or, argent, etc.). Pour les tissus *élastiques* (V. ce mot), on fait usage, en outre, des fils de caoutchouc. Il est à peine utile de faire observer que les qualités et l'aspect des tissus dépendent des fils qui entrent dans leur composition, de la nature et des qualités de ces fils, de leur grosseur, de leur mode de filature, de leur degré de torsion et de leur couleur ; les *apprêts* (V. ce mot) donnés à la pièce après tissage jouent également un rôle important. Enfin les tissus, dont la couleur est naturellement et le plus souvent blanche, grisâtre et jaunâtre, sont, avant ou après ces opérations, teints en différentes nuances et suivant différentes dispositions : *tissus teints* et *tissus imprimés* (V. TEINTURE et IMPRESSION). Même on les bronze (V. BRONZAGE). Mais nous avons à nous arrêter ici tout particulièrement à l'influence qu'exerce la manière dont les fils s'enlacent et se lient entre eux, d'après des combinaisons qui peuvent varier à l'infini.

Des articles particuliers ont été consacrés AUX TAPIS et à la TAPISSERIE.

**CONTEXTURE DES TISSUS.** — Pour l'exécution des tissus (V. TISSAGE), on commence par préparer tous les fils qui doivent former la chaîne (ourdissage) en les rangeant les uns à côté des autres, parallèlement entre eux et dans l'ordre qu'ils devront occuper dans le tissu, de manière à en former une nappe que l'on tend horizontalement sur le métier à tisser. La trame, formée par un fil continu, dévidé en cannettes, est alors passée au moyen de la navette, à travers cette chaîne, en allant alternativement d'un de ses bords à l'autre, et en contournant chaque fois les derniers fils qui formeront les lisières de l'étoffe. Chacun des trajets de la trame forme une duite, et les duites successivement passées sont serrées convenablement contre les précédentes, de façon à ce qu'elles deviennent toutes parallèles entre elles. Les duites se lient avec les fils (de la chaîne) et les relie entre eux, en passant au-dessus de certains de ces fils et au-dessous des autres, mais il faut que les duites successives aient des évolutions différentes les unes des autres, de façon que les fils soient amenés, eux aussi, à passer chacun sur certaines duites et sous d'autres.

Ces évolutions des duites à travers les fils et des fils à travers les duites constituent, par leur ensemble, l'armure

du tissu — dans la pratique industrielle on donne souvent le nom de grains aux croisements simples, en réservant celui d'armure à ceux qui sont plus compliqués, ou qui déterminent des dessins, petits ou grands, à la surface de l'étoffe. Nous l'étendrons, comme l'ont fait tous les auteurs, à tous les cas, même aux plus simples.

Nous avons fait connaître, au mot MISE EN CARTE, la notation dont on fait usage pour représenter les armures. La fig. 1 en donne un exemple.

(On fait souvent usage, pour les armures très simples, d'une autre notation qui repose du reste sur le même principe.) Les dix espaces que laissent entre elles les lignes verticales figurent dix fils de chaîne ; et les seize espaces compris entre les lignes horizontales figurent dix duites. Les fils se comptent de gauche à droite, et les duites en remontant, de façon à considérer comme première celle qui est le plus rapprochée de l'ouvrier sur le métier à tisser, et qui aura par suite été passée la première.

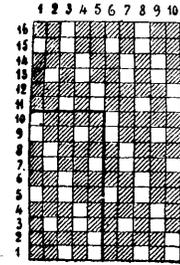


Fig. 1. — Représentation d'une armure.

La chaîne recouvre la trame partout où les points de croisement sont mis en couleur et se trouve recouverte par elle quand ces points sont laissés en blanc. Dans le tissu représenté par notre figure, la première duite devra par conséquent passer sous les deux premiers fils, sur le troisième, sous le quatrième, sur le cinquième, sous les deux suivants, etc. — De même le premier fil passe au-dessus des quatre premières duites, sous la cinquième, sur les sixième, septième et huitième, sous la neuvième et la dixième, etc. — Il est à remarquer, d'une manière générale, que lorsqu'un fil passe au-dessus de plusieurs duites, ce que la figure indique par une série verticale de cases en couleur, il forme au-dessus de l'espace occupé par ces duites une petite bride tendue à la surface de l'étoffe. L'ensemble de semblables brides peut former des dessins, ou, comme dans notre exemple, des côtes qui ici seront dirigées obliquement de droite à gauche. Des effets analogues pourront être produits par la trame, et seront indiqués sur la figure par des séries horizontales de cases blanches. (Dans certains cas, afin de rendre les figures plus claires, on admet au contraire que la couleur représente les fils que les duites recouvrent.)

En examinant notre figure, nous remarquons que les cinq premiers fils diffèrent les uns des autres, mais qu'à partir du sixième les mêmes évolutions se reproduisent identiquement et dans le même ordre. La même observation s'applique aux dix premières duites qui sont identiquement reproduites par les suivantes. L'ensemble des cinq premiers fils et des dix premières duites définit donc com-



Fig. 2. — Taffetas.

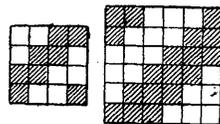


Fig. 3. — Croisé.



Fig. 4. — Sergé.

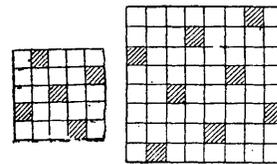


Fig. 5. — Satin.

plètement l'armure ; cet ensemble prend le nom de *rappor*t d'armure et se trouve formé, dans notre exemple, d'un rapport chaîne de cinq fils et d'un rapport trame de dix duites. Les figures elles-mêmes, telles que celle sur laquelle nous venons de faire les observations qui précèdent, portant le nom de *brefs* ou de *mises en carte*. Elles doivent toujours être restreintes à un seul rapport, suffisant puisqu'il ne fait que se répéter dans tous les sens.

C'est au moyen de semblables figures que l'on compose les armures et que l'on règle l'exécution des tissus.

Cela posé, donnons quelques indications sur les armures les plus usitées. Il en est d'abord quatre qui, en raison de leur emploi très fréquent et du grand nombre de tissus auxquels elles servent de base, sont souvent désignées sous le nom d'*armures fondamentales*. Ce sont les armures *taffetas*, *croisé* ou *batavia*, *sergé* et *satin*. Nous avons

donné les renseignements qui concernent ces armures aux mots qui les désignent (V. TAFFETAS, etc.). On peut en déduire par des modifications simples de nombreuses autres armures, très usitées aussi. Le taffetas, par exemple, en en doublant les fils, fournit des cannelés, présentant des côtes longitudinales, parallèles entre elles. Ces côtes deviennent transversales si ce sont les duites que l'on double; les duites, doublées en même temps que les fils, produisent des nattés, qui avec certaines matières tiennent bien par eux-mêmes, ou bien que l'on est obligé de consolider par des fils et des duites de liage, invisibles à l'endroit de l'étoffe et disposés de manière à ce qu'ils maintiennent bien à leur place les fils et les duites qui tendraient à se réunir et à chevaucher les uns sur les autres.

Les sergés et les croisés fournissent les serges et toute la famille des diagonales, en modifiant l'évolution de la duite primitive et en la reproduisant, pour les duites suivantes, avec un déplacement chaque fois d'un fil (fig. 6). Ces mêmes armures, de même que toutes les diagonales, se transforment en chevrons, lorsque, après le rapport

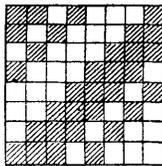


Fig. 6. — Diagonale.

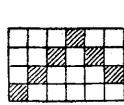
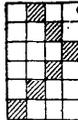


Fig. 7. — Chevrons.



chaîne ou trame, on répète les mêmes évolutions de duites ou de fils, dans l'ordre inverse (fig. 7). Les deux effets combinés fournissent des losanges, tels que les œil de perdrix, œil de mouche, souvent employés pour le linge de toilette (fig. 8). L'armure satin peut donner lieu à des combinaisons du même genre, mais qui sont moins nettes.

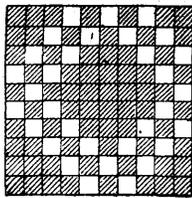


Fig. 8. — Losange.

On exécute souvent aussi des tissus à rayures longitudinales ou à bandes transversales, ou encore à carreaux, par la juxtaposition de différentes de ces armures. Ces

combinaisons sont très employées pour la draperie et pour toutes sortes de tissus en laine ou coton pour vêtements, de même que, dans l'industrie du lin pour les linges de toilette ou de table, damiers, damiers fleuris et autres combinaisons résultant de l'opposition d'un satin par la chaîne et d'un satin par la trame.

Certains croisements fournissent des effets de reliefs, tels que les nids d'abeilles (fig. 9) et d'autres des par-

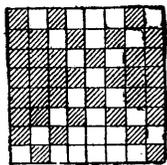


Fig. 9. — Nid d'abeilles.

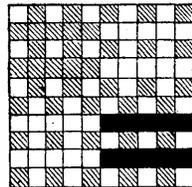


Fig. 10. — Tissu à jours.

ties à jours (fig. 10), telles que les mignonnettes employées dans les mousselines façonnées pour rideaux de vitrage.

On peut aussi produire des tissus à double face, présentant par exemple, comme on l'a fait beaucoup pour des rubans à certaines époques, des satins, par la chaîne des deux côtés, en deux couleurs différentes. La fig. 11 en donne l'armure. Les deux chaînes, celle d'endroit et celle d'envers, sont de préférence ourdies séparément et réunies

sur le métier à tisser de manière à faire alterner un fil de l'une et un fil de l'autre. Il n'y a aucune particularité dans le tissage. Les fils impairs produisent la face de dessus, et les fils de rangs pairs la face inférieure du tissu.

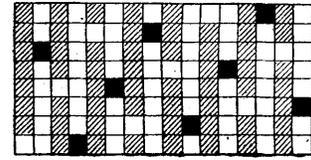


Fig. 11. — Satin double face.

Pour obtenir un tissu double, il faut faire usage de deux chaînes comme dans le cas précédent et de deux trames dont on fait alterner les duites. A chacune des chaînes correspond l'une des trames, et le tissage se fait pour chacune, comme si l'autre n'existait pas, en observant toutefois de laisser baissés tous les fils de la seconde chaîne pendant le passage des duites qui correspondent à la première, mais de lever au contraire tous les fils de celle-ci lors du passage des duites de la seconde trame. Les deux tissus se superposent alors en restant complètement distincts l'un de l'autre : mais on peut les relier par leurs bords, en ne faisant usage que d'une seule trame qui va dans l'un des tissus et revient dans l'autre. C'est ainsi que sont fabriquées les mèches des anciennes lampes à huile et les tuyaux très employés pour le service des eaux, pompes à incendie, etc. De même encore, l'on peut relier les deux tissus l'un à l'autre de distance en distance par les duites de l'un qu'on fait passer sur ou sous des fils de l'autre. On obtient alors une pièce unique, mais dont les deux faces peuvent différer aussi bien par la nature et la grosseur des fils que par leur entre-croisement ou leurs couleurs. C'est par ce moyen que l'on fabrique les draps à double face souvent employés pour pardessus et autres pièces de vêtements.

Les tissus sont souvent ornés, à leur surface, de petits dessins, que l'on peut produire simplement, comme dans les brillantés et autres articles analogues, en interrompant l'armure du fond (fig. 12). Les flottés de chaîne ou de

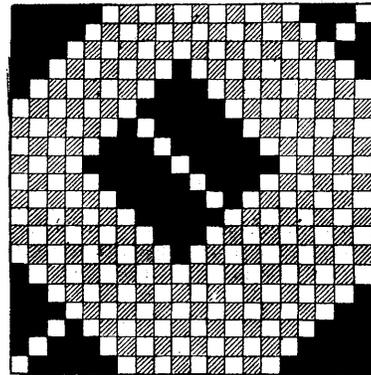


Fig. 12. — Brillanté.

trame qui se produisent déterminent par leur ensemble l'effet voulu. Mais les dessins ainsi produits ne peuvent être que de petites dimensions, pour que le tissu conserve sa force et sa cohésion. Aussi a-t-on souvent recours à un autre moyen qui consiste à employer une seconde chaîne (ou une seconde trame), qui reste dissimulée à l'envers de l'étoffe dans les parties du fond, et qui viennent apparaître à l'endroit pour y former également des brides ou flottés qui, par leur ensemble, déterminent la figure décorative. Le tissu reste bien formé en dessous de ces figures, dont on peut varier à volonté les formes et les dimensions en ayant soin seulement de lier de distance en distance les flottés qui tendraient à devenir trop longs. De plus, on peut donner à la chaîne ou à la trame de dessin une couleur différente de celle des fils qui entrent dans la compo-

trent pas dans la catégorie des tissus proprement dits ; les fils qui les constituent se lient dans des conditions essentiellement différentes, et leur fabrication repose, elle aussi, sur des principes tout autres. Les fils, qui forment la matière première des tissages, sont obtenus, on le sait, dans les filatures au moyen des *fibres textiles* (V. FIBRE) que fournit la nature : la *soie*, la *laine* (*matières textiles d'origine animale*), le *coton*, le *lin*, le *chanvre*, la *jute*, l'*alfa* (*matières textiles d'origine végétale*), et, dans une beaucoup moindre mesure, les poils de quelques animaux autres que le mouton, les fibres de quelques plantes, analogues à celles du lin, puis quelques métaux (or, argent, etc.). Pour les tissus *élastiques* (V. ce mot), on fait usage, en outre, des fils de caoutchouc. Il est à peine utile de faire observer que les qualités et l'aspect des tissus dépendent des fils qui entrent dans leur composition, de la nature et des qualités de ces fils, de leur grosseur, de leur mode de filature, de leur degré de torsion et de leur couleur ; les *apprêts* (V. ce mot) donnés à la pièce après tissage jouent également un rôle important. Enfin les tissus, dont la couleur est naturellement et le plus souvent blanche, grisâtre et jaunâtre, sont, avant ou après ces opérations, teints en différentes nuances et suivant différentes dispositions : *tissus teints* et *tissus imprimés* (V. TEINTURE et IMPRESSION). Même on les bronze (V. BRONZAGE). Mais nous avons à nous arrêter ici tout particulièrement à l'influence qu'exerce la manière dont les fils s'enlacent et se lient entre eux, d'après des combinaisons qui peuvent varier à l'infini.

Des articles particuliers ont été consacrés aux TAPIS et à la TAPISSERIE.

**CONTEXTURE DES TISSUS.** — Pour l'exécution des tissus (V. TISSAGE), on commence par préparer tous les fils qui doivent former la chaîne (ourdisage) en les rangeant les uns à côté des autres, parallèlement entre eux et dans l'ordre qu'ils devront occuper dans le tissu, de manière à en former une nappe que l'on tend horizontalement sur le métier à tisser. La trame, formée par un fil continu, dévidé en cannettes, est alors passée au moyen de la navette, à travers cette chaîne, en allant alternativement d'un de ses bords à l'autre, et en contournant chaque fois les derniers fils qui formeront les lisières de l'étoffe. Chacun des trajets de la trame forme une duite, et les duites successivement passées sont serrées convenablement contre les précédentes, de façon à ce qu'elles deviennent toutes parallèles entre elles. Les duites se lient avec les fils (de la chaîne) et les relie entre eux, en passant au-dessus de certains de ces fils et au-dessous des autres, mais il faut que les duites successives aient des évolutions différentes les unes des autres, de façon que les fils soient amenés, eux aussi, à passer chacun sur certaines duites et sous d'autres.

Ces évolutions des duites à travers les fils et des fils à travers les duites constituent, par leur ensemble, l'armure

du tissu — dans la pratique industrielle on donne souvent le nom de grains aux croisements simples, en réservant celui d'armure à ceux qui sont plus compliqués, ou qui déterminent des dessins, petits ou grands, à la surface de l'étoffe. Nous l'étendrons, comme l'ont fait tous les auteurs, à tous les cas, même aux plus simples.

Nous avons fait connaître, au mot MISE EN CARTE, la notation dont on fait usage pour représenter les armures. La fig. 1 en donne un exemple.

(On fait souvent usage, pour les armures très simples, d'une autre notation qui repose du reste sur le même principe.) Les dix espaces que laissent entre elles les lignes verticales figurent dix fils de chaîne ; et les seize espaces compris entre les lignes horizontales, seize duites. Les fils se comptent de gauche à droite, et les duites en remontant, de façon à considérer comme première celle qui est le plus rapprochée de l'ouvrier sur le métier à tisser, et qui aura par suite été passée la première.

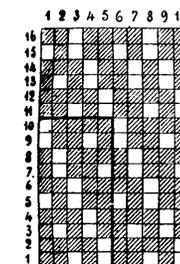


Fig. 1. — Représentation d'une armure.

La chaîne recouvre la trame partout où les points de croisement sont mis en couleur et se trouve recouverte par elle quand ces points sont laissés en blanc. Dans le tissu représenté par notre figure, la première duite devra par conséquent passer sous les deux premiers fils, sur le troisième, sous le quatrième, sur le cinquième, sous les deux suivants, etc. — De même le premier fil passe au-dessus des quatre premières duites, sous la cinquième, sur les sixième, septième et huitième, sous la neuvième et la dixième, etc. — Il est à remarquer, d'une manière générale, que lorsqu'un fil passe au-dessus de plusieurs duites, ce que la figure indique par une série verticale de cases en couleur, il forme au-dessus de l'espace occupé par ces duites une petite bride tendue à la surface de l'étoffe. L'ensemble de semblables brides peut former des dessins, ou, comme dans notre exemple, des côtes qui ici seront dirigées obliquement de droite à gauche. Des effets analogues pourront être produits par la trame, et seront indiqués sur la figure par des séries horizontales de cases blanches. (Dans certains cas, afin de rendre les figures plus claires, on admet au contraire que la couleur représente les fils que les duites recouvrent.)

En examinant notre figure, nous remarquons que les cinq premiers fils diffèrent les uns des autres, mais qu'à partir du sixième les mêmes évolutions se reproduisent identiquement et dans le même ordre. La même observation s'applique aux dix premières duites qui sont identiquement reproduites par les suivantes. L'ensemble des cinq premiers fils et des dix premières duites définit donc com-



Fig. 2. — Taffetas.

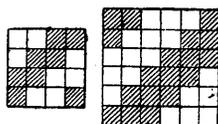


Fig. 3. — Croisé.

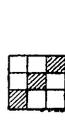


Fig. 4. — Sergé.

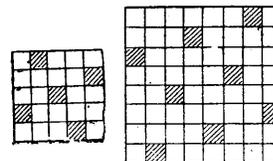


Fig. 5. — Satin.

plètement l'armure ; cet ensemble prend le nom de *rappor*t d'armure et se trouve formé, dans notre exemple, d'un rapport chaîne de cinq fils et d'un rapport trame de dix duites. Les figures elles-mêmes, telles que celle sur laquelle nous venons de faire les observations qui précèdent, portant le nom de *brefs* ou de *mises en carte*. Elles doivent toujours être restreintes à un seul rapport, suffisant puisqu'il ne fait que se répéter dans tous les sens.

C'est au moyen de semblables figures que l'on compose les armures et que l'on règle l'exécution des tissus.

Cela posé, donnons quelques indications sur les armures les plus usitées. Il en est d'abord quatre qui, en raison de leur emploi très fréquent et du grand nombre de tissus auxquels elles servent de base, sont souvent désignées sous le nom d'*armures fondamentales*. Ce sont les armures *taffetas*, *croisé* ou *batavia*, *sergé* et *satin*. Nous avons

sition du tissu de fond, et varier par là les effets produits, ou encore adopter plusieurs chaînes et plusieurs trames de dessin de couleurs différentes, pour faire paraître à l'endroit du tissu les fils ou les duites, tantôt de l'une, tantôt de l'autre. Cette manière de faire offre, on le voit, des ressources illimitées et permettent de produire des figures aussi compliquées et aussi variées que l'on voudra. C'est par ce procédé que l'on fabrique les tissus brochés de toutes sortes.

L'emploi d'une chaîne supplémentaire permet de produire d'autres effets encore. En donnant à cette chaîne sur le métier à tisser une tension plus forte qu'à celle qui forme le fond de l'étoffe, ses fils, partout où ils viendront passer au-dessus de la pièce, enfonceront en quelque sorte le tissu, et produiront de petites dépressions, dont l'ensemble forme un dessin en creux, comme gravé. Le relief du fond est ordinairement accentué par une grosse trame dont les duites sont insérées entre le tissu de fond et les fils de dessin, dans les parties où ceux-ci restent en dessous de la pièce. Ces duites sont donc complètement invisibles à l'endroit de l'étoffe; lorsque certains fils du dessin restent trop longtemps flottants à l'envers, on les lie avec elles. C'est par ce procédé que l'on fabrique les matelassés en soieries et en coton les piqués, dont l'emploi est fréquent dans la lingerie, pour couvre-lits, etc., ainsi que pour cravates et gilets et même pour vêtements complets d'hommes.

Nous avons indiqué plus haut la possibilité de juxtaposer différentes armures dans un tissu formé par une chaîne et une trame, pour obtenir des bandes, des rayures ou des damiers. Au lieu de ces figures simples, on en produit aussi de plus variées, en les limitant par des lignes quelconques, obliques ou courbes, et en leur donnant des dimensions qui peuvent n'avoir d'autres limites que la largeur de la pièce tissée. C'est ainsi que l'on fait les fleurs, les bouquets et autres sujets qui décorent les damas en soie ou en laine, de même que les différents tissus damasés pour linge de table, toiles à matelas, etc. En général, le fond du tissu se fait en satin de 5 ou de 8 par la chaîne, et le dessin est produit par le même satin par la trame. La différence des reflets que donnent ces armures suffit pour produire des effets remarquables. Pour composer ces tissus, on fait usage d'un papier quadrillé spécial auquel on donne le nom de *papier de mise en carte* (fig. 13), en le choisissant de telle sorte que dans un carré parfait les nombres des interlignes verticaux et horizontaux soient entre eux dans le même rapport que les nombres de fils et de duites que le tissu devra comprendre dans une même longueur mesurée dans le sens de la largeur et dans celui de la longueur de la pièce. On dessine sur ce papier les contours du dessin que l'on veut obtenir, de façon à y tracer une figure exactement semblable à ce

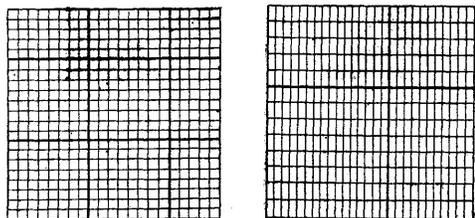


Fig. 13. — Papier de mise en carte : 8 en 8 et 8 en 16.

dessin, mais amplifiée dans la proportion de l'espace occupé par un fil de la chaîne à la largeur d'un interligne vertical du papier. On remplit ensuite toute la partie qui formera le dessin, à l'intérieur des contours tracés, au moyen d'une teinte plate quelconque (ordinairement en rouge), et la *mise en carte* ainsi établie suffit pour régler complètement le montage du métier à tisser. Au lieu de n'employer que les deux armures (satin chaîne et satin trame) que

nous avons indiquées plus haut, on peut en faire entrer un plus grand nombre dans la composition du dessin, afin d'obtenir des effets plus variés. Chacune de ces armures sera figurée sur la mise en carte par une teinte spéciale dont on indiquera la signification. On peut même avoir recours à tous les croisements possibles des fils et des duites, sans qu'ils constituent des armures régulières. Le dessinateur, ayant choisi son papier de mise en carte, pourra y tracer un dessin quelconque, portrait, personnages, fleurs, etc., dont il composera, aussi bien les contours que les effets d'ombres et de lumières, au moyen de points en couleur, noirs par exemple, qui rempliront chacun une des cases du papier. Comme ces points indiquent les fils de la chaîne qui, lors du tissage, recouvriront la trame, on voit que, si l'on exécute le tissu par exemple avec une chaîne noire et une trame blanche, il reproduira exactement toutes les combinaisons du dessinateur, mais avec une finesse et une délicatesse beaucoup plus grandes. Cette manière de faire offre toutes les ressources de la gravure.

Nous ne parlerons pas ici des tapisseries, des velours, des gazes, etc., qui sont de véritables tissus, mais qui donnent lieu à des articles spéciaux. Le rapide exposé que nous avons fait des ressources dont dispose la fabrication des tissus rend bien compte de leur infinie variété, et des noms innombrables sous lesquels ils sont désignés dans le commerce, d'autant plus que deux pièces tissées de la même manière, avec les mêmes matières, peuvent être rendues très différentes l'une de l'autre par les apprêts qu'on leur aura appliqués.

P. GOGUEL.

ESSAI DES MATIÈRES TEXTILES (V. FIBRE, t. XVII, p. 401).

STATISTIQUE. — On trouvera, au nom de chacun des textiles, COTON, LAINE, SOIE, etc., les divers renseignements statistiques et commerciaux qui les concernent respectivement, ainsi que l'indication de leurs principaux centres de production et de mise en œuvre. D'une façon générale, l'industrie des matières textiles, qui comprend à la fois le filage et le tissage, tient, dans les grands pays manufacturiers, le premier rang parmi les grandes industries. En France, notamment, elle occupait, lors du recensement de 1896, 901.690 personnes (438.082 hommes, 463.217 femmes, 391 individus de sexe inconnu). 32.841 hommes et 19.650 femmes étaient des chefs d'établissements, 315.877 hommes et 306.705 femmes des employés et ouvriers d'établissements, 78.257 hommes et 124.544 femmes des travailleurs indépendants (petits patrons, ouvriers à façon, etc.). 7.445 hommes et 7.144 femmes se trouvaient sans place. Le nombre des établissements s'élevait, toujours d'après le même recensement, à 40.860. Sur ce nombre, 31.684 employaient moins de 4 personnes, 2.742 de 5 à 10, 1.704 de 11 à 20, 1.937 de 21 à 50, 1.021 de 51 à 100, 746 de 101 à 200, 554 de 201 à 500, 163 plus de 500. L'importance de 309 était inconnue. En 1899, 4.215 possédaient une ou plusieurs machines à vapeur représentant une puissance totale de 312.742 chevaux-vapeur, soit plus du cinquième de la force motrice de toutes les machines à vapeur employées par les différentes industries (chemins de fer et autres industries de transport non compris). 2.674 avaient des moteurs hydrauliques, d'une puissance totale de 51.185 chevaux-vapeur.

La production textile est, on le conçoit, fort difficile à évaluer : sauf pour la soie, en effet, qui passe, de façon à peu près générale, par le conditionnement (V. SOIE, t. XXX, p. 203), les éléments d'une statistique, même approximative, manquent. Il semble toutefois que, pour la France, cette production représente sensiblement, chaque année, dans l'état actuel, une valeur de 3 milliards de fr. C'est, du reste, à très peu de chose près, le chiffre donné par le *Dictionary of Statistics* de Mulhall, qui, pour les années 1840, 1868 et 1896, a dressé le tableau ci-après, embrassant tous les pays du monde et indiquant, pour la dernière de ces deux années, outre la valeur de la production, la répartition de la consommation.

PRODUCTION ET CONSOMMATION DES MATIÈRES TEXTILES  
DANS LE MONDE ENTIER  
(Valeurs en millions de francs)

Pays	1840		1888		1896	
	Production	Production	Production	Production	Production	Consommat.
Angleterre.....	2.350	4.800	4.775	3.050		
France.....	1.500	2.700	2.875	2.300		
Allemagne.....	775	2.050	2.700	2.300		
Russie.....	225	1.300	2.025	2.025		
Autriche.....	575	900	1.400	1.300		
Italie.....	150	525	800	775		
Espagne.....	150	400	475	450		
Belgique.....	125	400	425	325		
Suisse.....	50	»	300	125		
Autres pays						
d'Europe.....	50	375	725	925		
Etats-Unis.....	350	2.300	4.700	5.825		
Indes et divers.	200	1.200	1.400	3.200		
Totaux.....	6.500	17.450	22.600	22.600		

II. Anatomie et Physiologie. — Les tissus organiques sont constitués par des groupements cellulaires, les cellules primitives ou génératrices subissant des transformations particulières en vue de leurs fonctions, qui donnent à chaque tissu sa texture, son aspect spécial.

C'est à Bichat que revient l'honneur d'avoir donné le premier la notion claire et complète des tissus (*Anatomie générale*, 1801) et, à cent ans de distance, nous ne croyons pouvoir mieux faire que de citer intégralement le grand anatomiste : « Tous les animaux sont un assemblage de divers organismes qui, exécutant chacun une fonction, concourent, chacun à sa manière, à la conservation de l'espèce. Ce sont autant de machines particulières dans la machine générale qui constitue l'individu. Or, ces machines particulières sont elles-mêmes formées par plusieurs tissus de nature très différente, et qui forment véritablement les éléments de ces organes. Comme la chimie, l'anatomie a ses tissus simples, qui, par leurs combinaisons, quatre à quatre, six à six, forment les organes. Ces tissus sont les véritables éléments organisés de nos parties. Quelles que soient celles où ils se rencontrent, leur nature est constamment la même, comme en chimie les corps simples ne varient pas, quels que soient les composés qu'ils concourent à former. »

Bichat distinguait vingt et un tissus ou systèmes : le cellulaire, le nerveux, l'osseux, le médullaire, etc. La classification des tissus telle qu'elle est donnée dans le *Précis d'histologie* de Mathias Duval a l'avantage de faire comprendre les grands modes d'organisation des tissus. C'est ainsi qu'il distingue : 1° Les tissus formés uniquement par des cellules juxtaposées : ce sont les épithéliums et leurs dérivés, qui servent de revêtement aux surfaces extérieures ou intérieures du corps. Dans ce groupe, il faut comprendre les tissus glandulaires, aussi bien les glandes ouvertes que les glandes closes, dites vasculaires sanguines, tous ces organes n'étant que dérivés épithéliaux. 2° Les tissus formés de cellules transformées en fibres, tel le tissu musculaire (V. ce mot), présentant toutes les transformations nécessaires pour porter au maximum la fonction contractile, depuis la fibre-cellule des muscles lisses jusqu'aux fibres si compliquées dans leurs structures des muscles striés ; le tissu nerveux présente un autre type de modification dans un but de conduction à distance : la cellule reste bien caractérisée, avec son noyau, son protoplasma, mais elle émet une série de prolongements, dont l'un le cylindre axe, revêt tous les caractères d'une fibre et peut atteindre plus de 1 m. de hauteur (neuraxone du nerf sciatique). 3° Les tissus formés par des cellules séparées par une abondante substance intercellulaire. Dans ce groupe viennent se ranger des tissus en apparence bien dissemblables, tels que les os et le sang, c.-à-d. des tissus dont la substance intercellulaire est solide ou liquide. Les cellules osseuses ou cartilagineuses sont entourées d'une substance spéciale, sécrétée par elles, qui, dans les os, se combinant avec des matières minérales, forme le tissu osseux ; le tissu conjonctif (V. ce mot) présente une autre disposition, les cellules

nues de ce tissu s'entourent d'une substance qui prend l'aspect fibrillaire ; suivant les modifications fonctionnelles, ces fibrilles resteront disséminées, formant la trame lâche destinée à remplir les interstices des divers organes ou des différentes parties d'un même organe ; ou bien, se condensant, vont constituer les aponévroses ou les tendons résistants qui assurent la transmission de l'action musculaire aux leviers solides fournis par le tissu osseux. On peut s'étonner de voir ranger parmi les tissus des liquides comme le sang et la lymphe ; mais la conception de Schwann est encore parfaitement juste, et le terme d'humeurs constituantes donné au sang et à la lymphe par Robin ne fait que confirmer cette opinion ; ces liquides sont, en effet, constitués par des cellules, disséminées dans une substance liquide, plasma, et qui se comportent comme les autres cellules de l'organisme, surtout si l'on fait cette distinction que les globules blancs, lymphocytes, leucocytes, etc., sont les seules cellules vraies de ce tissu, les globules rouges, au moins ceux des mammifères, n'étant que des produits de sécrétion ou de dégénérescence des éléments cellulaires vrais.

Nous n'avons envisagé jusqu'ici que les tissus propres, différenciés. En fait, dans l'organisme, ces tissus peuvent se combiner, se mélanger assez intimement pour former des systèmes tels que l'on a cru souvent devoir les désigner eux-mêmes sous le nom de tissus, tels le tissu artériel, le tissu lymphatique. Les vaisseaux ne sont pas un tissu, mais « ils résultent de la combinaison, de l'association de divers tissus : tissu épithélial formant l'endothélium de l'artère ; tissu conjonctif, pour la tunique élastique ; tissu musculaire pour la tunique contractile ». L'embryologie et la pathologie confirment ces données. Les vaisseaux primitifs sont constitués par un simple endothélium et, dans les lésions vasculaires, c'est un des tissus, souvent à l'exclusion des autres, qui est atteint.

BIBL. : INDUSTRIE. — F. MICHEL, *Recherches sur le commerce, la fabrication et l'usage des étoffes de soie, d'or et d'argent et autres tissus précieux en Occident pendant le moyen âge* ; Paris, 1852-54, 2 vol. — P. FALCOT, *Traité encyclopédique et méthodique de la fabrication des tissus* ; 2<sup>e</sup> éd., Paris, 1853. — M. ALCAN, *Etude sur l'industrie des matières textiles* ; 2<sup>e</sup> éd., Paris, 1859, 1 vol. et atlas. — J. BEZOU, *Dictionnaire général des tissus anciens et modernes* ; 2<sup>e</sup> éd., Paris, 1859-63, 8 vol. — T. BONA, *Traité de tissage* ; Paris, 1869. — DUPONT-AUBERVILLE, *l'Ornement des tissus* ; Paris, 1875. — H. GROTHE, *Technologie der Gespinnstfasern* ; Berlin, 1876-82, 2 vol. — P. SÉE, *Machines et appareils ayant rapport à l'industrie textile* ; Lille, 1881. — E. PARANT, *Etude sur la fabrication des tissus* ; 2<sup>e</sup> éd., Paris, 1882. — VOIGT, *Die Weberei in ihrer sozialen und technischen Entwicklung* ; 3<sup>e</sup> éd., Weimar, 1882. — M. RONDOT, *le Commerce des matières textiles, des fils et des tissus* ; Paris, 1883. — F. FISCHBACH, *Geschichte der Textilkunst* ; Hanau, 1883. — Th. BUREAU, *Technologie des matières textiles* ; Gand, 1883. — E. GAND, *Monographie des tissus artistiques les plus remarquables* ; Paris, 1883-86. — J. HAYWOOD, *The Textile recorder* ; Manchester, 1883-86, 3 vol. — E. DELESSARD, *L'Industrie des matières textiles à l'Exposition universelle de 1900* ; Paris, 1901. — E. SALADIN, *Éléments de tissage mécanique* ; Rouen, 1883. — DRAHAN, *Ornamentale Entwürfe für die Textilindustrie* ; Reichenberg, 1883. — Du même, *Geometrische Entwürfe für die Textilindustrie* ; Reichenberg, 1883. — E. BOURDAIN, *Manuel du commerce des tissus* ; Paris, 1885. — A. RENOUARD, *les Arts textiles* ; 2<sup>e</sup> éd., Paris, 1885. — U. CERRUTI, *Le arti tessili* ; Milan, 1886. — Dr DUCHESNE, *Des ouvriers employés dans les industries textiles* ; Amiens, 1886. — E. GAND, *Cours de tissage* ; 3<sup>e</sup> éd., Paris, 1886. — G. LELARGE et A. LEDENT, *Cours méthodique de tissage. Traité des croiseurs* ; Paris, 1887. — L. BIPPER, *Traité de filature et de tissage* ; Reims, 1887. — A. DOUMERT, *les Matières textiles* ; Paris, 1887. — G. GRANDGEORGE, *les Industries textiles en France de 1848 à 1883* (public. du minist. du commerce et de l'industrie) ; Paris, 1889. — KUMSCH, *Stoffmuster des 17. und 18. Jahrhunderts zu Dresden* ; Dresden, 1889-95. — P.-F. LEVAUX, *Etudes sur la manipulation des matières textiles animales et végétales* ; Louvain, 1889-90, 2 vol. — E. SIMON, *les Procédés et le Matériel des industries textiles à l'Exposition universelle de 1889* ; Paris, 1890. — P. CHARPENTIER, *les Textiles* ; Paris, 1890. — A. GELLY, *les Industries textiles de la Russie* ; Rouen, 1891. — F. REH, *Traité du tissage mécanique*, trad. de l'allemand par A. Simon ; Paris, 1891. — X\*\*\*, *les Arts du tissu. Dessins et modèles* ; Paris, 1892. — H. LÉCOMTE, *les Textiles végétaux. Leur examen microchimique* ; Paris, 1892. — H. DANZER, *les Industries textiles à l'Exposition universelle de 1889* ; Paris, 1893. — DELESSARD, GUILLEMANT

et STORHAY, *l'Industrie des matières textiles* ; Paris, 1893. — J. GARÇON, *Bibliographie de la technologie chimique des fibres textiles* ; Paris, 1893. — DEMMIN, *Die Wirk- und Webkunst* ; Wiesbaden, 1893. — BUCHER, *Geschichte der technischen Künste* ; Stuttgart, 1893, t. III. — E.-R. LEMBECKE, *Mechanische Webstühle* ; 2<sup>e</sup> éd., Brunswick, 1894, 2 vol. et atlas. — G. JOULIN, *l'Industrie et le Commerce des tissus en France et dans les différents pays* ; Paris, 1895. — L. KLASSEN, *Fabriken für der Textilindustrie* ; Leipzig, 1896. — W. SCHULTZE, *Die Productions- und Preisentwicklung der Rohprodukte der Textilindustrie* ; Iéna, 1897. — A. NETOLITZKY, *Hygiène der Textilindustrie* ; Iéna, 1897. — P. BLANCHET, *Notices sur quelques tissus antiques et du haut moyen âge* ; Paris, 1897. — C. GRIMONPREZ, *Tissage analysé*, 2<sup>e</sup> éd., Saint-Quentin, 1897. — A. SIMON, *Etudes analytiques des principaux tissus* ; Paris, 1898. — P. DUPONT et V. SCHLUMBERGER, *Aide-mémoire pratique du tissage mécanique* ; 2<sup>e</sup> éd., Paris, 1899. — J. PERSOZ, *Essai des matières textiles* ; Paris, 1899. — MINISTÈRE DU COMMERCE ET DE L'INDUSTRIE, *l'Industrie textile en France* (rapports annuels de la commission permanente des valeurs de douane, par G. GRANDGEORGE et L. TABOURIER). — *Annales du commerce extérieur*. — *Statistique générale des douanes*. — V. aussi les bibliographies des art. IMPRESSION, TEINTURE, SOIE, TAPISSERIE.

ANATOMIE. — BICHAT, *Anatomie générale*, 1800. — ROBIN, *Traité des humeurs*, 1854. — RANVIER, *Traité technique d'histologie*, 1889. — PRENANT, *Traité d'histologie*, 1898. — MATHIAS DUVAL, *Précis d'histologie*, 1900.