

# Profil Technologique



Valeur  
au  
bois

TP-03-01W  
Mars 2004



## Comment obtenir des produits collés de qualité

**P**our fabriquer des produits à valeur ajoutée de qualité, il faut de bonnes techniques de collage. En effet, pour un fabricant, les problèmes de collage peuvent se traduire par une perte d'argent ou de clients, ou encore par une baisse de productivité ou des dommages à la réputation – des situations difficiles à corriger.

Pour s'assurer que les produits en bois massif assemblés par collage sur chant, laminés ou aboutés, aient un rendement satisfaisant, les fabricants doivent accorder beaucoup d'attention à un certain nombre de variables qui ont une influence sur la qualité des joints collés. Il faut notamment tenir compte du produit et de son utilisation finale, du type d'adhésif, de la teneur en humidité et du mode d'entreposage du bois à coller, des propriétés du bois et d'un large éventail de variables allant de la préparation des surfaces jusqu'au mélange de l'adhésif, en passant par l'application de la colle et le contrôle de la qualité. Le présent document fournit un sommaire de ces principaux facteurs et de leur incidence sur la qualité des joints.

### Exigences relatives aux produits et normes

Il faut avant tout considérer le type de produit, son utilisation finale et les normes à respecter. Le produit est-il destiné à un projet de construction? Sera-t-il utilisé à l'intérieur ou à l'extérieur? Les réponses à ces questions peuvent influencer le choix de l'adhésif, la géométrie du joint (pour les assemblages par entures multiples), le programme de contrôle de la qualité et d'autres variables, sans compter le processus proprement dit.

Plusieurs normes canadiennes et internationales (américaines, japonaises et européennes) s'appliquent à la fabrication des produits collés. En voici quelques-unes :

- CSA O112 (guide d'évaluation des adhésifs)
- ASTM D 905 (propriétés de résistance des joints)
- ASTM D 1101 (intégrité des joints collés)
- Normes agricoles japonaises (JAS)

Les producteurs doivent bien connaître les exigences imposées par les normes applicables au produit en question. Ces normes établissent les méthodes d'essai et de contrôle de la qualité que les producteurs doivent utiliser.



Ressources naturelles  
Canada

Natural Resources  
Canada

## Considérations relatives à la matière première

Les propriétés du bois, sa teneur en humidité, sa manutention et son entreposage avant le collage sont d'importants facteurs à considérer.

### Propriétés du bois

La qualité du collage dépend de diverses propriétés du bois, y compris des différences entre l'aubier et le duramen. Pendant la transition entre l'aubier et le duramen, des substances appelées matières extractibles (poix, huiles, minéraux) se déposent dans les cavités cellulaires et les parois. Ces matières ont une influence sur l'adhésivité, la densité, la porosité, l'usinabilité, la résistance à la pourriture et la stabilité dimensionnelle du bois. Les essences comme le pin, le cèdre rouge occidental et le cèdre jaune peuvent présenter des problèmes de collage à cause des matières extractibles qu'elles renferment.

La densité a une incidence sur l'encollage et l'application de pression. Elle affecte la porosité et, par le fait même, l'accourcissement et le gonflement. Les essences de bois plus denses ont besoin d'un encollage et d'une pression supérieurs.

La porosité a un effet sur le taux d'encollage. À mesure que la porosité s'accroît, les liquides pénètrent davantage dans le bois.

Le pH du bois, qui varie de trois à six, a une incidence sur la prise de l'adhésif. Quand le bois a un faible pH, le durcissement ralentit si l'on a utilisé un adhésif alcalin ou il se produit trop rapidement si la colle renferme des catalyseurs acides.

### Teneur en humidité

La teneur en humidité est l'un des principaux facteurs à surveiller pour le collage du bois et une source de problèmes fréquents en usine.

Comme le bois fraîchement coupé peut avoir une teneur en humidité allant de 40 à 200 %, il faut le faire sécher avant de l'utiliser. La teneur en humidité optimale dépend de l'usage auquel le bois est destiné et de l'humidité relative moyenne du lieu où il sera utilisé. Il faut faire sécher le bois jusqu'à ce qu'il atteigne une teneur en humidité concordant à 2 % près avec le degré d'humidité d'équilibre du lieu d'utilisation du produit. On définit le degré d'humidité d'équilibre comme la teneur en humidité à laquelle le bois se maintiendra s'il est entreposé pendant une période indéfinie à une humidité et une température données.

Pour obtenir un collage optimal des surfaces de bois, il faut respecter les fourchettes de teneur en humidité qu'exigent les divers adhésifs. En effet, il faut suivre à la lettre les recommandations du fournisseur d'adhésif en ce qui a trait à la teneur en humidité et faire sécher le bois jusqu'à l'obtention du niveau approprié.

Les propriétés du bois varient en fonction de sa teneur en humidité, ce qui a une influence sur des processus comme le collage, l'usinage, l'assemblage et la finition. Les variations qui causent le plus de problèmes sont l'accourcissement et le gonflement. Si le bois raccourcit de façon excessive après la préparation des surfaces pour le collage, il peut se produire une

déformation suffisante à cause du voilement ou du gauchissement pour empêcher un contact approprié au moment du collage.

De quelques heures à une semaine après le collage sur chant ou le collage sur face, on peut souvent observer des fentes en bout à la ligne de collage si la teneur en humidité était excessive au moment du collage. Les joints finiront par se rompre si le bois a une teneur en humidité supérieure au degré d'humidité d'équilibre de l'usine.

Une des meilleures façons d'éliminer les problèmes associés à l'humidité consiste à s'assurer que chaque chargement de bois qui vous est livré a la teneur en humidité que vous avez demandée.

### Manutention et entreposage

Le bois destiné à être collé doit être manutentionné et entreposé de façon à respecter les exigences de teneur en humidité et de température pendant le collage. Pour préserver la teneur en humidité du bois, il faut l'entreposer dans un endroit sec, parfois même dans un lieu chauffé, selon les conditions climatiques. Dans les régions où les températures hivernales sont très basses, il faut entreposer le bois dans des endroits chauffés assez longtemps pour le faire dégeler ou à tout le moins l'amener à une température acceptable pour le collage.

## Considérations relatives aux adhésifs

### Choix de l'adhésif

Il est important de toujours choisir le bon adhésif. Ce choix dépend de la nature du produit (matériau de construction ou autre), des normes à respecter, des exigences du client et de la méthode de collage (durcissement à froid, compression à chaud ou séchage par radiofréquence). Le fournisseur d'adhésif doit être conscient de ces facteurs avant que le choix de la bonne formulation puisse être fait.

### Propriétés de la colle

Les problèmes de collage imputables à la colle proprement dite se présentent généralement quand on a choisi le mauvais produit ou quand on a utilisé un produit périmé. Il est important de surveiller les propriétés et les caractéristiques du produit livré par le fournisseur. Il faut vérifier la couleur, la viscosité, la durée d'usage (vie en pot), la durée de conservation (durée de stockage) et le pH. Il faut travailler avec le fournisseur pour s'assurer que la colle choisie est la bonne et qu'elle sera utilisée correctement.

Tous ces facteurs sont interdépendants. On ne peut pas compenser une erreur commise à une étape en modifiant les pratiques à l'étape suivante. Si chaque phase du processus n'est pas bien contrôlée, le produit final ne répondra pas aux attentes.



## Entreposage et manutention de la colle

Il est important de suivre les directives du fabricant pour l'entreposage et la manutention des adhésifs et des catalyseurs. La contamination par la poussière de bois est un problème fréquent qui réduit l'efficacité des adhésifs. On recommande normalement d'entreposer et de mélanger les adhésifs dans une salle distincte.

## Mélange de la colle

Un mélange incorrect de la colle ou l'utilisation de matériel de mélange contaminé ou d'appareils de mesure mal étalonnés peuvent causer des problèmes de collage. Il est important de suivre les instructions de mélange du fabricant d'adhésif. Certains adhésifs, comme les polyvinyles ordinaires, sont déjà prêts à être utilisés. Comme de nombreux adhésifs sont soit acides, soit alcalins, il est important de les mélanger dans des contenants qui ne réagiront pas. Le matériel de collage doit rester propre si l'on veut préserver la qualité de l'adhésif.

## Facteurs de traitement

Les installations qui connaissent des problèmes de collage ou des difficultés avec des produits collés ont tendance à blâmer la colle. En vérité, la plupart de ces problèmes sont imputables à de mauvaises pratiques. Voici certains éléments à surveiller :

### Préparation

La préparation du bois en vue du collage exige un usinage soigné. Les surfaces doivent être lisses et droites et exemptes de marques de machine, de fibres fragmentées ou détachées ou d'autres défauts. Pour le collage sur face, il faut que chaque couche ait la même épaisseur pour que la pression de collage soit distribuée de façon uniforme. Même des variations minimales de couche peuvent être à l'origine de différences importantes dans l'épaisseur de l'assemblage final et entraîner un affaiblissement des joints.

Il faut s'assurer que l'usinage précède de peu le collage pour éviter que les surfaces soient contaminées par les résines du bois ou affectées par les variations de la teneur en humidité. Pour le collage sur chant, le bois doit être droit et carré. La moindre variation peut donner des panneaux bombés ou des joints de colle ouverts.

### Application de la colle

Il faut que le bois soit à la température ambiante avant l'application de la colle pour que l'adhésif s'étende uniformément. L'encollage varie selon le type d'adhésif, le produit, la teneur en humidité du bois, et la température et l'humidité du milieu environnant.

Les bois denses ont généralement besoin d'un encollage plus lourd que les autres. Le bois ayant une teneur en humidité basse a normalement besoin de plus de colle.

Si la température du milieu environnant est élevée et si l'humidité est faible, il peut être nécessaire d'utiliser plus de colle, à moins qu'il ne soit possible de modifier le temps d'assemblage pour compenser le séchage plus rapide qui se produit dans ces conditions.

Quand la colle est appliquée, elle doit s'étendre et former un film continu et lisse. C'est impossible si la colle est trop épaisse, si le bois est trop chaud ou trop froid ou si la surface est sale, ou encore si la quantité de colle est insuffisante. Le fait d'utiliser trop de colle cause du gaspillage, ralentit la prise et accroît le taux de rejet. Une quantité de colle insuffisante entraîne un affaiblissement des joints.

### Temps d'assemblage

Le temps d'assemblage est l'intervalle entre l'application de la colle et le pressage. Il faut régler ce temps avec soin pour obtenir des joints de qualité. Si le temps d'assemblage est trop court, les joints de colle seront « maigres ». Ceci se produit notamment avec des adhésifs à faible viscosité et des essences de bois dense qui absorbent la colle plus lentement. Si le temps d'assemblage est trop long, des peaux se formeront à la surface de la colle ou cette dernière séchera, ce qui causera un transfert inadéquat de l'adhésif du côté encollé aux surfaces non encollées.

### Application de pression et temps de pressage

Il faut appliquer une pression adéquate sur tout le joint de colle jusqu'à ce que la colle ait pris ou durci. La pression nécessaire pour obtenir des joints de qualité dépend de la densité du bois. Une pression insuffisante et le pré-durcissement peuvent causer la rupture des joints. Quand la pression est excessive, la colle flue sur les côtés, tandis que lorsqu'elle est insuffisante, la ligne de colle est trop épaisse. Ces deux phénomènes affaiblissent les joints. Les bois à faible densité (résineux) exigent une pression allant de 100 à 150 livres par pouce carré (lb/po<sup>2</sup>). Les bois de densité moyenne exigent une pression de 150 à 200 lb/po<sup>2</sup>, et les bois à haute densité (feuillus) exigent une pression de 175 à 200 lb/po<sup>2</sup>.

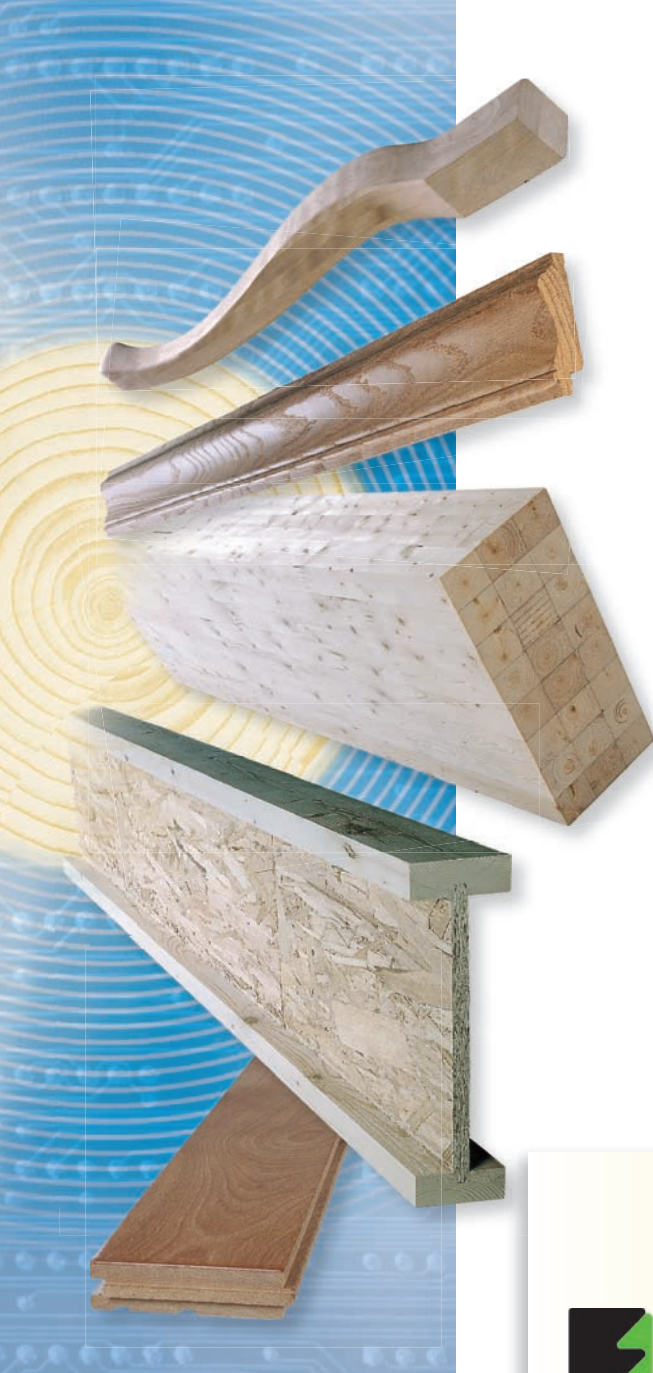
**La préparation du bois en vue du collage exige un usinage soigné. Les surfaces doivent être lisses et droites et exemptes de marques de machine, de fibres fragmentées ou détachées ou d'autres défauts.**

### Prise de l'adhésif

Le temps de prise dépend du catalyseur utilisé et de la température de durcissement. Plus la température est élevée, plus la réaction est rapide et plus le temps de prise est court. Le durcissement à froid s'effectue à la température ambiante pendant une période prolongée. Pour la compression à chaud, le bois est soumis à des températures variant entre 50 et 80 °C durant environ une heure. Quand on a recours à cette méthode, il faut s'assurer que la température de la presse est adéquate et constante. Le séchage par radiofréquence est la méthode la plus rapide.

### Usinage et finition des produits collés

Des problèmes peuvent survenir quand les produits collés sont usinés trop vite après le collage. Le bois gonfle autour du joint en absorbant l'eau présente dans la colle. Quand le bois est raboté ou poncé avant que ce gonflement se soit atténué et avant que l'humidité autour des joints se soit complètement dissipée, on obtient des joints enfoncés.



De plus, les finis, surtout ceux à base d'eau, doivent être appliqués également sur les deux faces du produit afin d'éviter un gonflement inégal qui causerait le bombement ou le cintrage. Enfin, les pièces de bois doivent avoir la même teneur en humidité initiale.

## Contrôle de la qualité

Pour fabriquer des produits collés de qualité supérieure, il faut pouvoir compter sur un programme de contrôle de la qualité portant notamment sur les aspects suivants :

- contrôle de la conception
- contrôle des matières premières
  - bois – catégorie, dimensions, teneur en humidité
  - adhésifs – couleur, viscosité, durée d'usage, durée de conservation, pH
- contrôle de la production
  - manutention des matières
  - réglage du matériel et des outils
  - fonctionnement
  - entretien
  - conditionnement et manutention des produits collés
- contrôle en direct des joints
- essais en laboratoire
  - essais de cisaillement
  - essais de décollement
  - essais de cintrage

Un produit de qualité mérite un traitement de qualité. Les fabricants doivent fournir à leurs clients de l'information précise sur la façon de manipuler le produit pendant les traitements subséquents, la manutention et l'entreposage.

Pour tout renseignement sur le programme de recherche **Valeur au bois** 2003-2004, consultez [www.valeuraubois.ca](http://www.valeuraubois.ca)



*This Technology Profile is also available in English.*



Dans le cadre du programme **Valeur au bois**, financé par Ressources naturelles Canada, les conseillers industriels de Forintek fournissent du support technique aux manufacturiers de produits du bois à valeur ajoutée, dans toutes les régions du Canada. Si vous avez besoin d'information sur un sujet technique lié à la fabrication de produits du bois, n'hésitez pas à :

- transmettre une demande à l'aide du site Web [www.valeuraubois.ca](http://www.valeuraubois.ca) (Aide technique).
- communiquer avec un coordonnateur du Programme **Valeur au bois** à l'un des endroits suivants :

**Forintek Canada Corp.**  
Coordonnateur **Valeur au bois** (Ouest)  
2665 East Mall, Vancouver (BC)  
Canada V6T 1W5

Tél. : (604) 224-3221  
Télec. : (604) 222-5690

**Forintek Canada Corp.**  
Coordonnateur **Valeur au bois** (Est)  
319, rue Franquet, Québec (QC)  
Canada G1P 4R4

Tél. : (418) 659-2647  
Télec. : (418) 659-2922

[info@valeuraubois.ca](mailto:info@valeuraubois.ca)