

# 50 - Le toupillage

## Remarques

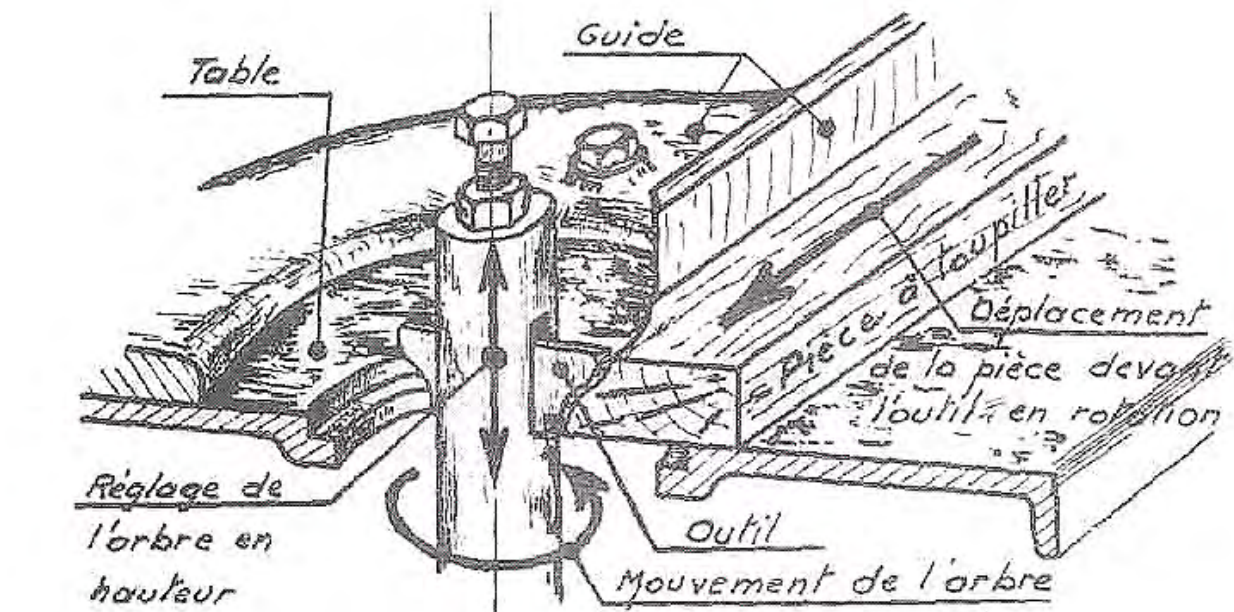
Ce cours date de 1966.

En lisant ce chapitre, vous pourrez mesurer l'évolution dans l'outillage, les règles de sécurité et la conception de la toupie

## Présentation

Considérée du point de vue mécanique, la toupie semble être la machine à bois la plus simple de toutes et c'est pourtant celle qui demande le plus d'outillage et aussi le plus de métier pour obtenir d'elle tout ce qu'elle peut donner. Cela est si vrai que l'on a été amené, dans les ateliers où l'effectif le permet, à choisir parmi le personnel des machinistes spécialisés dans le travail à la toupie et qui sont appelés **toupilleurs**.

Précisons donc en quelques mots ce qu'est une toupie avant d'entrer dans le détail de son outillage et de son utilisation. En principe, une toupie se compose d'une table horizontale traversée en son milieu par un arbre vertical tournant à grande vitesse et sur lequel on fixe des outils (**fig. 1**).



50-Fig.1

L'arbre est réglable en hauteur et sur la table se déplace un guide qui peut être rendu solidaire de cette table. Une fois la machine réglée, les bois à travailler sont poussés à la main dans le sens indiqué par la flèche.

## Les outils

Afin de pouvoir établir une classification, nous distinguerons trois sortes d'outils :

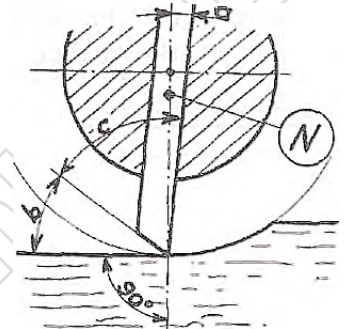
**les fers** qui, dans leur forme la plus simple, prennent le nom de **fers drapeaux**, par analogie grossière avec un fanion dont l'arbre de la toupie serait la hampe.

**les outils circulaires**, couramment appelés **fraises** à cause de leur ressemblance avec l'outil employé pour travailler le métal, ou encore **molettes**.

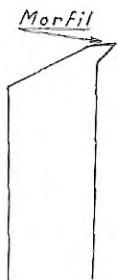
**les coquilles** qui ne sont que les parties actives d'outils circulaires, réglables et démontables.

### Comment travaillent les outils

Cette distinction établie, voyons comment travaillent ces différents genres d'outils. En nous référant à la terminologie établie précédemment (leçon sur le tenonnage), on remarque sur la **figure 2** ci-contre, représentant un fer-drapeau *non morfilé*, que l'angle d'attaque (**a**) est passé de l'autre côté de la normale (**N**). Autrement dit, la somme des deux angles **c** et **b** est supérieure à 90 : l'angle **a** prend alors une valeur dite négative : le fer travaille dans de mauvaises conditions.

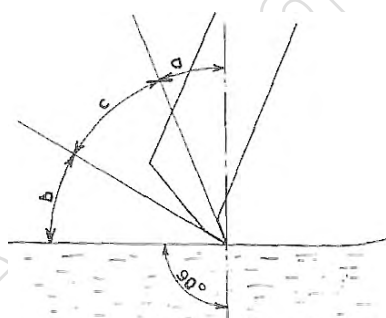


50-Fig.2

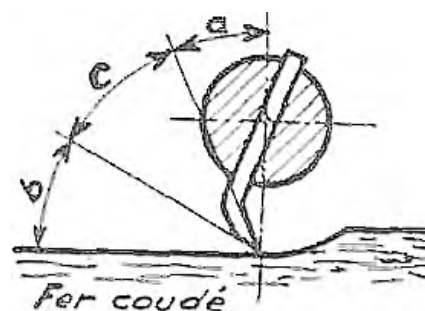


50-Fig.3

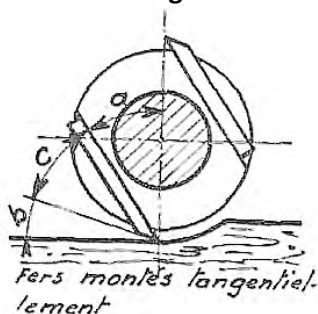
Sur la **figure 3**, le fer a été *morfilé*. C'est-à-dire qu'après son affûtage l'arête coupante du fer a été repoussée à l'aide d'un affiloir. Il s'ensuit que les angles donnés sur la **figure 2** sont modifiés comme l'indique la **figure 4**, que l'angle d'attaque **a** devient positif et que le fer coupe le bois.



50-Fig.4



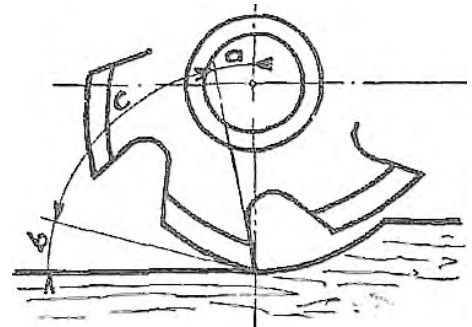
50-Fig.5



50-Fig.6

Il est évident que le morfil n'est pas de longue durée, en particulier dans le travail des bois durs. C'est pourquoi, à partir de la conception élémentaire du fer drapeau de la **figure 1**, on est arrivé à d'autres formes ou montages tels que ceux des **figures 5 et 6**. Ce qui a conduit enfin aux outils circulaires, dont le principe de forme des parties actives est représenté par la **figure 7**.

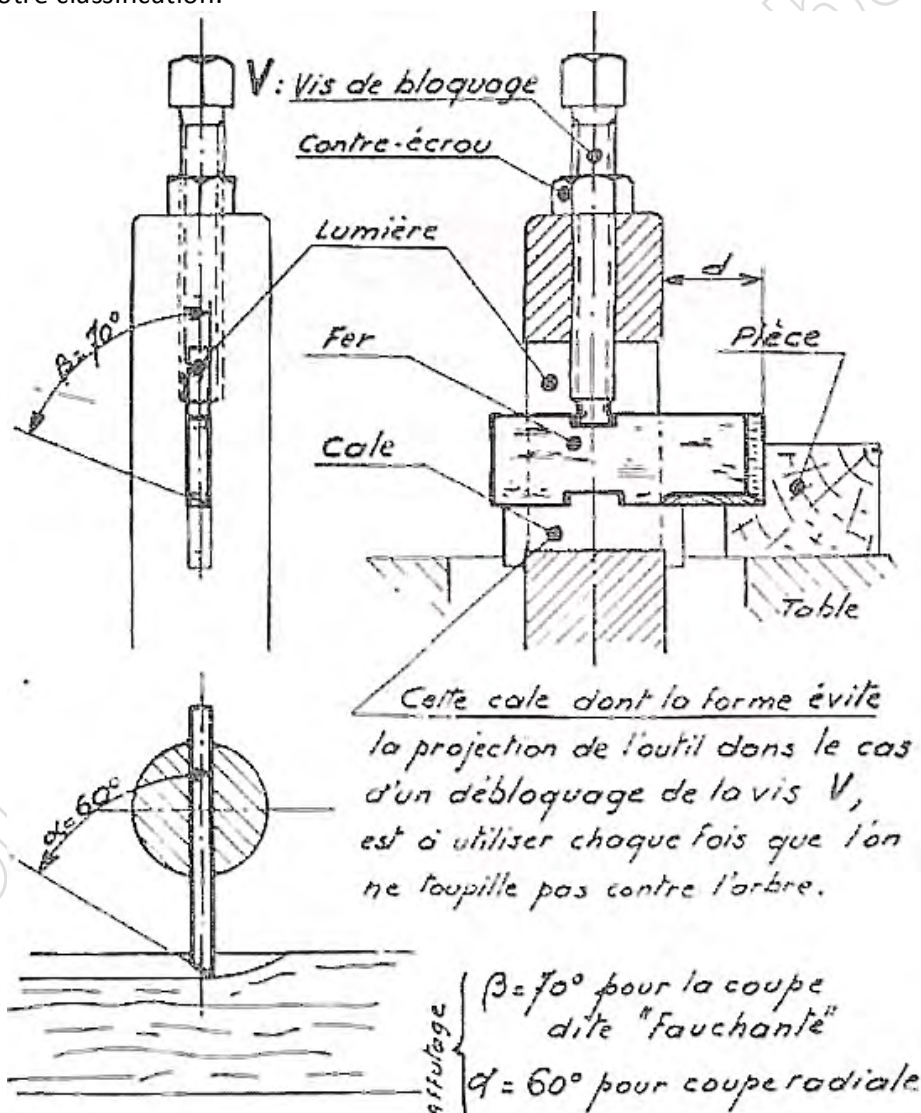
Pour ce qui est du travail des coquilles, une étude poussée a été faite dans la leçon sur le tenonnage mécanique. Revoyez les **figures 3, 4 et 5** de cette leçon et les explications s'y rapportant.



50-Fig.7

## Les fers

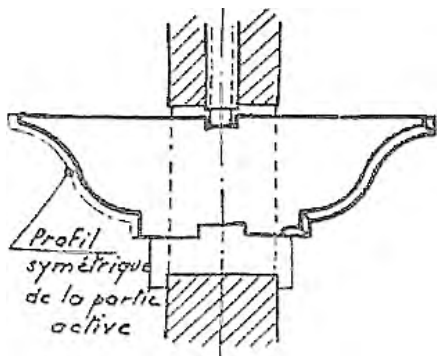
Pour élargir maintenant nos connaissances générales, citons quelques formes particulières et complétons notre classification.



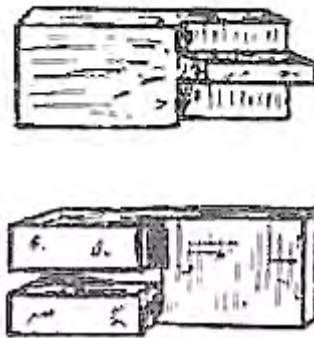
50-Fig.8

Le fer représenté sur la **figure 8** est le plus simple qui soit. Il ne convient que pour des travaux peu importants. Dès que la dimension **d** dépasse 3 centimètres, on donne au fer la forme indiquée sur la **figure 9**. La partie représentée à gauche n'ayant que la forme approchée du profil et ne servant qu'à équilibrer la partie droite.

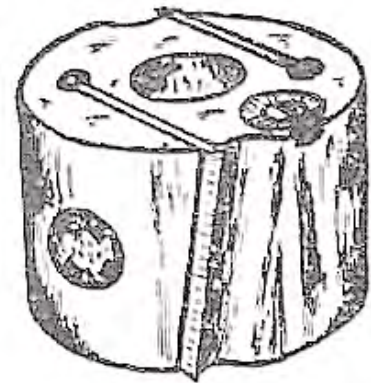
Dans le toupillage des rainures et languettes, le fer simple ne convient pas pour une grande production puisque, à chaque affûtage, on tend à réduire la largeur de la rainure et à augmenter l'épaisseur de la languette. On a donc imaginé des fers à bouveter, dits **à profil constant** dont l'affûtage se fait uniquement sur le biseau (**fig. 10**).



50-Fig.9



50-Fig.10



50-Fig.11

Sur la **figure 6**, il vous a été donné le principe de montage et de travail des fers attaquant le bois tangentiellement. La **figure 11** vous donne un exemple de montage de ces fers donnant d'excellents résultats.

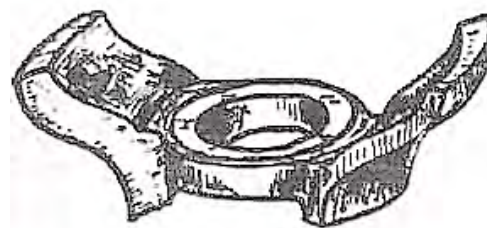
### Les outils circulaires

La **figure 12** représente le type classique de l'outil circulaire appelé **fraise** ou **molette**. Sur cette figure on distingue six dents, mais vous remarquez que l'outil représenté sur la **figure 13**, appelé **outil à jets d'eau**, n'en possède que deux et que celui de la **figure 14**, appelé **outil à enfourchement**, en possède deux à chaque extrémité, soit quatre en tout.



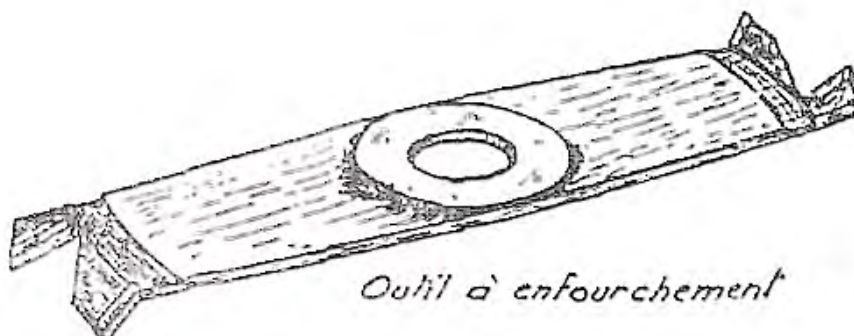
Outil à plate bande à gorge

50-Fig.12



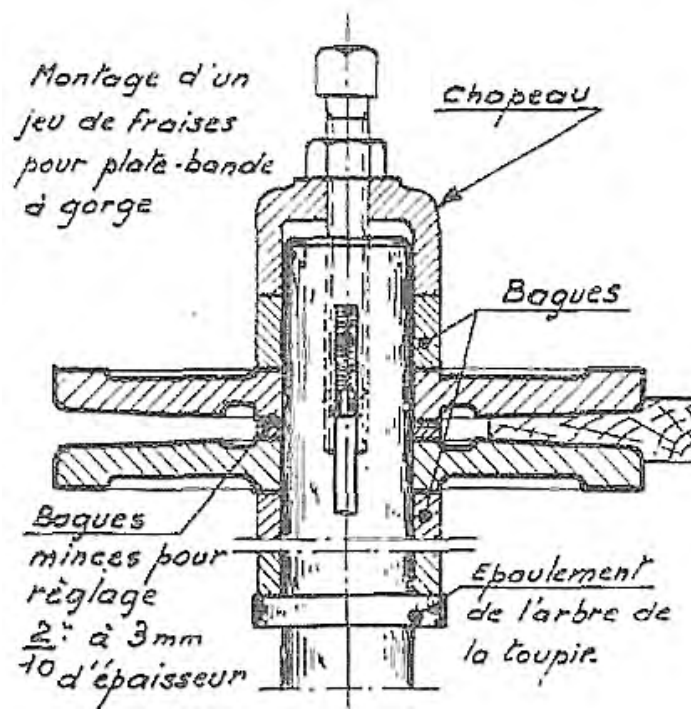
Outil à jet d'eau

50-Fig.13



Outil à enfourchement

50-Fig.14



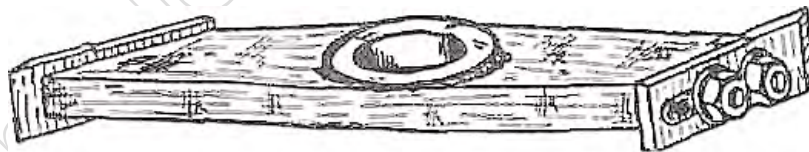
50-Fig.15

Ces trois figures vous donnent les différents types utilisés actuellement et la **figure 15**, leur mode de montage.

### Les coquilles

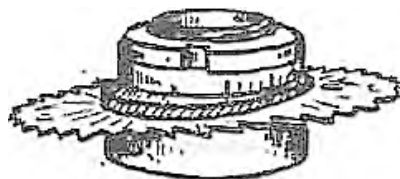
Ces outils ont déjà été traités lors de la leçon sur le tenonnage. Nous ne reviendrons pas sur cette question.

Cependant, citons les *outils à tenon droit* (**fig. 16**), dont le montage rappelle celui des coquilles et qui se règlent sur le même appareil (**fig. 4 de la leçon sur le tenonnage**). Ces outils ne sont en fait que des fers montés sur un support.



50-Fig.16

Terminons cet exposé sommaire sur les outils de la toupie en attirant votre attention sur l'appareil appelé communément *scie oscillante* et qui est en réalité une scie circulaire dont le plan est oblique par rapport à l'axe de l'arbre (**fig. 17**).

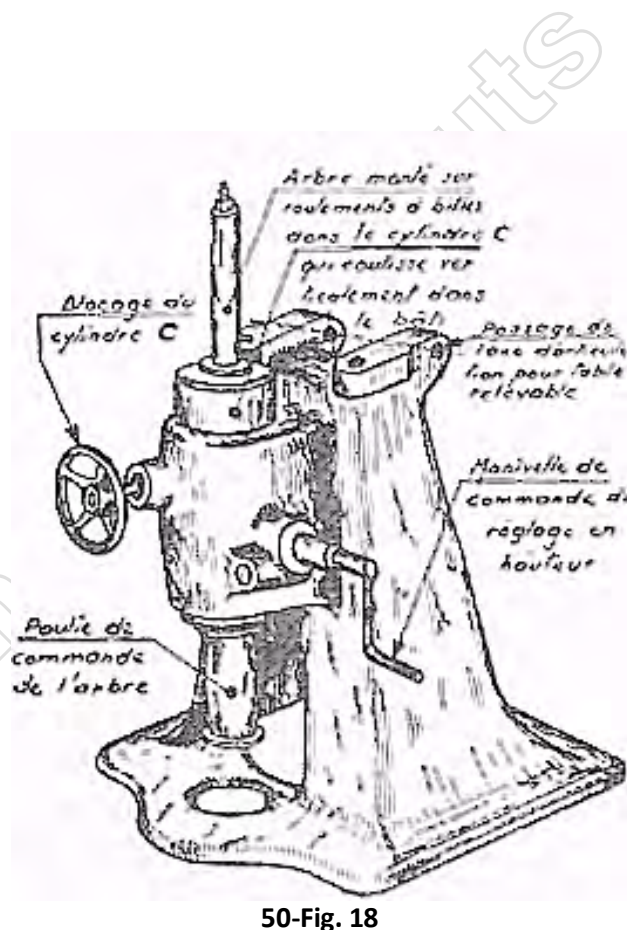
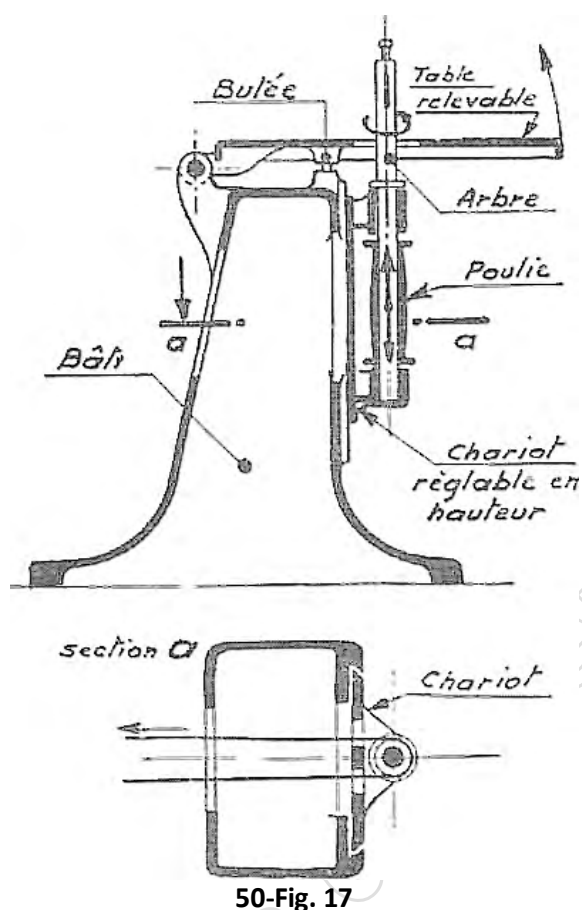


50-Fig.16

Cet appareil, dont l'inclinaison de la scie est réglable, permet d'obtenir des rainures de différentes largeurs. C'est de ce fait, un outil fort apprécié par l'artisan malgré son rendement assez faible.

## La machine

Comme il vous a été dit précédemment, la machine est simple dans son principe. La seule difficulté de construction réside dans la réalisation du montage de l'arbre qui on le sait, doit être réglable par rapport à la table. Quelques types de toupies horizontales ont été réalisées, en particulier sur les machines dites combinées. Mais la toupie à arbre vertical est nettement la plus répandue et nous nous bornerons à son étude.



### Le montage de l'arbre

La **figure 17** représente schématiquement une des premières solutions mécaniques donnant satisfaction. L'arbre entraîné par une courroie est maintenu entre les deux supports d'un chariot coulissant dans des glissières en queue d'aronde, prévues dans le bâti.

Sur la **figure 18**, où pour faciliter la compréhension on a supposé la table enlevée, est représenté un autre montage dans lequel la pulie est rejetée vers le bas. Ce qui permet de remplacer le chariot à glissière par un ensemble cylindrique plus facile à réaliser.

Enfin, dans certaines machines modernes, l'arbre de la toupie est tout simplement le prolongement de l'arbre d'un moteur qui, guidé dans le bâti, peut être réglé en hauteur par rapport à la table.

### Le bâti

Il est évident que pour chacune des solutions précédentes les formes du bâti varient, mais l'allure générale reste à peu près celle qui est esquissée sur la **figure 18** et dans laquelle on a cherché à obtenir une large assise pour un bâti trapu.

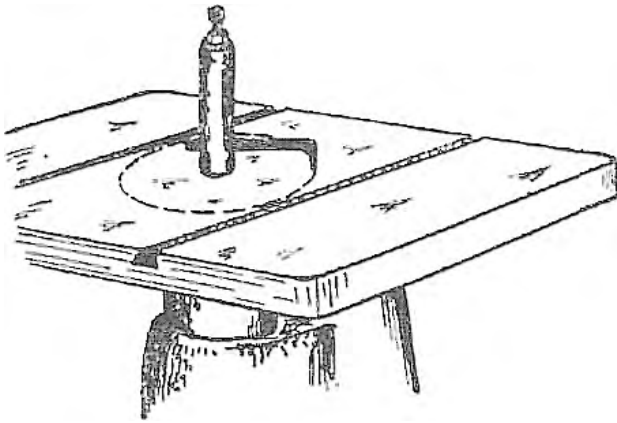
## La table

En fonte comme le bâti, généralement de forme quasi carrée (800 x 800 à 950 x 800). Elle est souvent articulée comme indiqué sur la **figure 17**, afin de pouvoir être relevée et remplacée par un guide particulier permettant le **travail** dit **au champignon** dont il sera question plus loin.

En son milieu, une ouverture circulaire d'environ 150 à 200 millimètres de diamètre permet le dégagement de l'extrémité de l'arbre au moment du relevage de la table et le passage d'outils de grand diamètre. Des couronnes épaulées viennent s'emboîter et s'ajuster dans le logement pour en réduire l'ouverture suivant les besoins.

Enfin, deux rainures permettent de rendre solidaires de la table, les guides ou accessoires divers.

## L'arbre



50-Fig. 19

Le plus souvent en acier mi-dur, d'un diamètre de 50 millimètres pour les machines normales ou de 40 millimètres pour les machines légères, l'arbre est pourvu en bout d'un trou taraudé; il est traversé par une mortaise comme l'indique la **figure 1** et comporte un épaulement sur lequel viendront s'appuyer les outils circulaires

Il doit tourner parfaitement rond. Il doit aussi être parfaitement perpendiculaire à la table, ce qui peut se vérifier comme le montre la **figure 19**.

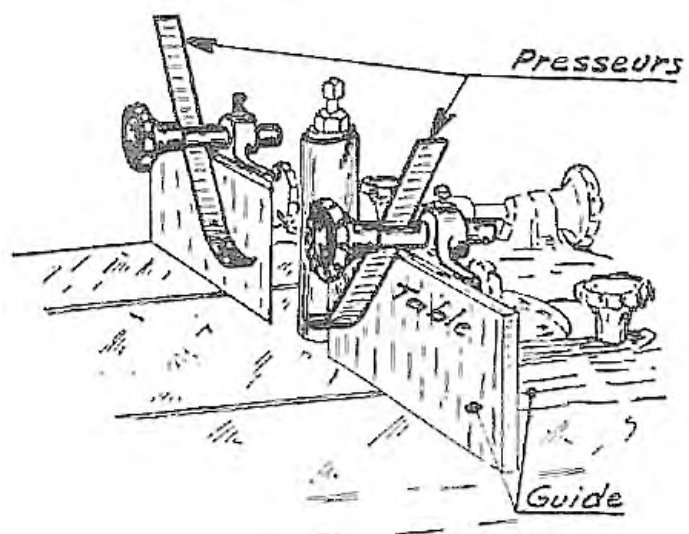
Sur la plupart des machines françaises, l'arbre sort de la table et c'est sur son extrémité que l'on fixe les outils.

D'autres machines, en particulier les machines de marques étrangères, sont conçues différemment. Le bout de l'arbre situé au-dessous du niveau de la table forme mandrin et reçoit des porte-outils munis d'une queue, qui vient s'ajuster et se centrer en bout d'arbre.

## Les accessoires

Outre les clefs de serrage et autre petit matériel que l'on trouve sur chaque machine, un certain nombre d'accessoires importants peuvent se fixer sur une toupie pour en faire un usage particulier. Citons, sans nous attarder à leur description, les *guides* dont vous trouverez la forme courante sur la **figure 1**.

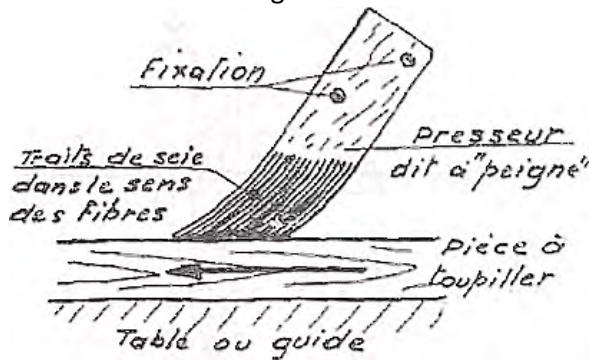
La **figure 20** représente un type dans lequel les tables sont réglables individuellement par commande à vis. On appellera encore *guide* tout montage simple ou complexe, en métal ou en bois, que l'on montera sur la machine et qui servira d'*appui* aux pièces à travailler.



50-Fig. 20

Signalons, dans le même esprit, les *presseurs* dont le rôle est d'aider au *maintien* des bois contre les guides. Sur la **figure 20** sont représentés deux presseurs verticaux dont la fonction est de maintenir la pièce sur la table de la machine. Sachez qu'il existe d'autres modèles du même genre de

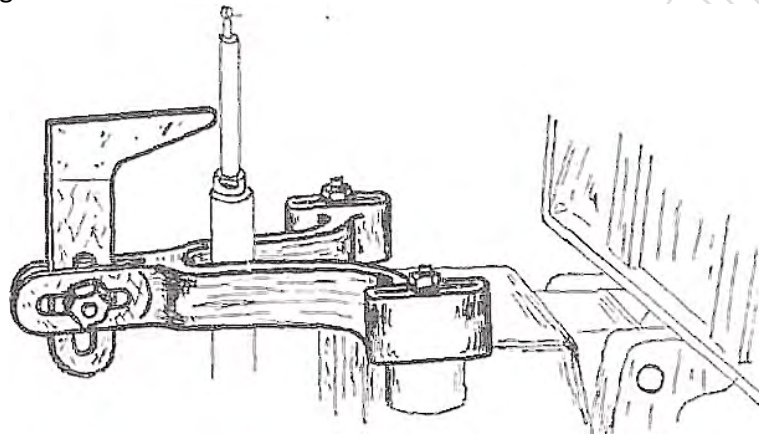
fabrication (lames d'acier) employés dans le plan horizontal et dont le rôle est d'appuyer le bois contre les tables du guide.



50-Fig. 21

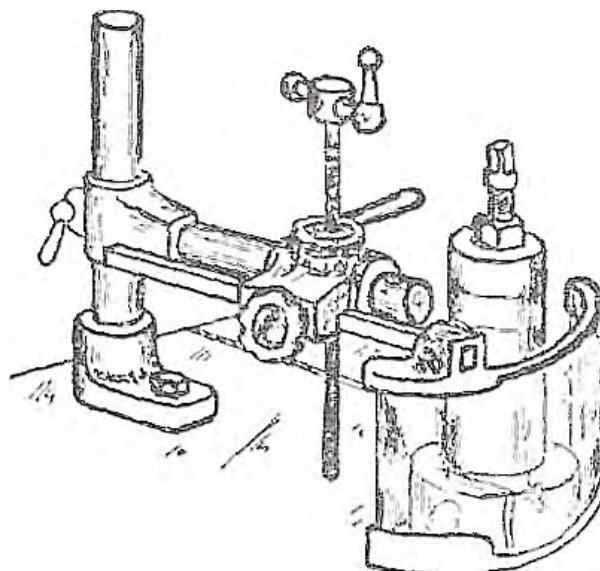
La **figure 21** vous rappelle que l'artisan utilise souvent sa matière d'œuvre pour ses montages. Vous avez là un presseur fabriqué dans une chute ; souvent une chute de frêne. Un certain nombre de traits de scie exécutés dans le sens des fibres, transforme l'une des extrémités en une sorte de balai dont on utilise la flexibilité.

Retenez qu'il existe encore des presseurs à galets et à contrepoids et des montages permettant outre le maintien des bois, leur entraînement en utilisant des pneumatiques. Mais pour ces derniers, appelés **entraîneurs à pneumatiques**, nous ferons une réserve semblable à celle que nous avons faite pour le dégauchissage.



50-Fig. 22

Parmi les accessoires, nous trouverons encore un guide particulier, dit **champignon**, permettant le toupillage de bois cintrés (**fig. 22**), les **protecteurs** sont de formes diverses, voir la **figure 23**. Enfin, toute une gamme d'appareils qui permettent d'effectuer sur la toupie des travaux très particuliers. L'appareil à faire des balustres, celui à faire les queues d'aronde (découvertes et cachées), le montage permettant de canneler les pieds de table et celui qui transforme la toupie en tenonneuse.





## Les travaux particuliers

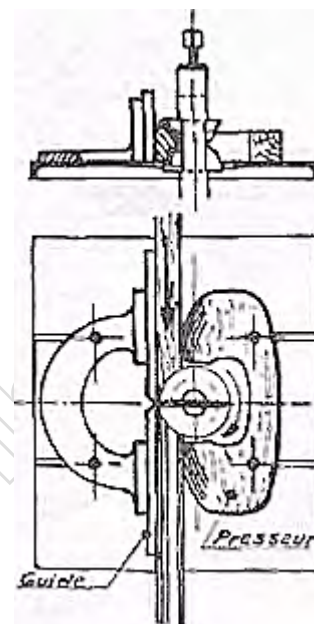
Chacun des appareils que nous venons de citer permet d'effectuer un travail particulier. Nous ne pouvons nous étendre sur chacun d'eux et il est nécessaire que vous cherchiez à vous documenter en utilisant des catalogues de machines à bois. Toutefois, nous désirons attirer votre attention sur un certain nombre de questions.

### Travail à contre guide

Contrairement à ce qui vous a été présenté sur la **figure 1**, la pièce de bois est située entre fer et guide (**fig. 8**) ; ce procédé permet de profiler les moulures, mais le travail est dangereux, en particulier dans le toupillage des pièces de petites dimensions. Pour ce genre de travail, il est préférable de se munir de fraises et les presseurs doivent être placés très près de l'outil.

### Travail à l'arbre

La pièce est appuyée directement sur l'arbre. L'attaque de la passe est particulièrement délicate et il est bon de se donner un point fixe, par exemple en bloquant à l'aide de rainures un tasseau sur la table. Quelquefois, au lieu d'appuyer la pièce directement sur l'arbre, on monte sur celui-ci un roulement à billes et c'est sur la bague extérieure que l'on appuie la pièce, ou le gabarit s'il s'agit de travaux en série.



50-Fig. 23

### Travail au champignon

En ébénisterie et en carrosserie on est amené à travailler des bois dont les formes ne se prêtent pas à un appui sur une surface plane. Lorsqu'il s'agit de moulurer ces pièces cintrées en tout sens, on relève la table et on fixe sur le bâti, comme il est indiqué sur la **figure 23**. L'appareil dit *y utile champignon*. La pièce, appuyée à la fois contre l'arbre et sur la tête du guide, est orientée par le toupilleur. Cette façon d'opérer demande un tour de main que possèdent seulement des professionnels bien entraînés et exige une attention de tous les instants. Dans les travaux fins, on est amené à prolonger l'arbre par une rallonge d'un diamètre inférieur au diamètre normal.

### Travail sur toupies doubles

Certaines toupies verticales possèdent deux arbres *tournant en sens inverse*, distants d'environ 500 millimètres et situés dans l'axe longitudinal d'une table d'environ 1,5 m de longueur. On utilise ces machines pour le toupillage de parties courbes, en montant deux outils donnant exactement le même profil et parfaitement réglés à la même distance de la table. Bien réglées, ces machines donnent un fini remarquable.

La toupie est, avec la scie circulaire, la machine responsable du plus grand nombre d'amputation de doigts ; aussi ce n'est que pendant sa dernière année d'apprentissage que l'apprenti s'exerce au travail à la toupie, en appliquant les mesures de sécurité spécifiées par la réglementation.

En dehors de l'emploi de "presseurs", de "poussoirs" pour les petites pièces, le contact avec la partie non travaillante de l'outil est généralement interdit par un carter qui peut, en outre, servir à l'évacuation des copeaux.

Selon la nature des travaux, il est fait usage de protecteurs fixes ou calés sur l'arbre, qui doivent être montés et réglés convenablement pour le travail.