LES PANNEAUX DE FIBRES DE MOYENNE DENSITÉ

BENOÎT BRÉDO

Le bois massif présente de nombreuses qualités technologiques et esthétiques qui lui ont valu d'être utilisé dans d'innombrables domaines. Néanmoins, de par son origine biologique, ce noble matériau présente également quelques limites d'utilisation. Ces limites sont liées, entre autres, aux faibles dimensions disponibles et à l'hétérogénéité naturelle du bois qui constitue parfois une contrainte mécanique ou esthétique. Un autre problème est bien sûr le coût relativement élevé du bois massif du fait qu'il provient seulement d'une faible partie du fût de l'arbre et que sa production laisse donc beaucoup de déchets.

De nombreuses technologies ont été développées pour répondre aux défauts du bois massif. Les recherches aboutiront à différentes techniques de fabrication de matériaux à base de bois, présentant de nouvelles qualités par rapport au bois massif. Aujourd'hui, la fabrication de nouveaux produits permet d'optimaliser et de rentabiliser au maximum le bois. L'industrie des panneaux en est le meilleur exemple :

- elle permet de rentabiliser au maximum la matière ligneuse en utilisant l'entièreté du bois de l'arbre quelles que soient les dimensions des sections ou leur qualité esthétique. Elle permet également de valoriser les déchets d'industries (sciure, dosses, plaquettes...) ;
- elle produit des matériaux ayant une qualité constante, ce qui répond à la demande des industries de transformation situées en aval ;
- enfin, elle fournit, à faible coût, des dimensions (surface) bien supérieures à ce que peut offrir le bois massif.

Par leurs incontestables qualités, les panneaux se sont taillés une place importante dans les domaines de la construction et surtout de l'ameublement.

Cherchant à répondre au mieux aux besoins du marché, les produits ont été diversifiés davantage de sorte que chacun d'eux ait les qualités technologiques ou esthétiques minimales exigées pour sa destination : contreplaqués, panneaux de particules, panneaux OSB, panneaux de fibres, panneaux Fibrociment...). Chacun de ces types de panneaux est disponible aujourd'hui dans diverses dimensions ou qualités technologiques. Certains, par exemple, sont traités dans la masse pour résister à l'humidité.

LE PANNEAU MDF

Le « dernier né » de la famille des panneaux à base de bois a été élaboré en vue de réaliser un produit pour l'industrie du meuble qui soit aussi facile à usiner que le bois massif : le MDF.

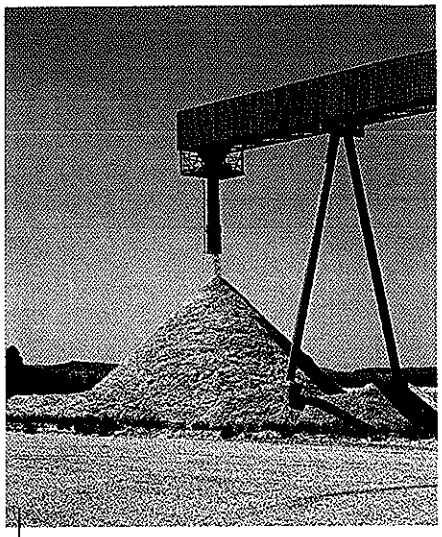
Le panneau de fibres de moyenne densité, ou MDF (Medium Density Fiberboard), est un panneau constitué de fibres végétales agglomérées sous l'effet de la chaleur et de la pression. La répartition uniforme des fibres et leur dimension réduite confèrent au MDF une structure homogène. Les chants, lisses et compacts, sont faciles à usiner et à finir. La surface régulière se prête bien à l'application de peintures ou de revêtements décoratifs. Toutes ces qualités ont permis au MDF de prendre une place de choix dans divers domaines tels que l'ameublement, la fabrication de jeux de société et de jouets, de cadres et d'accessoires de salle de bain... Le MDF s'impose aussi dans le marché de la menuiserie. En effet, il peut être utilisé pour les chambranles des portes et fenêtres, les tablettes des baies vitrées, les cloisons, les planchers...

LA FABRICATION DES PANNEAUX MDF

Diverses étapes se succèdent dans la formation de panneaux MDF. Pour vous illustrer le processus de fabrication, nous avons pris l'exemple de la société SPANOLUX à Vielsalm.

La matière première

Bien que de nombreuses fibres naturelles soient utilisables pour la fabrication du MDF, dans nos régions c'est le bois qui domine du fait de sa relative abondance et de sa disponibilité tout au long de l'année. Une préférence est donnée aux résineux eu égard à la longueur des fibres (garantie d'une bonne résistance) et à la facilité de séparation de celles-ci (défibrage). En effet, la longueur moyenne des fibres d'épicéa est de 3,9 mm alors qu'elle n'est que de 1,1 mm, 1,85 mm et 1,5 mm respectivement pour le chêne, le bouleau et le hêtre.



© FW

Pour assurer une production continue, le stock de matière première doit être considérable...

La matière première utilisée par SPANOLUX est de l'épicéa sous forme de bois rond de faible diamètre ou de plaquettes provenant des scieries. Dans le futur, l'entreprise prévoit d'utiliser aussi des sciures. Ceci permet de valoriser les premières éclaircies ainsi que le bois avec dégât de gibier, peu rentabilisés auparavant. Toutefois les bois atteints de « pourriture rouge » ne sont que très peu tolérés. L'approvisionnement se fait dans un rayon maximum de 150 km autour de Vielsalm et couvre donc l'Ardenne belge et la région de l'Eifel en Allemagne.

Il est également possible d'employer d'autres essences que l'épicéa. Le MDF est plus tolérant aux mélanges d'essences que le panneau de particules. Les progrès de la technologie des résines (colles) ont beaucoup aidé, mais il est toujours difficile de coller des essences chimiquement très différentes. Il demeure donc nécessaire de tenir compte des caractéristiques chimiques des essences pour produire en final un matériau homogène. La substitution d'une essence par une autre et la présence de différences importantes dans le mélange risquent de provoquer des variations des propriétés mécaniques. Il faut alors modifier les paramètres de production en conséquence. À long terme, il sera sans doute possible d'utiliser du bois de

construction recyclé. Mais, l'introduction de ces nouvelles sources de matière première exigera un traitement plus strict des « contaminants ».

Réception, préparation et stockage de la matière première

Chez SPANOLUX, la matière première est réceptionnée sous les deux formes précitées, c'est-à-dire les rondins non écorcés et les plaquettes de scieries. Les rondins arrivent directement de la forêt par camions ou via la gare de bois de Vielsalm. Ils sont stockés dans le parc à bois.
Quand vient leur heure, ils sont acheminés par un engin à grappin, au tambour écorceur. La friction provoquée par la rotation du tambour entraîne la chute de l'écorce. Le bois écorcé est alors tranché en plaquettes de 25 x 25 x 6 mm. Ces dernières sont envoyées par une bande transporteuse couverte à la pile de stockage. Les écorces sont récoltées, tamisées, broyées et stockées pour être utilisées comme combustible ou en vue d'être compostées.
Les plaquettes issues de scieries arrivent, quant à elles, en camion benne et sont déversées directement dans un silo déchargeur qui, après tamisage, les transfert à la pile de stockage par un convoyeur à bande.

Pour assurer une production continue, le stock de matière première doit être considérable. Les plaquettes sont stockées sur des piles pouvant atteindre 20 m de haut, soit quelques centaines de mètres cubes.
Selon les exigences de production, un mélange précis de plaquettes fabriquées à partir de rondins et de plaquettes de scieries est réalisé. Le mélange est alors envoyé dans une station de lavage à l'eau pour éliminer toute impureté (sable, silice...) susceptible de raccourcir le temps de vie des outils de production et de nuire à la qualité finale du panneau de fibres. Par pompage, les plaquettes sont alors envoyées vers le défibreur.

Outre le lavage à l'eau, il existe aussi des séparateurs de densité à air pulsé qui éliminent aussi les particules de sable et de silice.

Préparation des fibres

Comme son nom l'indique, le panneau de fibres est réalisé à partir des fibres même du bois et non pas, comme pour les panneaux de particules à partir de morceaux de bois. Il s'agit donc bien des cellules conductrices du bois qui peuvent avoir de 1,5 à 4,5 mm de long chez les résineux et un peu moins chez les feuillus. Les morceaux de bois entrant dans la composition des panneaux de particules ont, quant à eux, des dimensions de l'ordre de 10 à 30 mm. Si la réalisation de particules consiste en un « simple » découpage, la séparation des fibres est une opération plus complexe. C'est une des parties les plus délicates de la production car elle a une très grande influence sur la qualité du produit final et sur la consommation d'énergie.
Le bois passe dans le défibreur où les plaquettes circulent entre deux disques au profil spécial, l'un fixe et l'autre tournant, qui séparent les fibres sous l'effet combiné des forces de cisaillement, de section, d'écrasement et d'abrasion. Pour faciliter le défibrage, on conditionne les plaquettes à la vapeur (140°C) et sous forte pression (12 bars) dans un lessiveur relié directement au défibreur par une vis d'Archimède qui empêche la vapeur d'eau de s'échapper. Cette dernière opération permet de délier les substances qui unissent les fibres.

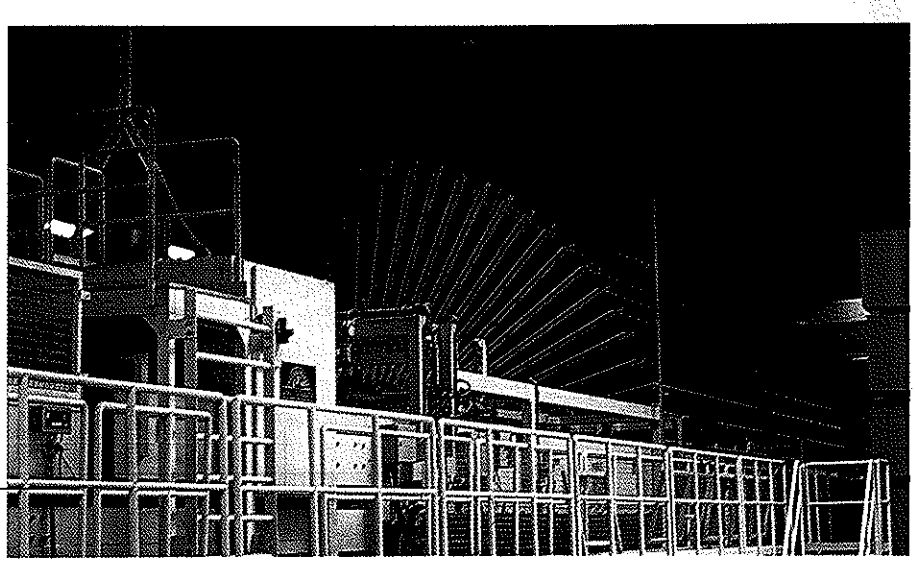
Le dispositif d'évacuation qui relie le défibreur au séchoir sert à l'encollage des fibres. La colle est la même que celle utilisée dans le panneau de particules et consiste en une résine à base d'urée et de formaldéhyde avec apport possible de mélamine. Elle permet de fabriquer des panneaux (de type E1) qui répondent à la norme européenne en vigueur. Des cires peuvent également être ajoutées afin d'augmenter les qualités technologiques des panneaux (résistance à l'humidité, stabilité dimensionnelle).

La dernière étape de préparation des fibres est leur séchage pour éviter entre autres qu'elles s'agglomèrent. Le séchage se fait par la traversée d'un long tuyau dans lequel circule de l'air à

À PROPOS DU FORMALDÉHYDE

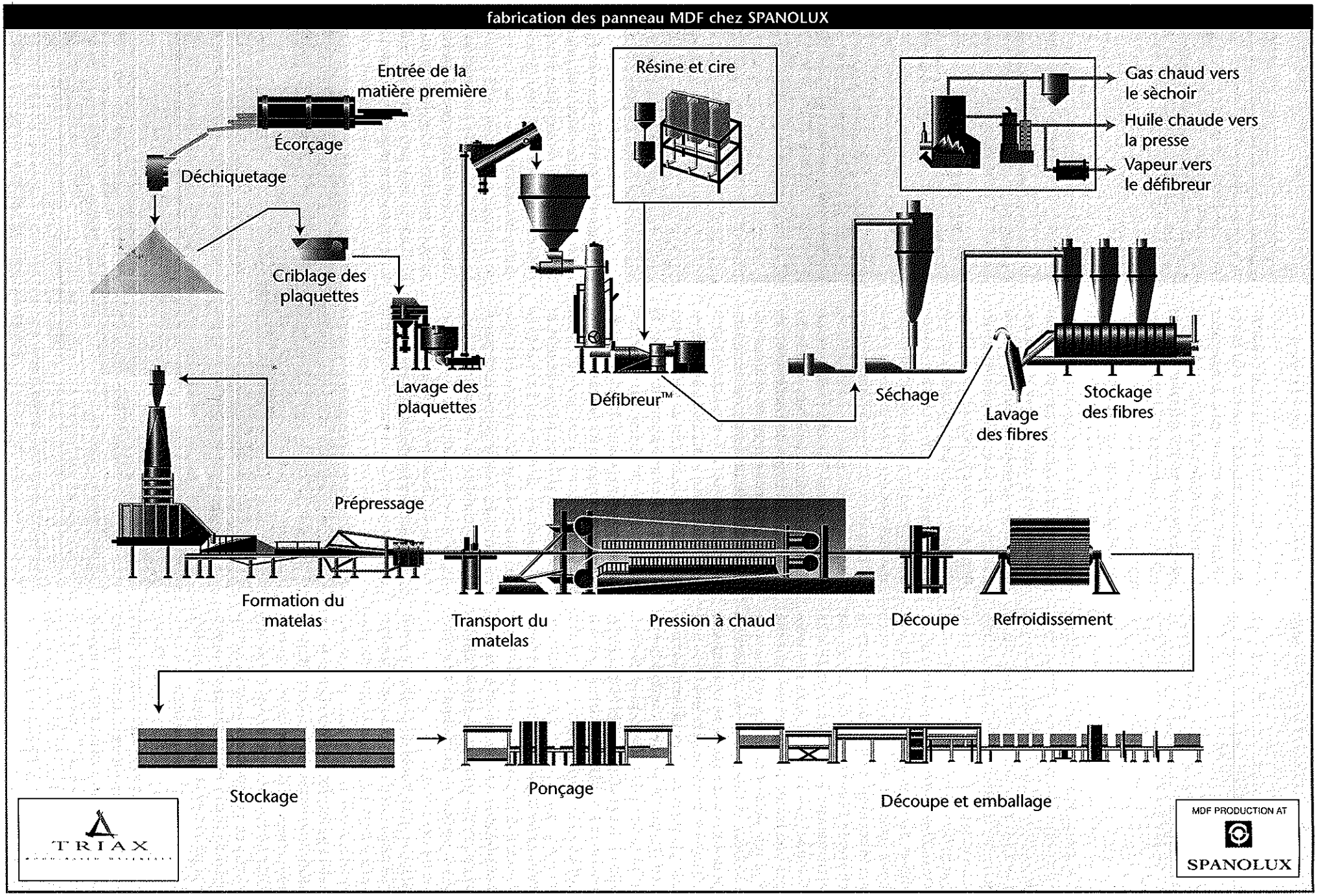
« La très grande majorité des panneaux de particules de fibres, dont le MDF, ainsi que les panneaux de particules orientées (OSB) sont encollés avec des résines urées-formaldéhyde.
Or, la polymérisation de ces colles exige un excès de formaldéhyde dans le mélange, lequel excès se retrouve dans le panneau fini. Ce formaldéhyde libre va alors se dégager dans l'atmosphère, plus ou moins rapidement, selon les conditions de température et d'humidité. Cependant, même après dégagement du formaldéhyde par suite de vieillissement du panneau, il se produit toujours un léger dégagement de formaldéhyde dû à une lente hydrolyse. Ces émanantions peuvent produire des irritations de la gorges et des yeux. Dans de nombreux pays sont donc intervenues des normes très contraignantes à cet égard et la norme européenne prévoit que ces dégagements doivent être inférieurs à 9 mg par gramme de panneau pour obtenir la classification E1. En Allemagne, la norme E1 correspond à une émission de 6 mg maximum. Les panneaux de classe E1 peuvent alors être utilisés tels quels, en intérieur, à raison de 1.5 m^2 de panneaux par mètre cube d'espace. Par contre les panneaux de classe E2 doivent être recouverts d'une couche de finition : mélamine (ou autre) ou, à défaut, n'être utilisés qu'à raison d'un mètre carré par mètre cube d'espace.
Actuellement, on produit des panneaux dont la teneur en formaldéhyde libre est quasi nulle : l'additif incorporé à la colle est un capteur qui bloque irréversiblement, sous une autre combinaison chimique, le formaldéhyde libre »

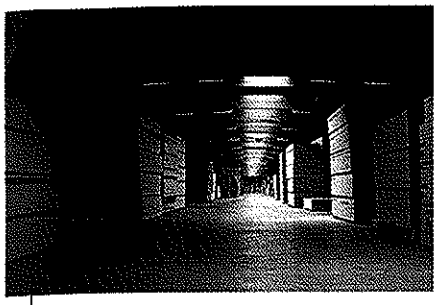
Extrait de Bary-Lenger A., Pierson J., Poncelet J., 1999 — Transformation, utilisation et industries du bois en Europe, 557 pages. Éditions du Perron.



© FW

Le système de refroidissement « étoile » des panneaux utilisé chez Spanolux s.a.


fabrication des panneau MDF chez SPANOLUX
Entrée de la matière première
Écorçage
Déchiquetage
Criblage des plaquettes
Lavage des plaquettes
Résine et cire
Défibreur™
Gas chaud vers le sèchoir
Huile chaude vers la presse
Vapeur vers le défibreur
Séchage
Lavage des fibres
Stockage des fibres
Prépressage
Formation du matelas
Transport du matelas
Pression à chaud
Découpe
Refroidissement
Stockage
Ponçage
Découpe et emballage
TRIAX
MDF PRODUCTION AT
SPANOLUX



© FW

Le stockage des panneaux

haute température (175°C à l'entrée et 65°C à la sortie). Les quelques secondes durant lesquelles les fibres séjournent dans ce tuyau permettent de faire passer leur humidité de 100 % à environ 12-15 %. Après séchage, les fibres passent dans une installation de triage pour éliminer tout corps étranger ou autre boulette de colle.

La formation du panneau

La dernière étape de réalisation du panneau se déroule en continu. Il s'agit tout d'abord de créer un matelas uniforme de fibres qui sera ensuite, par des opérations de pressage successives, amené à son format définitif et consolidé.

La première étape de la formation est le dépôt des fibres sur la bande transporteuse de façon la plus homogène possible. La technique surtout utilisée est le conformateur à aspiration. Les fibres (de très faible densité : 20 à 30 Kg/m^3) encollées et séchées arrivent dans une zone fermée au-dessus d'une toile métallique perforée et mobile. On applique le vide en dessous et au fur et à mesure que l'air passe, les fibres se déposent sur la toile et forment le matelas. Quand le matelas est trop épais, les fibres se dirigent naturellement vers les zones les plus minces. Le matelas obtient ainsi une épaisseur uniforme sur toute la longueur. Des râteaux terminent de l'égaliser. L'aspiration feutre les fibres en un matelas dense et sans air.

Après la formation, le matelas passe par un pré-pressage afin qu'il obtienne la cohésion nécessaire aux transferts par convoyeurs et au chargement dans la presse. Le matelas est comprimé à froid (température ambiante) par un système de rouleaux jusqu'à une épaisseur de plus ou moins dix fois la valeur finale. Un contrôle de qualité confirme que le panneau est qualitativement acceptable et un pré-sciage (prédélignage) des bords sont effectués avant l'entrée dans la presse. Un panneau non accepté est repris par aspiration et retourne vers la formation initiale du matelas.

Le matelas subit alors le pressage proprement dit. On utilise le système de pressage à chaud qui présente l'avantage de compacter le matelas aux densité et épaisseur voulues (au dixième de millimètres près). Cette technique permet également de lier les fibres et de stabiliser le panneau.

La chaleur est transmise par de l'huile portée à une température de 270°C par la combustion des écorces et des déchets de production réalisée dans la centrale thermique de l'usine.

Finition et stockage intermédiaire

Le panneau sort de la presse de façon continue. Il doit être découpé en sections de la longueur déterminée par la destination future. Un contrôle de qualité (épaisseur, poids, encollage) est effectué avant que le panneau ne passe dans les refroidisseurs à air ambiant (système étoile). Tout panneau non conforme est découpé et envoyé à la centrale d'énergie. Après refroidissement, les panneaux sont stockés en piles pour un mûrissement de 3 à 4 jours.

Le ponçage permet ensuite de recalibrer le panneau en enlevant la peau extérieure de moins bonne qualité (couche à enlever : 0,6 à 1,2 mm selon l'épaisseur du panneau). En même temps, il est important de donner au panneau une surface parfaitement lisse pour permettre toute finition ultérieure (laquage, recouvrement de papier ultra mince...).

Cette double opération est réalisée dans deux machines très stables dans lesquelles le panneau passe successivement entre quatre têtes de ponçage qui comportent des rouleaux ou des patins sur lesquels passe une bande abrasive. Le grain des bandes devient de plus en plus fin après chaque tête pour obtenir une surface de plus en plus fine (60, 80, 120 et 150).

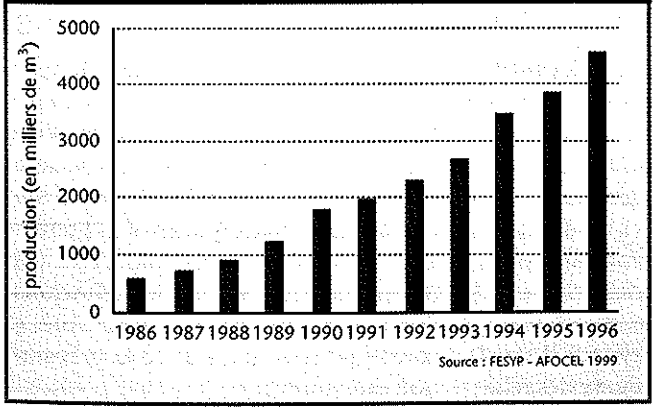
Un contrôle de qualité de la surface est réalisé en continu à la sortie de la ponceuse.

Les panneaux sont ensuite empilés et mis en magasin en attendant leur découpe finale.

Découpe, emballage, stockage et expédition

Avant de sortir de l'usine, les panneaux doivent être mis à la dimension souhaitée par l'acheteur. Certains clients demandent un panneau grand format, qu'ils découperont après finition (surtout dans le cas d'une finition en papier mélaminé), d'autres demandent leurs dimensions finales qu'ils ennobliront en petit format (finition plus coûteuse comme le placage de bois). Pour limiter les chutes lors des découpes, un programme informatique calcule la dimension du panneau à fabriquer dans la presse. Les chutes – car il en reste toujours – sont broyées et utilisées dans la centrale thermique comme combustible. À la sortie de la scie de découpe, les panneaux sont emballés et stockés en attente de l'expédition.

L'industrie du panneau de fibre MDF se forge, actuellement, une belle place sur le marché du bois. En effet, les qualités, la polyvalence et le faible coût de ce panneau lui permettent de prendre une place dominante parmi les autres produits du marché tels que le contreplaqué, le panneau de particules et surtout le bois massif. ■

Article réalisé et illustré avec l'aimable collaboration de la société SPANOLUX.

Le panneaux MDF a le vent en poupe, comme le démontre la croissance vertigineuse de sa production européenne annuelle.