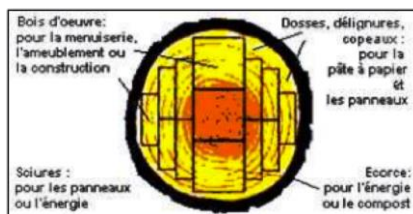


La transformations du bois matériau : quelles sont les principales technologies ?

Issu de la forêt, le bois est utilisé, par ordre d'importance des volumes consommés, en bois énergie, bois d'œuvre et bois d'industrie (fig.1). Nous nous limiterons aux transformations du bois d'œuvre. On peut classer ces transformations en deux catégories, la première (sciage, tranchage et déroulage) et la deuxième transformation (emballage, bâtiment et construction, meubles). Ces transformations font appel la plupart du temps à des opérations lourdes, utilisant des machines de coupe et d'usinage majoritairement importées, Les process mis en œuvre relèvent de l'industrie du bois, même si une partie des opérations de deuxième transformation du bois massif ou reconstitué peut correspondre à l'artisanat.

Première Transformation

Les scieries sont les entreprises à la base de l'industrie du bois et conditionnent la plupart des transformations ultérieures. On trouve dans la figure 2 les différentes postes d'une scierie. Le contrôle des grumes et l'optimisation du débit peut s'effectuer par des méthodes très modernes comme la tomodensitométrie (Scanner X).



Le poste de sciage (figures 3) comprend un bâti fixe sur lequel est situé l'outil de coupe, dans le cas présent une scie à ruban, un chariot à mouvement alternatif sur lequel est fixée la grume à scier.

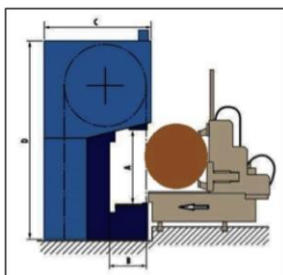


Figure 3a. Schéma
de scie à ruban

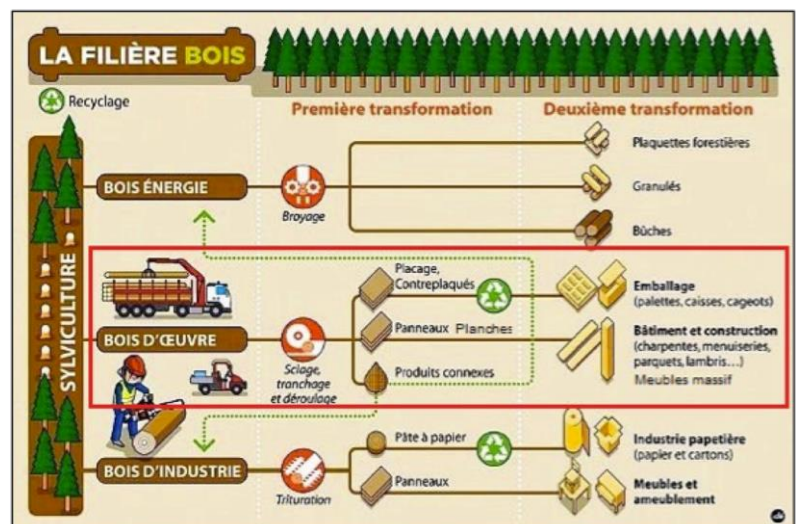
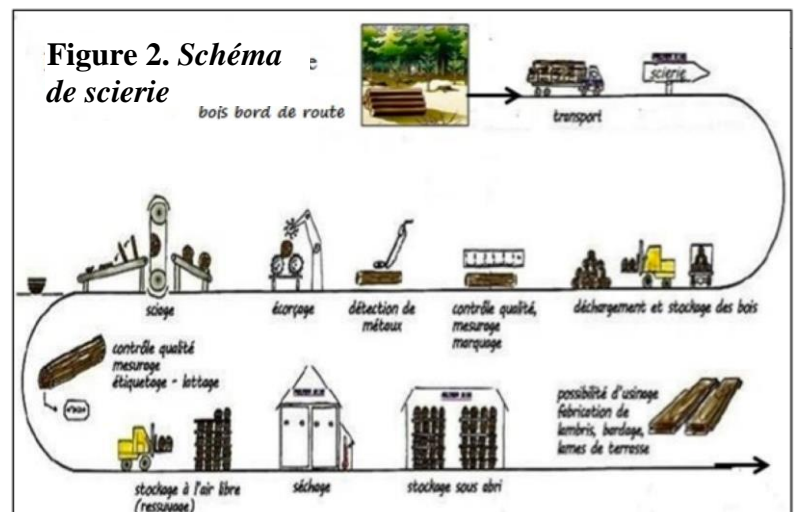


Figure 1. Filière Bois. Source : Blog Christophe Chabbi



D'autres types de scies sont également utilisées : scies circulaires, scies alternatives et canters. Voir:

<https://www4.ac-nancy-metz.fr/pasi/IMG/pdf/88SaulxuresLPEXP2-2010ann1.pdf>



Figure 3b. Poste de scierie. Source : Primultini



Figure 3c. Bâti et chariot. Source : Primultini

Le séchage est une étape très importante dans une scierie. Le plus répandu est le séchage convectif à basse ou moyenne température, à l'air ou en cellules fermées (fig.4)

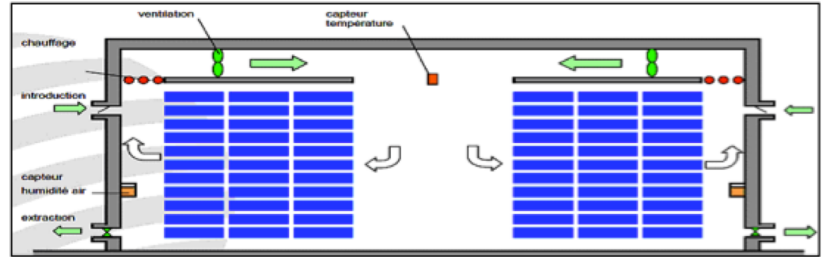


Figure 4. Séchoirs convectifs

Le taux d'humidité du bois doit être le plus proche possible du point d'équilibre lors de sa mise en œuvre pour diminuer les variations dimensionnelles et augmenter sa résistance à la dégradation. Par exemple: $15\% < H < 18\%$ Menuiseries extérieures, charpentes ; $12\% < H < 14\%$ Charpentes lamellées collées; $10\% < H < 12\%$ Menuiseries intérieures, meubles. $8\% < H < 12\%$ Parquets. **La préservation** du bois dépend de la nature de l'essence (durable ou non) et des conditions d'usage (charpentes, bardages, menuiseries...). Deux techniques principales sont utilisées, le trempage et le vide-pression pour introduire des produits de préservations à l'intérieur du bois. Un autre procédé plus récent consiste à chauffer le bois vers 200°C pour le stabiliser vis-à-vis de l'humidité et le rendre plus résistant et durable.

Le tranchage est un procédé beaucoup moins courant qui correspond à la transformation la plus valorisante (Figure 8). Il consiste à trancher une pièce de bois de forme rectangulaire, préalablement étuvée, parallèlement à son axe pour obtenir un placage tranché mettant en valeur l'esthétique des bois veinés les plus beaux (chêne, frêne, fruitiers, tropicaux...). Le matériel utilisé est un massicot à placage. D'une épaisseur variable en fonction des essences, de 4/10e à 2 mm, ces placages sont utilisés en

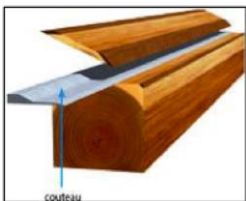


Figure 5. Trempage



Figure 6. Autoclave vide-pression



Figure 7. Four de traitement thermique

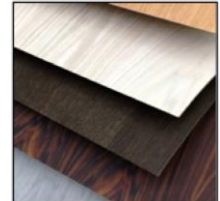


Figure 8. Tranchage

Le déroulage du bois est une transformation à plus faible valeur ajoutée, pour les utilisations en emballage et contreplaqués. Un couteau déroule le bois à mesure que l'axe tourne, (fig. 9). Généralement on déroule des bois de structure homogène, assez tendre ou mi-durs étuvés, comme le hêtre, l'okoumé, ou tendre comme le bouleau ou le peuplier. Il est possible de régler la machine pour des épaisseurs supérieures, jusqu'à 5mm, à celles des placages tranchés, notamment pour les usages de l'emballage.

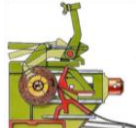
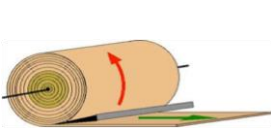


Figure 9. Le déroulage. Paramètre important la position de la barre d'appui par rapport au couteau

Le **fendage** peut être considéré comme une opération de **première transformation** et n'est pas seulement utilisé pour la production de bûches, mais pour la production de merrains (fig.10) qui dans une **deuxième transformation** donnent les douelles formant la paroi des **tonneaux** (fig.11).



Figure 10. Des merrains aux douelles



Figure 11. Des douelles aux tonneaux

La **deuxième transformation** apporte la valeur ajoutée aux produits issus de la première transformation et les met à la disposition du consommateur final, directement ou indirectement par la distribution. Les bois débités sur listes, vont aller directement à la construction (charpentes, fermettes). Les coproduits du sciage vont être transformés d'abord en bois reconstitués, cf fiche 3.09 « Bois massif ou bois reconstitué » avant d'être utilisés en bois énergie. Le volume en est important compte tenu des rendements matières des scieries, de l'ordre de 65 % pour les bois résineux et de 45 % pour les bois feuillus. Les **bois massifs** peuvent être **aboutés et collés** pour obtenir des pièces de grande longueur comme les **lamellés collés**. Il en est de même pour des panneaux massifs à partir de pièces de petite section. Les industries de la menuiserie industrielle (portes et fenêtres) et de l'ameublement font appel à des technologies très évoluées permettant des fabrications flexibles de pièces différentes sur une même ligne comme dans l'industrie automobile. Toute une série de machines vont produire les pièces nécessaires aux menuiseries industrielles et meubles. Les corroyeuses (fig.13) ou « quatre faces » usinent et profilent les pièces circulant à grande vitesse selon le schéma de la figure 12.

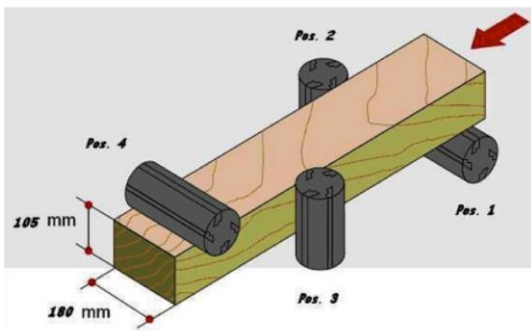


Figure 12. Schéma de corroyeuse



Figure 13. Corroyeuse moulurière - Source : Weining



Figure 14. Porte-outil à raboter



Figure 15. Raboteuse - Source : Weining



Figure 16. Robot de transfert

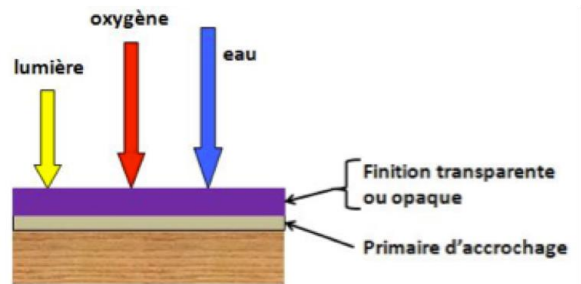
La **robotisation** se développe rapidement dans l'Industrie du Bois, au même titre que l'industrie automobile qui est maintenant complètement robotisée. On trouvera dans la restitution sur le colloque sur la robotisation dans les industries du bois, qui s'est tenu récemment à l'ENSTIB, un point complet sur la situation actuelle :

http://www.fcba.fr/sites/default/files/fcbainfo_2015_1_restitution_du_colloque_sur_la_robotique_dans_les_industries_du_bois_et_des_espaces_de_vie_valerie_gourves.pdf

La robotisation permet de passer de la production en série à la production flexible de produits sur-mesure à l'unité, devenue indispensable dans l'ameublement et les meubles de cuisine, et d'améliorer la qualité de la production en supprimant les erreurs humaines dans le tri. La robotisation permet aussi, de mieux gérer les flux intermédiaires dans les ateliers, et de gagner de la place. Pour les salariés, la robotisation permet de diminuer les tâches répétitives et de gagner en ergonomie.

La **protection des bois massifs ou collés**, mis en œuvre dans les menuiseries industrielles ou l'ameublement nécessite un traitement final de surface. Celui-ci est réalisé par l'application de finitions, barrières à l'eau, l'oxygène à la lumière :

Trois types de finitions sont utilisées, les vernis (transparents), pour l'intérieur, les lasures filmogènes ou non et les peintures opaques. Ces produits sont soit sous forme liquide, en solvant organique ou eau, ou pâteuse (résine sans solvant) ou poudre. Les procédés d'applications industrielles, ainsi que de séchage, dépendant des pièces, du produit de finition et de l'usage ultérieur, sont de plusieurs types: rouleau, pulvérisation pneumatique ou électrostatique, aspersion ou flowcoating, cf fig. 17, trempage, rideau ou cylindre. Le séchage se fait soit par évaporation/coalescence, réaction chimique, UV/Vis (fig. 18) pour les finitions liquides, soit par fusion/cuisson pour les finitions poudres :



Ce qu'il faut retenir

- Le bois issu des forêts est un matériau industriel qui subit deux grandes catégories de transformations pour aboutir au produit final.
- La première transformation est principalement le sciage qui comprend lui-même plusieurs étapes, dont une est primordiale: le séchage.
- Pour être rentables et efficaces, les scieries doivent être de taille importante, permettant d'utiliser des technologies nouvelles comme le scanner X en vue d'optimiser les débits.
- La seconde transformation aboutit au produit final commercialisé ou mis en œuvre. Elle fait appel à des matériels industriels évolués et majoritairement importés.
- La robotisation se développe très rapidement pour rendre les productions compétitives et non délocalisables!

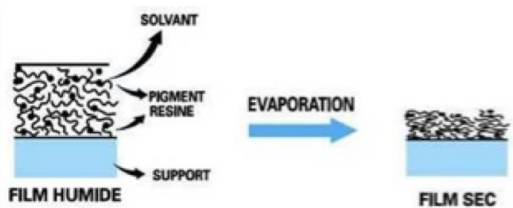


Figure 17. Chaîne de peinture



Figure 18. Séchage UV