

Travail mécanique du bois

Hygiène et sécurité

par **Jacques JUAN**

Ingénieur des Arts et Métiers

Chef de section au Centre Technique du Bois et de l'Ameublement (CTBA)

1. Aspiration	B 7 308 - 2
1.1 Éléments du circuit d'aspiration.....	— 2
1.2 Économies d'énergie.....	— 2
1.3 Dispositions réglementaires	— 3
2. Sécurité	— 3
3. Risques d'incendie	— 4
Pour en savoir plus	Doc. B 7 309

Sciures et copeaux sont une composante naturelle des opérations d'usinage. La masse volumique (plutôt faible) des copeaux et leur taille engendrent des tourbillons autour des outils. C'est dommageable à la qualité du travail (marques de copeaux sur les pièces, cotes non respectées), mais c'est aussi contraire aux règles d'hygiène et de sécurité.

1. Aspiration

Le plus souvent, les poussières et copeaux sont aspirés et transportés vers un silo, dans lequel ils sont stockés en attendant une évacuation.

Un bon réseau d'aspiration est celui qui aspire et évacue tous les copeaux (ou presque). Lorsque des copeaux et poussières ne sont pas captés, les conséquences peuvent être :

- la pollution des ateliers, entraînant des maladies professionnelles graves (cancer de l'ethmoïde, fibrose pulmonaire, dermites, conjonctivites, etc.) ;
- un cadre de travail sale, peu propice à un travail soigné ;
- une surveillance du poste de travail plus difficile ;
- un risque d'incendie, par accumulation de matières inflammables ;
- un risque d'accident pour l'opérateur (accumulation de copeaux et gêne pour le déplacement du personnel) ;
- un état de surface des pièces usinées détérioré par des copeaux qui restent sur la table ou qui se coincent sous les presseurs (patins de maintien ou de guidage des pièces). Ces traces sont la cause de nombreux rebuts ;
- une cote non respectée à cause de copeaux sur la table ou contre les butées ;
- l'utilisation fréquente de soufflettes pour nettoyer la table, qui engendre une pollution atmosphérique importante ;
- une pollution pouvant gagner les zones de vernissage ou de laquage, ce qui provoque des défauts de surface ;
- une perte de temps due au nettoyage périodique ;
- une usure prématuée de certains organes-machines ;
- la démotivation du personnel.

1.1 Éléments du circuit d'aspiration

La figure 1 donne le schéma d'ensemble d'un circuit d'aspiration.

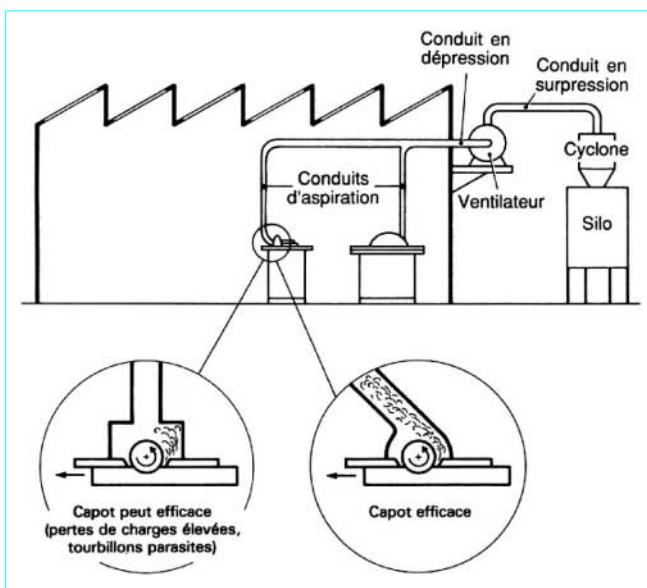


Figure 1 – Schéma d'un circuit d'aspiration

Ventilateur

Le mouvement de l'air dans le conduit d'aspiration est créé par un ventilateur. Celui-ci a deux actions bien distinctes :

- dans la partie du tuyau située entre la machine et le ventilateur, l'air est en dépression ;
- dans la partie en aval (entre le ventilateur et le silo), l'air est en surpression.

La caractéristique principale d'un ventilateur est sa puissance. Elle est fonction :

- du débit recherché ; ce débit est d'autant plus élevé que le réseau d'aspiration relie de nombreux points de captation ;
- de la valeur de la dépression à réaliser ; plus le réseau est long, plus la dépression nécessaire pour entraîner les copeaux doit être élevée ;
- du rendement du ventilateur, qui dépend du type de la turbine du ventilateur ; il est annoncé par le fabricant.

Conduits

Les particules d'air en mouvement dans un conduit frottent les parois. Elles sont donc ralenties. Ces pertes de charge sont d'autant plus grandes que :

- les parois sont rugueuses ; les tuyaux lisses et rigides sont préférables aux tuyaux annelés ;
- le diamètre du conduit est petit ;
- le circuit présente des accidents de parcours : coudes, rétrécissements, jonctions, etc.

Le calcul des pertes de charge doit se faire précisément, grâce aux tableaux et abaques fournis par les fabricants de matériels ou figurant dans des ouvrages spécialisés, car c'est un élément déterminant du choix du ventilateur.

Circuit

Pour capturer et transporter les copeaux, il faut que le flux d'air ait une vitesse suffisante. Elle doit être de l'ordre de 30 m/s pour des copeaux secs, 35 m/s pour des copeaux humides, mais 25 m/s suffisent pour les poussières de ponçage.

Le circuit doit être équilibré, c'est-à-dire que tous les conduits provenant des diverses machines de l'atelier doivent avoir des vitesses d'écoulement voisines. Cela signifie qu'à chaque fois qu'un tuyau principal se sépare en plusieurs tuyaux secondaires, la somme des sections de ces tuyaux doit être voisine de la section du conduit principal.

Capots de captation

Les capots sont des éléments déterminants pour l'efficacité de l'ensemble de l'installation (figure 1).

En effet, la vitesse de l'air dans le conduit chute considérablement dès que l'on s'éloigne de l'orifice du tuyau. Il faut donc que le capot :

- soit le plus près possible de la zone d'apparition des copeaux ;
- épouse la trajectoire des copeaux, pour profiter au maximum de leur inertie ;
- soit conçu pour éviter les turbulences internes et externes ;
- ne gêne pas l'accessibilité à la machine.

1.2 Économies d'énergie

Le circuit d'aspiration doit être le plus court et le plus simple possible (les pertes de charge dues à la longueur du circuit, aux coudes, rétrécissements, jonctions et modifications diverses diminuent son efficacité).

Un système d'aspiration préleve de l'air chaud dans l'atelier et le rejette à l'extérieur. L'hiver, dans les ateliers généralement chauffés, il est dommage de gaspiller ainsi des calories. Pour limiter ces pertes inutiles, on peut :

- installer un récupérateur d'énergie, qui recycle les calories dans l'atelier ;

— fermer les bouches d'aspiration non utilisées. On peut installer des trappes automatiques, actionnées par la mise en route de la machine ;

— lorsque les machines sont installées dans des cabines d'isolation phonique, relier ces cabines à l'extérieur de l'atelier par un conduit amenant de l'air. Outre l'économie d'énergie réalisée, cette installation permet d'éviter de mettre la cabine en dépression, toujours néfaste à une bonne aspiration.

1.3 Dispositions réglementaires

La réglementation distingue deux sortes de poussières :

— *les poussières alvéolaires* : elles ont une taille (diamètre) inférieure à 10 µm et peuvent s'infiltrer dans les alvéoles pulmonaires ;
 — *les poussières inspirables* : elles regroupent l'ensemble des poussières. Elles peuvent être inhalées par la bouche ou le nez.

Une poussière est définie comme une particule solide dont le diamètre est inférieur à 100 µm ou dont la vitesse de chute (mesurée dans des conditions déterminées) est inférieure à 0,25 m/s.

En France, le Code du travail (article R 232-5-5) et la circulaire 91-14 du 5/07/91 précisent que :

— la concentration maximale en poussières totales doit être inférieure à 10 mg/m³ ;
 — la concentration en poussières alvéolaires doit être :
 • inférieure à 5 mg/m³ jusqu'en 1993,
 • inférieure à 3 mg/m³ de 1993 à 1997,
 • inférieure à 1 mg/m³ à partir de 1997.

En Allemagne, la réglementation a fixé le seuil de concentration de poussières inspirables à 2 mg/m³ pour les installations neuves et à 5 mg/m³ pour les anciennes.

Aux États-Unis, ce même seuil est de 1 mg/m³ pour les poussières de bois feuillus durs (réputés cancérogènes) et 5 mg/m³ pour celles provenant des résineux.

Cette réglementation évolue rapidement dans le sens d'une rigueur accrue. Les seuils, tels qu'ils sont définis actuellement, rendent très difficile et coûteuse la filtration pour le recyclage de l'air dans les ateliers. La recommandation officielle est le non-recyclage, mais certaines tolérances existent pour les périodes froides (économies d'énergie).

2. Sécurité

Un outil est un objet possédant des arêtes tranchantes, il est donc, par définition, dangereux. Aussi convient-il de prendre toutes les précautions nécessaires pour éviter le contact des arêtes avec la main ou une autre partie du corps, même à l'arrêt, et *a fortiori* en rotation à vitesse élevée.

Cette évidence ne doit pas faire oublier que les accidents ont malheureusement bien d'autres origines et concernent de très nombreux salariés.

Des enquêtes récentes, menées dans les entreprises de seconde transformation du bois, montrent que :

- **chaque année, il y a 9 000 accidents du travail entraînant un arrêt, soit environ 1 accident pour 10 salariés ;**
- **parmi ces accidents, 1 000 entraînent une incapacité permanente ou temporaire ;**
- **9 accidents sur 10 concernent les mains.**

■ Accidents dus à de multiples causes

- **Accidents dus au contact de l'outil avec la main** : ce sont des accidents graves, occasionnant souvent une mutilation.

Les règles de sécurité suivantes, si elles étaient toujours appliquées, diminueraient considérablement leur nombre :

- monter le protecteur homologué, conçu pour la machine et adapté au travail réalisé ;
- utiliser l'outil correspondant à l'opération à exécuter ;
- choisir des outils à limitation continue du pas d'usinage (dits *antirecul*) ;
- changer l'outil ou l'affûter, dès qu'il est usé, selon les prescriptions du fabricant (ne jamais modifier un outil) ;
- ne pas travailler en avalant sur les machines manuelles ;
- installer des butées pour les travaux arrêtés ;
- vérifier que l'installation électrique de la machine interdit tout démarrage intempestif ;
- utiliser des pousoirs de fin de passe ;
- choisir la vitesse adaptée à l'outil : une vitesse trop lente entraîne des chocs et des à-coups, une vitesse trop rapide risque d'occasionner l'éclatement de l'outil dû à la force centrifuge ;
- employer des guides de toupie continus quand c'est possible ;
- travailler avec un entraîneur pour tous les travaux le permettant ;
- utiliser des gants pour toutes les manipulations d'outils lourds ou volumineux.

● Accidents dus au rejet de la pièce

- pour les éviter, il faut :
- travailler en opposition ;
 - utiliser des butées et vérifier le bon état des linguets antirecul des machines qui en sont équipées ;
 - respecter les règles de l'usinage ;
 - purger les zones de bois non sain ;
 - porter des lunettes de sécurité ;
 - ne pas circuler dans la trajectoire potentielle d'un rejet ;
 - implanter les machines en tenant compte de l'éventualité de rejets.

● Accidents dus aux chutes d'objets

des chaussures de sécurité limitent la gravité des conséquences mais un rangement rationnel et l'utilisation de servantes ou de rallonges de tables préviennent l'accident.

■ Problèmes liés à l'inhalation de poussières

Le réseau d'aspiration doit être efficace jusqu'à la buse de captation des copeaux sur la machine. Certains bois sont irritants et déclenchent rapidement des allergies et des maladies des voies respiratoires, mais les poussières de tous les bois peuvent engendrer une fibrose pulmonaire. Des travaux ont montré qu'une exposition de longue durée (plusieurs années) aux poussières de certains bois pouvait déclencher un cancer de l'éthmoïde, os des sinus faciaux.

Ces maladies sont reconnues maladies professionnelles et figurent dans le tableau n° 47 des maladies professionnelles, extrait du régime général de la Sécurité sociale.

Les postes d'aspiration à recyclage d'air doivent répondre à des contraintes particulières. Les opérateurs des postes de travail où l'aspiration automatique est insuffisante doivent porter des masques agréés, s'il est impossible de procéder autrement.

■ Problèmes liés au bruit

Le bruit est responsable de la diminution de capacité auditive de nombreux opérateurs en fin de carrière. Réduire le bruit des ateliers est un objectif que chaque chef d'entreprise doit se fixer car, au-delà de la surdité qui guette les opérateurs, une ambiance bruyante crée un climat de fatigue nerveuse permanente (accentuée par les fréquences aiguës difficilement supportables) qui nuit à la qualité du travail. Dans la lutte contre le bruit, il n'existe pas, ou peu, de solution radicale et universelle. La diminution du niveau sonore global est le résultat de plusieurs actions cumulées :

- limitation de l'émission sonore ;
- réduction de la transmission des vibrations ;
- diminution des réverbérations.

La limitation de l'émission sonore est à rechercher systématiquement. L'idéal est d'utiliser, lorsqu'ils existent, des outils à émission sonore réduite. Ces outils, par leur conception, permettent un

abaissement de plusieurs décibels : on peut citer les outils à arête de coupe sectionnée, surtout si les plaquettes sont disposées selon une génératrice hélicoïdale, les scies aux fentes de dilatation réduites ou dont le corps est un composite, etc. La diminution de la vitesse de rotation, lorsque cette réduction n'a pas de conséquence néfaste sur la qualité ou sur la production, contribue également à améliorer le confort des utilisateurs.

La réduction de la transmission des vibrations est obtenue en isolant la machine du sol. Les patins et socles antivibrations doivent être choisis en fonction du poids et des fréquences de vibration de la machine. Les capots de protection et d'aspiration doivent également être conçus pour absorber ces vibrations. Les pièces doivent être fixées ou pressées fermement sur les tables pour éviter qu'elles se mettent à vibrer sous l'excitation des outils.

Le capotage partiel ou total des machines bruyantes est la solution ultime à laquelle il faut se résoudre lorsque les autres solutions n'ont pas eu suffisamment d'efficacité. Ces cabines doivent être particulièrement bien étudiées pour être efficaces : choix des matériaux, formes des cloisons, etc.

La diminution des réverbérations s'impose pour éviter qu'une ou plusieurs machines bruyantes ne « polluent » l'ensemble des ateliers. Des cloisons limitant la réverbération permettent d'abaisser le niveau sonore global.

Lorsque ces différentes mesures sont inapplicables ou insuffisantes, la dernière ressource reste la protection individuelle (casques, tampons d'oreilles). Bien que peu confortable et psychologiquement difficile à supporter, elle permet de limiter les conséquences du bruit à moyen et long terme.

En matière de protection des travailleurs contre le bruit, une directive européenne (n° 86/188/CE) précise que les travailleurs soumis régulièrement à une source sonore supérieure à 85 dB(A) doivent être informés, et que les zones où le niveau dépasse 90 dB(A) doivent être délimitées, signalées et les travailleurs qui s'y trouvent doivent être protégés. En outre, les opérateurs des postes de travail atteignant 85 dB(A) en crête doivent faire l'objet d'une surveillance médicale particulière.

■ Implication et responsabilités du chef d'entreprise

Bien sûr, seules ont été citées, et de façon non exhaustives, les causes d'accidents liées à l'outil et à son environnement. Cela ne doit pas faire oublier que la **sécurité doit être une préoccupation permanente** touchant tous les secteurs de l'entreprise ; c'est un état d'esprit qui se développe et s'entretient par la formation, la sensibilisation et une attention de chaque instant. Des allées dégagées, des machines facilement accessibles, des zones de stockage bien aménagées limitent considérablement les accidents : un sur deux est lié aux manutentions !

La loi fait obligation au chef d'entreprise de s'assurer que toutes les dispositions prises respectent la réglementation en vigueur, en particulier l'utilisation de machines qui doivent être conformes aux décrets et arrêtés en vigueur. Cette disposition du Code du travail interdit toute modification de machine non prévue par le constructeur. Toute modification, même apparemment anodine, peut avoir des conséquences graves insoupçonnées. Il en va alors de la responsabilité de celui qui a réalisé les travaux et du chef d'entreprise qui autorise l'utilisation de la machine.

De même, l'entrepreneur doit s'assurer de la conformité des machines avec la réglementation après toute transaction. Les machines neuves sont généralement conformes aux règles, mais les transactions portant sur les machines d'occasion doivent être complétées par la mise en conformité avec les règlements en vigueur, ce qui est rarement le cas lors des ventes entre utilisateurs.

Enfin, l'utilisation de machines dangereuses doit être réservée au personnel ayant fait l'objet d'une formation adéquate, ou possédant une expérience dans un domaine équivalent.

3. Risques d'incendie

Le bois n'est pas un matériau dangereux en termes de sécurité incendie (il supporte sans s'enflammer des températures de 150 à 250 °C), mais pourtant de nombreux sinistres se déclarent chaque année en France. Les causes principales méritent d'être connues, car des précautions élémentaires permettent de diminuer le risque de façon appréciable.

Les incendies se déclarent généralement dans trois zones géographiquement distinctes.

■ **Ateliers d'usinage** : la principale cause des sinistres qui y prennent naissance est le manque de propreté. Des copeaux entassés au pied des machines, des matériaux non nettoyés multiplient par 20 la probabilité d'incendie. Les ateliers d'usinage sont moins touchés que d'autres ; la propreté et un bon réseau d'aspiration sont les meilleurs remèdes pour éviter les accidents.

■ Ateliers et bâtiments annexes :

— les *ateliers de finition* (application des laques, vernis et autres produits de finition) sont effectivement dangereux car les matières utilisées sont particulièrement inflammables. Des aspirations efficaces sont indispensables (l'hygiène pour les opérateurs présents l'impose aussi), mais il est obligatoire également que les équipements et installations (électriques surtout, mais aussi les autres) soient conformes à la réglementation particulière pour ces locaux. Le nettoyage fréquent des postes d'application est un bon moyen de prévenir les accidents. Il va de soi que l'interdiction de fumer est absolue. Des systèmes de spinklers (buses d'aspersion d'eau) couplés à des détecteurs permettent de noyer un incendie naissant. Des ateliers modernes sont équipés de systèmes comportant des portes étanches à fermeture automatique, couplées à des réservoirs d'azote qui, en se déclenchant, étouffent les flammes par raréfaction de l'oxygène. Le matériel de l'atelier est ainsi épargné des dégâts dus à l'eau ;

— les *locaux de stockage des produits inflammables*. Les entreprises utilisent de nombreuses matières facilement inflammables (mousses, peintures, vernis, etc.) qui doivent être stockées dans des locaux spécialement affectés à cette fonction, dès qu'une certaine quantité est atteinte (variable selon les produits).

■ Silos de stockage des copeaux et sciures :

— les *poussières de bois mêlées à l'air créent un mélange explosif* : une concentration de 40 g de poussières par mètre cube d'air suffit pour déclencher une explosion. Il est recommandé que le débit de ventilation soit calculé de façon que cette concentration ne dépasse pas 4 g/m³ (attention aux accumulations locales dans le réseau d'aspiration). Les postes concernés sont le plus souvent ceux du *ponçage*. Il est préférable que le circuit d'aspiration soit commun à toutes les machines, car cela permet d'abaisser cette concentration. Dans les cas où les déchets sont brûlés et où le dispositif d'alimentation du foyer n'élimine pas les risques de remise en suspension des poussières, il faut avoir deux circuits indépendants : l'un pour les copeaux, l'autre pour les poussières. Les installations importantes peuvent être protégées contre la pression maximale d'explosion, être équipées de vannes à fermeture rapide et des buses d'extinction peuvent s'opposer à la propagation de l'explosion ;

— *l'électricité statique peut créer des décharges électriques suffisantes pour enflammer un silo* ; de nombreux incendies se déclarent ainsi. Il convient de bien protéger les installations contre une accumulation de charges électriques (le frottement des copeaux et poussières suffit à engendrer de tels phénomènes), par une mise à la masse efficace de tous les composants du réseau d'aspiration et de stockage. Des détecteurs d'incendie couplés à des systèmes d'aspersion sont efficaces pour éviter le départ de l'incendie ;

— *les étincelles, transportées par l'installation d'aspiration, parviennent au silo* ; ces points incandescents suffisent pour déclencher un incendie, parfois au bout de plusieurs heures. Ces étincelles peuvent provenir d'un outil qui heurte un capot ou carter de protection, du choc d'un outil sur une inclusion métallique dans le bois ou le panneau. Il s'agit aussi parfois de la cigarette mal éteinte qu'un opérateur a glissée dans un capot d'aspiration pour s'en débarrasser sans laisser de trace ! Contre le risque de transport des particules incandescentes dans le silo, on peut installer des détecteurs d'étincelles dans le conduit menant au silo. Ces détecteurs coupent immédiatement l'aspiration.

De nombreux systèmes de détection et de surveillance continues existent actuellement. Ils sont recommandés et justifiés pour les installations de moyenne ou grande taille. Pour les installations anciennes ou petites, les précautions élémentaires citées ci-avant sont bien souvent suffisantes. **Il faut rappeler que la propreté des locaux et un bon réseau d'aspiration sont des gages de sécurité.**

Mise en œuvre et usinage du bois

par **François PLASSAT**

Ingénieur de l'École Supérieure du Bois

Chef de la section Meubles au Centre Technique du Bois et de l'Ameublement (CTBA)

et **Jacques JUAN**

Ingénieur des Arts et Métiers

Chef de section au Centre Technique du Bois et de l'Ameublement (CTBA)

Filière bois française en quelques chiffres

Production annuelle de bois

Exploitation : 40 à 50 millions de m³ dont :

- autoconsommation : 10 à 20 millions de m³ ;
- commercialisation : 30 millions de m³ dont :
 - 10 de bois d'industrie,
 - 20 de bois d'œuvre.

Nota

— Filière bois : ensemble des activités économiques que suscitent la gestion forestière, l'exploitation des coupes et la transformation industrielle du bois.

— Bois d'industrie :

- bois pour poteaux, traverses (PTT, SNCF) ;
- bois pour Trituration (pâte à papier) ;
- bois pour panneaux de particules ou de fibres.

— Bois d'œuvre :

- bois pour le déroulage (cagettes, contreplaqués, etc.) ;
- bois pour le tranchage (ameublement) ;
- sciages pour le bâtiment, l'ameublement, le bricolage.

Économie par activité (entreprises, emplois, valeurs ajoutées annuelles) (étude CERNA Écoles des Mines)

Activité	Entreprises	Emplois	Valeur ajoutée (milliards de F)
Sylviculture	3 500 (1)	44 000	4,6
Exploitation forestière	8 400	20 000	2
Pâtes à papier	20	6 000	1
Scierie	4 800	30 000	3,2
Tranchage, déroulage et panneaux	400	15 000	1,8
Papiers, cartons	1 300	100 000	14
Bois bâtiment	53 000	160 000	19,4
Ameublement	18 000	120 000	10,5
Travail divers du bois	4 200	55 000	9,1

(1) On recense 3 500 professionnels de la forêt sur 3,7 millions de propriétaires forestiers.

Bibliographie

Référence

[1] KOCH (P.). – *Wood machining processes*. The Ronald Press Compagny, New York (1964).

Centre Technique du Bois et de l'Ameublement

COLLARDET (J.) et BESSET (J.). – *Bois commerciaux*. Tome 1 : les résineux. 260 p., éd. Vial/CTBA (1987); Tome 2 : feuillus des zones tempérées. 400 p., éd. Vial/CTBA (1992).

Principaux bois utilisés en France. 44 p. (1983).

Coffret bois de France (1989).

Coffret panneaux dérivés du bois (1989).

Guide pour le choix des bois en menuiserie. 162 p. (1985).

Guide pour le choix des bois en ébénisterie. 99 p., 2nd éd. (1980).

Comment bien usiner le bois. 140 p. (1993).

Technologie du déroulage. 64 p., déc. 1979.

La scie à ruban. 152 p., éd. CTFT (1990).

MDF. Guide d'utilisation. 160 p. (1993).

Finition des ouvrages en bois dans le bâtiment. 128 p. (1994).

Ameublement et produits de finition. 95 p. (1991).

L'Europe du bois. 20 p., éd. Euroligna (1992).

Autres références

CAMPREDON (J.). – *Le bois*. 128 p. (coll. Que sais-je ? n° 382), éd. Presses Universitaires de France (1969).

TOUCHARD (Y.) et MEYER (A.). – *Comment choisir son bois*? Bischwiller, 142 p., éd. Kity (1980).

Pense précis bois. 564 p., Association des anciens élèves de l'École Supérieure du Bois, éd. Vial (1984).

Le grand livre international du bois. 276 p., éd. Nathan (1977).

Lignum Zurich. Documentation bois :

- *Bases technologiques* ;
- *Bases physiques* ;
- *Projet et exécution* ;
- *Préservation du bois* ;
- *Traitement des surfaces*.

HAYWARD (C.). – *Les assemblages du bois*. 135 p., éd. Eyrolles (1979).

SOMMEP – *Utiliser le bois. Matériaux, outils, assemblages et réalisations simples*. 148 p., éd. Dunod (1982).

HEURTEMATTE (G.), POUZEAU (P.), ORUS (M.) et LE SAGE (R.). – *Usinage du bois*. 128 p., éd. Libr. Delagrave (1985).

LIEBAULT (J.Y.). – *Manuel pratique : l'usinage bois*. 189 p., éd. Dunod (1983).

Normalisation

Association Française de Normalisation (AFNOR)

Bois

NF B 50-001	1-71	Bois. Nomenclature.
NF B 50-002	8-61	Bois. Vocabulaire.
NF B 50-003	4-85	Bois. Vocabulaire (seconde liste).
B 50-004	4-69	Contreplaqué. Vocabulaire (EQV ISO 2074).
NF EN 335-1	10-92	Durabilité du bois et des matériaux dérivés du bois. Définition des classes de risque d'attaque biologique. Partie 1 : généralités (indice de classement : B 50-100-1).
NF EN 335-2	10-92	Durabilité du bois et des matériaux dérivés du bois. Définition des classes de risque d'attaque biologique. Partie 2 : application au bois massif (indice de classement : B 50-100-2).
B 52-001-5	5-92	Règles d'utilisation du bois dans les constructions. Partie 5 : caractéristiques mécaniques conventionnelles associées au classement visuel des principales essences résineuses et feuillues utilisées en structure.
EXP B 53-100	7-88	Bois. Sciages de bois résineux et feuillus tendres. Dimensions nominales. Sections et longueurs.
EXP B 53-520	7-88	Bois. Sciages de bois résineux. Classement d'aspect. Définitions des choix.
EXP B 52-521	12-91	Bois. Sciages feuillus durs tempérés. Classement d'aspect.
NF EN 309	10-92	Panneaux de particules. Définition et classification (indice de classement : B 54-101).
NF B 54-110	10-85	Panneaux de particules. Caractéristiques dimensionnelles.
NF B 54-113	5-91	Panneaux de particules surfacés mélaminés. Spécifications.
NF B 54-150	12-88	Contreplaqué. Classification. Désignation.
NF EN 313-1	10-92	Contreplaqué. Classification et terminologie. Partie 1 : classification (indice de classement : 54-151-1).
NF B 54-154	10-78	Contreplaqué à plis. Types de collage. Définitions. Essais. Qualification.
NF B 54-160	7-70	Contreplaqué à plis (d'usage général). Caractéristiques dimensionnelles des panneaux.
NF B 54-170	12-71	Contreplaqué à plis (d'usage général). Règles générales de classement d'aspect.

NF B 54-171 12-71

Contreplaqué à plis (d'usage général). Classement d'aspect des panneaux à plis extérieurs d'essences feuillues tropicales.

NF B 54-172 9-73

Contreplaqué à plis (d'usage général). Classement d'aspect des panneaux à plis extérieurs en pin maritime.

NF B 56-010 10-80

Panneaux fibraggio. Définitions. Désignation.

NF B 56-029 10-80

Panneaux fibraggio. Spécifications.

Outilage coupant

NF ISO 513 5-92

Application des matériaux durs de coupe pour usinage par enlèvement de copeaux. Désignation des groupes principaux d'enlèvement de copeaux et des groupes d'application (indice de classement : E 66-304).

NF ISO 3002-1 12-93

Grandeurs de base pour la coupe et la rectification. Partie 1 : géométrie de la partie active des outils coupants. Notions générales, système de référence, angles de l'outil et angles en travail, brise-copeaux (remplace NF E 66-501, nov. 78, E 66-502, déc. 78 et E 66-503, mars 76).

NF E 66-506 6-85

Grandeurs de base en usinage et rectification. Grandeurs géométriques et cinématiques en usinage.

Outilage tranchant. Outilage à bois

NF E 66-507 6-85

Grandeurs de base en usinage et rectification. Forces, énergie et puissance.

NF E 73-010 7-84

Lames de scies à bois. Forme du profil de la denture. Terminologie et désignation (EQV ISO 7294).

EXP E 73-044 4-80

Scies circulaires à bois à mises rapportées en métal dur.

EXP E 73-500 11-80

Outils rotatifs à bois anti-rejet. Essai des outils à limitation continue du pas d'usinage pour le fraisage du bois déplacé à la main.

NF E 73-504 12-84

Outilage mécanique à bois. Équilibrage des fraises à bois à alésage.

Produits de protection du bois

EXP T 72-081 9-91

Produits de protection du bois. Lasures. Spécifications.

International Organization for Standardisation ISO

ISO 1940-1 1986

Vibrations mécaniques. Exigences en matière de qualité dans l'équilibrage des rotors rigides. Partie 1 : détermination du balourd résiduel admissible.