

**TISSAGE. I. GÉNÉRALITÉS et HISTOIRE** (V. ART, t. III, p. 1167 et suiv., COMMERCE et TISSERAND).

II. **TECHNIQUE.** — La fabrication des tissus, dans l'état actuel de l'industrie, se fait mécaniquement toutes les fois qu'il s'agit de produire des étoffes de contextures peu compliquées et de grande production, mais pour les contextures compliquées, ou pour les tissus délicats qui ne supporteraient pas le travail des machines, c'est encore au travail à bras que l'on a recours. Occupons-nous d'abord de ce cas : la connaissance du travail à bras nous permettra de nous rendre facilement compte des principes du métier mécanique, qui reproduit exactement les mêmes actions. Le métier dont on fait usage reste très simple, et est encore tel qu'il a dû exister depuis des temps très reculés. La fig. 1 en représente une coupe dans le sens de sa

longueur, et la fig. 2 une coupe en travers. Il est toujours construit en bois, et tous ses organes sont supportés par deux bâtis en charpente reliés par des traverses en bois. Le rouleau d'ensouple, autour duquel la chaîne a été ourdie, est disposé en A dans des supports adaptés aux montants des bâtis. Une corde, chargée d'un poids B, forme frein et s'oppose au déroulement de cette chaîne, de manière à la maintenir convenablement tendue dans le trajet qu'elle fait depuis ce rouleau A, par-dessus la traverse C, jusqu'au rouleau D, autour duquel elle va s'enrouler après sa transformation en tissu vers le point P. L'ouvrier tisserand se tient devant le métier, tantôt debout, tantôt assis sur une banquette E. Pour effectuer le tissage, il doit produire les trois actions suivantes : 1<sup>o</sup> ouvrir la chaîne en soulevant tous les fils qui doivent recouvrir la duite (ou le coup de trame) qu'il va passer, et en laissant à leur niveau ou en abaissant ceux qui doivent être recouverts par elle ; 2<sup>o</sup> passer la duite d'un bord à l'autre de la chaîne entre les deux nappes qu'elle forme par suite de l'ouverture qui vient d'être produite ; 3<sup>o</sup> ramener cette duite contre la précédente en la serrant convenablement contre elle, et en même temps laisser la chaîne se refermer. Ces mêmes actions se répètent toujours de la même manière pour chacune des duites que l'ouvrier passe les unes après les autres.

La première de ces actions, produisant l'ouverture de la chaîne, dépend de la contexture (ou armure) du tissu : nous y reviendrons tout à l'heure. La seconde, ou passage de la duite, se fait au moyen de la *navette* (V. ce mot) qui renferme une bobine (ou cannette ou épeule) de trame. L'ouvrier lance cette navette, d'un bord à l'autre de la chaîne, en la faisant glisser sur la surface du battant H, sur laquelle les fils abaissés sont venus reposer, tandis que ceux qui sont levés se trouvent à une hauteur suffisante pour que la navette passe librement au-dessous d'eux. Anciennement l'ouvrier lançait la navette d'une main, d'un côté de la chaîne, et la rattrapait de l'autre main du côté opposé. Actuellement le battant se prolonge des deux côtés en formant des boîtes dans lesquelles la navette vient se loger. Il se trouve, dans chacune de ces boîtes, un taquet L, pouvant glisser sur sa longueur et qui est en relation, par un système de ficelles, avec une poignée Q que l'ouvrier tient dans sa main gauche. Il suffit ainsi de donner, au moyen de cette poignée, un coup alternativement vers la droite, puis vers la gauche, pour ramener brusquement le taquet vers l'entrée de sa boîte, et l'obliger ainsi à chasser devant lui la navette, avec une force suffisante pour qu'elle traverse toute la largeur de la chaîne et rentre dans la boîte opposée. Le battant dont nous venons de parler est constitué par une pièce de bois soutenue de chaque côté de la chaîne par des montants J adaptés à une traverse supérieure, capable d'osciller autour de son axe. Il porte en outre un peigne ou ros P, maintenu par un chapeau en bois et entre les dents ou broches duquel passent les fils de la chaîne, rentrés par un ou, plus généralement, par deux ou un plus grand nombre dans chaque broche. Pendant que la navette effectue son mouvement, l'ouvrier, au moyen de sa main droite qui tient le battant par son chapeau, maintient le battant éloigné de lui, puis, aussitôt après, il le ramène en avant pour produire la troisième action. Les dents du peigne poussent devant elles la duite, qui vient d'être passée, et l'ouvrier la serre contre la précédente, précisément par l'effort qu'il fait en ramenant à lui le battant. Dans certains cas, le degré de rapprochement des duites dépend de cet effort seulement, tandis que souvent le métier est muni d'un régulateur : la course du battant est alors limitée d'une manière invariable, et un encliquetage agit sur le rouleau enrouleur du tissu D, pour le faire tourner d'une quantité déterminée après chaque coup de battant.

Il ne nous reste plus qu'à indiquer comment s'effectue l'ouverture de la chaîne pour le passage de chaque duite.

La mécanique *Jacquard* (V. ce mot) pourrait être employée dans tous les cas ; la disposition et le fonctionnement en ont été indiqués d'une manière suffisante pour que nous n'ayons pas à y revenir. Mais l'appareil lui-même est délicat et sujet à se déranger, le montage du métier avec toutes les cordes et les plombs qu'il nécessite est onéreux et compliqué, et, en outre, le travail du tissage ne peut jamais atteindre une grande vitesse. On est par suite conduit à avoir recours, chaque fois que cela est possible, à des moyens plus simples et plus économiques, permettant aussi un travail plus rapide et plus facile. Toutes les fois que le nombre des fils différents du rapport chaîne ne dépasse pas une quinzaine ou une vingtaine environ, on remplace le corps des mailons par un remis ou harnais, composé d'autant de lames (souvent aussi appelées lisses) qu'il y a d'évolutions différentes parmi les fils. La fig. 1 représente en C un semblable

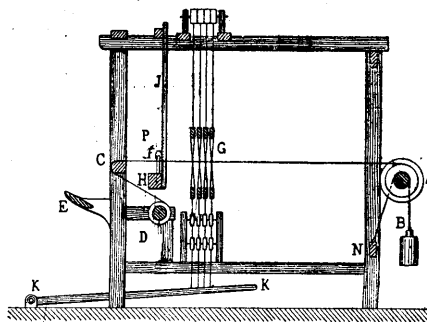


Fig. 1. — Métier à tisser à bras (coupe en long).

harnais composé de quatre lames. Chaque lame est constituée par deux baguettes (liais ou lisserons) rigides en bois, disposées parallèlement entre elles à une distance variant suivant les cas entre 20 et 50 centim. environ, et entre lesquelles sont tendues de petites cordes (lisses ou mailles) qui, au milieu de leur longueur, forment une maille ou portent un mailon. Ces lames sont disposées les unes devant les autres sur le métier, et les fils de même évolution passent dans les différentes mailles de l'une d'elles et entre celles de toutes les autres ; ces fils participeront par conséquent, tous ensemble, aux mouvements de levée ou de baisse qui seront donnés à la lame par la mécanique Jacquard, à l'un des crochets de laquelle cette lame sera suspendue au moyen d'une simple corde, tandis qu'un ressort tendra constamment à la ramener vers le bas. Les mécaniques dont on fait usage dans ce cas prennent le nom de *mécaniques d'armure* (ou *ratières*) ; elles ne renferment qu'un petit nombre de crochets disposés les uns derrière les autres sur une seule rangée et sont, construites d'une manière beaucoup plus robuste que les véritables mécaniques Jacquard, tout en étant établies et en fonctionnant d'après les mêmes principes. Il en existe tout un grand nombre de modèles, qui tous font disparaître les nombreuses cordes et les plombs du montage par Jacquard. Les évolutions des duites restent toujours déterminées par des cartons et peuvent être aussi nombreuses que l'on voudra.

Dans les cas plus simples encore, lorsque, en même temps que les évolutions différentes des fils de la chaîne sont peu nombreuses, le nombre des duites du rapport trame est peu grand, l'on peut simplifier encore le montage du métier et supprimer la mécanique d'armure, en commandant les lames au moyen de leviers. La fig. 2 montre un semblable montage établi pour quatre lames, avec un rapport trame de quatre duites. Chacune des lames est suspendue au moyen d'une ficelle à un petit levier (bricoteau ou aileron) a, b, dont l'extrémité b est rattachée par une ficelle à l'extrémité d de la contremarche cd ; chacune des lames est reliée en outre par sa partie inférieure à une marchette

ou tire-lame *ef*. Ce système de leviers se répète pour chacune des lames. A la partie inférieure du métier, il se trouve autant de marches K qu'il y a de duites différentes dans le rapport trame. Chacune de ces marches représente donc une évolution de duite, et l'ouvrier devra abaisser avec son pied, ou fouler, cette marche chaque fois que cette évolution devra se reproduire.

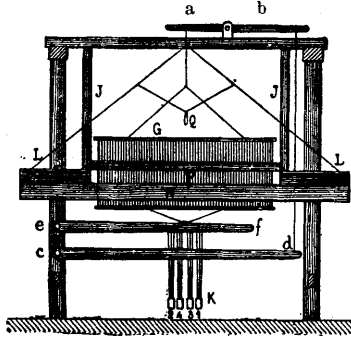


Fig. 2. — Métier à tisser à bras (coupe en travers).

lames, dont les fils ainsi abaissés seront recouverts par cette même duite. Ce montage peut être simplifié encore dans le cas du tissage des armures taffetas et croisé-batavia. En raison de la symétrie de leurs mouvements, les lames peuvent être suspendues deux à deux à des galets de renvoi, qui, lorsqu'on abaisse l'une d'elles, obligent l'autre à se lever. Les marches actionnent alors ces lames directement par le bas. Ces moyens les plus simples, quoique nous en parlions en dernier lieu, doivent avoir été les premiers employés, comme perfectionnements déjà de procédés analogues à ceux dont on fait usage encore dans la fabrication des tapisseries par le métier à hautes lisses (V. TAPISSERIE), ou plus rudimentaires encore.

L'aspect du tissu dépend, non seulement de la disposition des lames et des marches, mais encore de la manière dont les fils sont rentrés dans les lames et de l'ordre suivant lequel l'ouvrier abaisse ou foule les marches. Nous en donnons comme exemple le tissu souvent employé comme serviettes de toilette sous le nom d'œil de mouche, avec encadrement en chevron. La fig. 3 rend compte des

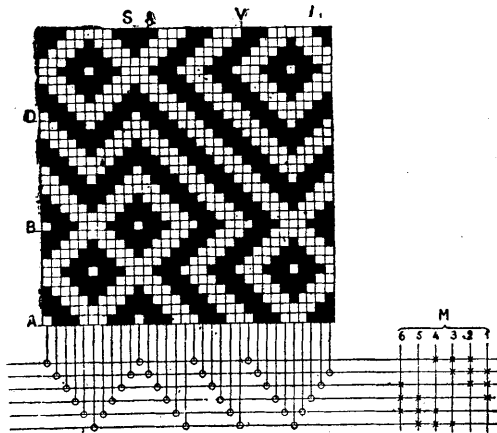


Fig. 3. — Montage et travail d'un œil de mouche.

détails de sa fabrication. La mise en carte, à la partie supérieure de la figure, montre la contexture du tissu, qui renferme six évolutions de fils auxquelles correspondent six lames, représentées par les six lignes horizontales. Les petits ronds O placés à l'intersection de ces lames et des fils indiquent les mailles qui, chacune, appartiennent à la lame et conduisent le fil sur lequel

elles sont figurées. Les dix premiers fils, qui produisent l'effet de losange, sont rentrés à pointe, c.-à-d. en allant de la première à la dernière lame, pour revenir ensuite de celle-ci à la première. Le losange se transforme en chevron pour la bordure par la substitution du remettage suivi pour les douze fils suivants (de S à V); le remettage à pointe recommence ensuite pour le fond de la serviette et se continue jusqu'à la bordure opposée, qui est produite par les mêmes moyens que la première. Les six lignes verticales M figurent les six marches qui correspondent aux six évolutions qu'effectue la trame dans ce tissu. Les croix X, placées aux intersections de ces marches avec les lames, indiquent celles de ces lames que la marche doit faire lever lorsque l'ouvrier l'abaisse (la mise en carte est faite en supposant que les fils marqués en couleur restent baissés pour être recouverts par la trame). Pour obtenir l'effet de losange de la première partie AB de l'étoffe, l'ouvrier adoptera un marchage à retour, c.-à-d. que, pour les duites successives, il parcourra les marches en allant de la première à la dernière pour revenir ensuite de celle-ci à la première. Il fera ensuite la bordure de B en D au moyen d'un marchage suivi, en allant toujours de la première marche à la dernière, puis il reprendra le marchage à retour pour tisser le fond de la serviette à partir de D. Remarquons que l'intersection des bordures longitudinales et transversales forme un effet de diagonale, qui est l'armure dont les autres dérivent, et qui se produit dans les parties où le remettage des fils aussi bien que le marchage sont suivis.

Si l'on voulait exécuter le même tissu au moyen d'une mécanique d'armure, les lignes M représenteraient les cartons de cette mécanique, et les croix X, les trous qui doivent y être percés. Comme les cartons, enlacés les uns à la suite des autres, forment une chaîne sans fin et viennent se présenter d'une manière continue et toujours régulière, les uns après les autres, à la mécanique, il faudrait que leur nombre soit égal à celui des duites que contient la serviette entière, afin que les bordures se produisent bien aux moments voulus. Si, au contraire, ces bordures transversales n'existaient pas, il suffirait de dix cartons dont les 7<sup>e</sup>, 8<sup>e</sup>, 9<sup>e</sup> et 10<sup>e</sup> seraient la reproduction des 5<sup>e</sup>, 4<sup>e</sup>, 3<sup>e</sup> et 2<sup>e</sup>, pour qu'ils produisent l'équivalent du marchage à retour. Lorsque dans un tissu certains fils, par suite d'évolutions différentes, s'absorbent en plus grande proportion que les autres, il faut ourdir ces fils sur un rouleau d'ensouple différent; l'on dispose alors les deux rouleaux (ou même un plus grand nombre s'il y a lieu) l'un à côté de l'autre en A (fig. 1), chacun avec son frein spécial, et on conduit les fils qui s'en déroulent de manière à ce qu'ils prennent bien leur place dans la chaîne générale. On procède de la même manière, lorsque (piqués, reps, etc.) certains fils doivent être plus tendus que d'autres. Nous ne pouvons pas indiquer ici toutes les combinaisons auxquelles on peut être conduit pour rendre le travail aussi facile et régulier que possible, telles que le groupement des lames en plusieurs corps, leur emploi conjointement avec un corps de maillons actionné par une mécanique Jacquard (damas), etc., etc.

De même que la filature, le tissage mécanique prit naissance en Angleterre, et à peu près à la même époque, Cartwright prit en 1785 un premier brevet pour un métier à tisser mécaniquement, qu'il perfectionna ensuite pour créer un tissage qui ne réussit pas. Plusieurs autres tentatives furent faites, et c'est au commencement du XIX<sup>e</sup> siècle que cette industrie arriva réellement à se développer, pour le coton d'abord, puis peu à peu pour les différents autres textiles. Les métiers mécaniques reproduisent exactement les actions du métier à bras; leurs formes varient, mais sans entraîner de différences essentielles. La fig. 4 donne la coupe du métier le plus généralement en usage pour la fabrication des lainages. Le rouleau d'ensouple A est disposé en arrière du métier, maintenu par le frein B. La chaîne qui s'en déroule forme, comme dans le

métier à bras, une nappe horizontale, soutenue par deux traverses fixes, puis va s'enrouler, après que le tissage a été effectué, autour du rouleau C, qui est lui-même entraîné par le rouleau à surface rugueuse D, contre lequel il est convenablement appuyé par des leviers chargés de

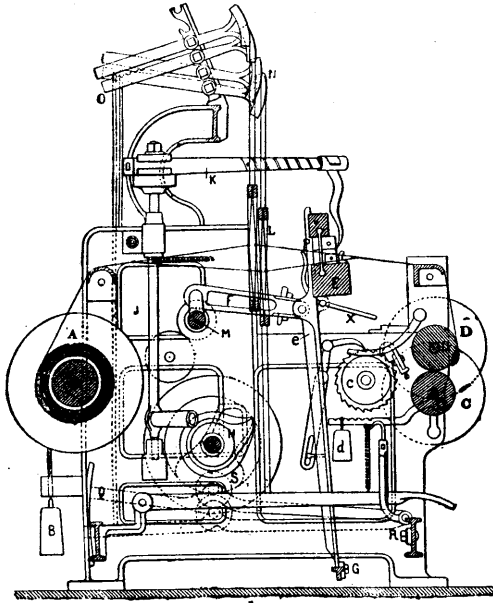


Fig. 4. — Métier à tisser mécanique.

ramène brusquement le taquet du fond vers l'entrée de la boîte, et donne ainsi à la navette le coup en vertu duquel elle est lancée à travers la chaîne jusque dans la boîte opposée. Pour les tours successifs de l'arbre moteur, ce coup se produit alternativement d'un côté puis de l'autre du métier, et la navette reçoit ainsi son mouvement de va-et-vient qui opère le passage des duites successives. Quant à l'ouverture de la chaîne, elle peut être produite, comme dans les métiers à bras, par une mécanique Jacquard ou par une mécanique d'armure, actionnée dans l'un ou l'autre cas par une manivelle fixée sur l'arbre moteur, ou bien aussi par des marches. Dans ce dernier cas, le fonctionnement diffère un peu de celui qui réalise le métier à bras.

Dans le métier qui nous occupe, chacune des lames L est suspendue à un système de tringles à bras NO dont le bras de levier O est relié par une tringle verticale à une marche QR située sur le côté du métier en dehors des bâtis. A chaque lame correspond par conséquent une marche. Ces marches, disposées les unes à côté des autres, sont mobiles autour d'un tourillon R, et portent chacune un galet sur lequel vient agir un excentrique S. Les différents excentriques, dont le nombre est égal à celui des marches, sont placés les uns à côté des autres et tournent autour d'un même axe, sous l'action d'une commande spéciale, en faisant un tour pendant qu'il se tisse un rapport trame. Pour chaque duite, chacun des excentriques tourne donc d'un angle égal à une fraction de la circonférence entière donnée précisément par le nombre des duites que contient le rapport trame, et dans chacun de ces angles les excentriques présentent une partie saillante ou une partie rentrante, suivant que la lame correspondante doit être élevée ou abaissée. Des ressorts ou des renvois par galets forcent les lames, qui ne sont pas levées, à s'abaisser, et maintiennent par là aussi les marches constamment appuyées contre les excentriques qui les commandent. Les excentriques et les marches sont du reste disposés d'une manière différente dans certains métiers, mais sans que leur mode d'action soit autre. Ils ne peuvent jamais correspondre à un rapport trame supérieur à six ou huit duites ou au plus à douze dans certaines constructions spéciales, même si plusieurs duites dans ce rapport avaient les mêmes évolutions. Pour les rapports supérieurs, il faut avoir recours aux mécaniques d'armure ou Jacquard. — Les organes que nous venons de passer en revue peuvent affecter des formes et des dispositions différentes de celles du métier que nous avons pris pour type ; ils effectuent complètement le tissage : ouverture de la chaîne, passage de la duite et mise en place de cette duite, mais il existe, en outre, des dispositions destinées à faciliter le travail ou à prévenir certains accidents. Celles qui sont toujours appliquées sont le casse-trame, qui arrête le métier lorsque la trame fait défaut, par suite, soit de sa rupture, soit de l'épuisement de la bobine, et la tringle d'arrêt X, qui produit un arrêt brusque lorsque la navette n'est pas bien complètement venue se loger dans la boîte qui doit la recevoir.

Lorsque le tissu comporte plusieurs trames différentes, il faut employer des métiers à plusieurs navettes. La boîte qui termine le battant à l'une de ses extrémités est remplacée par une boîte mobile à plusieurs compartiments, tantôt superposés, tantôt disposés autour d'un cylindre. Chacun de ces compartiments contient une navette renfermant l'une des trames, et vient, sous l'action d'une sorte de mécanique d'armure, se placer dans le prolongement du battant afin que sa navette entre en action. Certains métiers sont munis de boîtes mobiles aux deux extrémités du battant, mais le mécanisme est alors beaucoup plus compliqué.

Les métiers mécaniques exécutent, comme on le voit, les tissus d'une manière entièrement automatique, et les ouvriers n'ont qu'à surveiller leur marche pour rattacher les fils qui viennent à se casser, alimenter les navettes de trame et parer aux défauts qui pourraient se produire.

Le poids *d*. Ce rouleau enrouleur D est actionné par le régulateur, composé de roues d'engrenage qui, sous l'action d'un cliquet agissant sur le rochet après le passage de chaque duite, fait tourner ce rouleau, et, par suite, avancer le tissu d'une quantité qui dépend d'un pignon de rechange que contient le régulateur parmi ses roues. Le battant E joue le même rôle que dans les métiers à bras : il est supporté, à droite et à gauche de la chaîne, par des pieds (épées) *e*, boulonnés à l'axe G autour duquel il peut osciller. Son mouvement, de même que celui de toutes les autres parties du métier, est produit par l'arbre moteur M, qui porte à l'une de ses extrémités les poulies motrices, une poulie fixe et une poulie folle, au moyen desquelles l'ouvrier peut déterminer la mise en marche ou l'arrêt en agissant sur une poignée toujours à sa portée. Cet arbre moteur (vilebrequin ou bric à brac) forme deux coudes, en face des épées auxquelles il est relié par les deux bielles F, et produit par là le mouvement de va-et-vient du battant. Celui-ci se termine à chacune de ses extrémités par une boîte dans l'une desquelles la navette vient se loger après chacun de ses trajets à travers la chaîne, trajets pendant lesquels elle glisse sur la face supérieure du battant, en s'appuyant contre le peigne (ou ros) P. Celui-ci est invariablement fixé au battant et ramène devant lui la dernière duite passée de façon à lui faire prendre exactement sa place dans le tissu, lequel, sous l'action du régulateur, avance chaque fois de l'espace que cette duite doit occuper. Quant au mouvement de la navette, il est produit par la batterie, qui se compose, de chaque côté du métier, d'un arbre vertical J, portant invariablement fixé à sa partie supérieure un fouet horizontal en bois K dont l'extrémité est reliée par une lanière de cuir à un taquet mobile le long de la boîte. Vers sa partie inférieure, l'arbre de fouet J porte un galet qui s'appuie contre l'excentrique à bec H calé sur un arbre commandé par l'arbre moteur M, de manière à ce qu'il fasse un tour pendant que cet arbre moteur en fait deux. Au moment où le bec de l'excentrique arrive contre le galet, il fait pivoter l'arbre J autour de son axe, ce qui

ramène brusquement le taquet du fond vers l'entrée de la boîte, et donne ainsi à la navette le coup en vertu duquel elle est lancée à travers la chaîne jusque dans la boîte opposée. Pour les tours successifs de l'arbre moteur, ce coup se produit alternativement d'un côté puis de l'autre du métier, et la navette reçoit ainsi son mouvement de va-et-vient qui opère le passage des duites successives. Quant à l'ouverture de la chaîne, elle peut être produite, comme dans les métiers à bras, par une mécanique Jacquard ou par une mécanique d'armure, actionnée dans l'un ou l'autre cas par une manivelle fixée sur l'arbre moteur, ou bien aussi par des marches. Dans ce dernier cas, le fonctionnement diffère un peu de celui qui réalise le métier à bras.

Dans le métier qui nous occupe, chacune des lames L est suspendue à un système de tringles à bras NO dont le bras de levier O est relié par une tringle verticale à une marche QR située sur le côté du métier en dehors des bâtis. A chaque lame correspond par conséquent une marche. Ces marches, disposées les unes à côté des autres, sont mobiles autour d'un tourillon R, et portent chacune un galet sur lequel vient agir un excentrique S. Les différents excentriques, dont le nombre est égal à celui des marches, sont placés les uns à côté des autres et tournent autour d'un même axe, sous l'action d'une commande spéciale, en faisant un tour pendant qu'il se tisse un rapport trame. Pour chaque duite, chacun des excentriques tourne donc d'un angle égal à une fraction de la circonférence entière donnée précisément par le nombre des duites que contient le rapport trame, et dans chacun de ces angles les excentriques présentent une partie saillante ou une partie rentrante, suivant que la lame correspondante doit être élevée ou abaissée. Des ressorts ou des renvois par galets forcent les lames, qui ne sont pas levées, à s'abaisser, et maintiennent par là aussi les marches constamment appuyées contre les excentriques qui les commandent. Les excentriques et les marches sont du reste disposés d'une manière différente dans certains métiers, mais sans que leur mode d'action soit autre. Ils ne peuvent jamais correspondre à un rapport trame supérieur à six ou huit duites ou au plus à douze dans certaines constructions spéciales, même si plusieurs duites dans ce rapport avaient les mêmes évolutions. Pour les rapports supérieurs, il faut avoir recours aux mécaniques d'armure ou Jacquard. — Les organes que nous venons de passer en revue peuvent affecter des formes et des dispositions différentes de celles du métier que nous avons pris pour type ; ils effectuent complètement le tissage : ouverture de la chaîne, passage de la duite et mise en place de cette duite, mais il existe, en outre, des dispositions destinées à faciliter le travail ou à prévenir certains accidents. Celles qui sont toujours appliquées sont le casse-trame, qui arrête le métier lorsque la trame fait défaut, par suite, soit de sa rupture, soit de l'épuisement de la bobine, et la tringle d'arrêt X, qui produit un arrêt brusque lorsque la navette n'est pas bien complètement venue se loger dans la boîte qui doit la recevoir.

Lorsque le tissu comporte plusieurs trames différentes, il faut employer des métiers à plusieurs navettes. La boîte qui termine le battant à l'une de ses extrémités est remplacée par une boîte mobile à plusieurs compartiments, tantôt superposés, tantôt disposés autour d'un cylindre. Chacun de ces compartiments contient une navette renfermant l'une des trames, et vient, sous l'action d'une sorte de mécanique d'armure, se placer dans le prolongement du battant afin que sa navette entre en action. Certains métiers sont munis de boîtes mobiles aux deux extrémités du battant, mais le mécanisme est alors beaucoup plus compliqué.

Les métiers mécaniques exécutent, comme on le voit, les tissus d'une manière entièrement automatique, et les ouvriers n'ont qu'à surveiller leur marche pour rattacher les fils qui viennent à se casser, alimenter les navettes de trame et parer aux défauts qui pourraient se produire.

Dans les cas simples, l'on peut confier à chaque ouvrier  
ou ouvrière deux métiers ou même davantage. P. G.

BIBL.: V. TISSU.