

INFLUENCE DES PROCÉDÉS ET TECHNIQUES DE SÉCHAGE SUR LA QUALITÉ DU PRODUIT ET LA PERFORMANCE DES OPÉRATIONS DE SÉCHAGE

Voici un sommaire de certaines techniques et procédés de séchage qui auront un impact sur la qualité des produits et la performance des opérations. Ce bref sommaire peut servir de guide et générer des discussions qui éviteront à l'Entreprise des pertes causées par de mauvais choix de stratégies de séchage, principalement en relation avec l'utilisation des équipements.

1. Séchage Atmosphérique à Basse Température (180 °F et moins) pour les Résineux

- Augmentation du gauchissement pour le 2x3, épinette noir dense, bois provenant de petites billes, bois de plantation, bois juvénile.
- Bois de coeur plus humide en fin de séchage pour les essences imperméables.
- Impossibilité de cristalliser la résine sur certaines essences (Pins).
- Temps de séchage long.
- Consommation d'énergie plus élevée sur les séchoirs conventionnels à évacuation atmosphérique.

2. Séchage haute température (plus de 210 °F en fin de séchage)

- Déclassement important dans les bas Grades et la classe économie.
- Applicable avec succès sur les essences perméables ou à taux d'évaporation homogène (Pin gris, épinette noire nordique).
- Efficace pour diminuer la torsion sur le bois de plantation et le bois juvénile.
- Temps de séchage court.
- Variation d'humidité finale plus grande en général.
- Peut affecter négativement la résistance mécanique et la surface moléculaire de collage.
- Affaissement sur les essences contenant de la roulure reliée aux infections bactériennes, peuplement âgé, poches humides, Grade économie.
- Caramélisation du bois affectant la blancheur (hydrolyse de la cellulose).
- Stress et gradient d'humidité élevée de sorte que le conditionnement peut être nécessaire surtout pour l'homogénéité d'adhésion des colles pour le jointage de structure.
- L'encroûtement volontaire partiel de la surface procure du bois plus droit à la condition de monter à 190°F en moins de 4 heures au début du séchage pour atteindre la phase de plasticité avant le séchage des surfaces.

3. Séchoirs à Basse Vitesse d'Air ou Vitesse Non Uniforme

- Temps de séchage long.
- Grande variation d'humidité finale.
- Puissance de ventilation insuffisante. Généralement 0.5 hp/Mpmp de capacité au minimum dans le résineux à 190 °F pour générer environ 400 pis/min à la sortie des paquets. Au moins 0.75 hp/Mpmp pour le séchage haute température et les essences très humides (sapin, tremble).
- Qualité du système de déflecteurs.
- Symétrie et intégrité des chambres de compression (Plenum).
- Concept du système de ventilation.
- Faible vitesse au bas de la charge peut être compensée par le zonage vertical des caloporteurs de réchauffe dans les séchoirs double-passes ou par la technique de

chargement. Ainsi, les paquets les plus secs ou susceptibles de déclasser devraient être en dessous.

4. Séchoirs à Feu Direct

- Variation d'humidité finale et déclassement souvent plus grand sur les séchoirs de 250,000 pmp et plus.
- Difficulté à créer des zones de contrôle de chaleur.
- Difficulté de distribution de chaleur.
- La dimension idéale maximum des séchoirs à feu direct serait de 150,000 pmp, surtout pour le séchage de produits de spécialités.
- Investissement en capital, entretien minime par rapport aux autres technologies.
- Très efficace avec le Pin gris et l'épinette noire nordique **avec le gaz**.
- Le feu direct de bois est difficile à calibrer au niveau de la combustion et la combustion produit un climat très sec défavorable pour la qualité du bois.
- La distribution de chaleur doit être centrale, idéalement, symétrique ou au-dessus de chaque rail.
- Un système d'humidification efficace est indispensable avec le feu direct.
- **En général, les systèmes de gaz feu direct donnent des résultats surprenants sur le séchage haute température du Pin gris et de l'épinette nordique.**

5. Dimension des Séchoirs

Il est important de rappeler aux investisseurs d'équipement que l'ère des **Dinosaures** est finie et que ces derniers ont disparu justement à cause de leur taille, vraisemblablement !

- Plus la production est diversifiée, plus on devrait disposer de petites cellules.
- En fait, on devrait avoir des cellules de dimensions variables en fonction du volume de chaque produit et des séchoirs de précision pour les produits de spécialités.
- Dans le résineux, un séchoir de précision doit être de 150,000 pmp au maximum ou avoir plusieurs zones.
- Pour le séchage de précision des produits de spécialités, on doit disposer d'un régulateur par sondes d'humidité en plus du DTAB ou de la balance, par exemple.
- **Les Amateurs de gros séchoirs (350,000 pmp et plus) adorent probablement la pizza alldress et sont masochistes, car le regroupement des produits compatibles à sécher est impossible et l'inventaire avant séchage sera monstrueux !**

6. Insuffisance des Radiateurs de Réchauffe dans les Systèmes Double-Passes

- Temps de séchage anormalement long.
- Zone froide au centre des séchoirs.

7. Insuffisance d'Évacuation (Événements)

- Temps de séchage anormalement long.
- Coloration fongique (bleue) avec les Pins et le Tremble.
- Plus fréquent sur les séchoirs à toit plat.
- Parfois un problème sur certains séchoirs simple-passe dans un sens de ventilation.

8. Sur-Chargement des Séchoirs

- Lattes de 5/8 à éviter et à interdire sur les systèmes par DTAB.
- Symétrie des chambres de compression et espace latéral égal à la somme des espaces de lattes verticalement.
- Il y a une limite à la hauteur des séchoirs (84 rangs environ), car plus le séchoir est haut, plus la vélocité varie verticalement en décroissant vers le bas.
- **Ceux qui croient sécher plus de bois avec moins d'air et moins d'énergie disponible devraient poser leur candidature comme faiseur de Miracles à Ste-Anne-de-Beaupré !**

9. Incapacité du Système d'Humidification

- Condensation et corrosion avec l'eau basse pression.
- Gaspillage d'énergie et stress de bois avec la vapeur sèche haute pression.
- Symétrie du système d'humidification.

10. Calibration des RTD (Thermomètres Secs et Humides)

- Inconsistance des arrêts de séchoir sur les systèmes par DTAB.

11. Chargement au Séchoir

- Éviter les blocages d'air latéral en respectant un espace de 3 po, surtout sur les paquets de 4 pi de largeur.
- Éviter les surlongueurs et les pertes de ventilation au bout de chaque paquet.
- Paquets de mêmes provenances, de même usine et de même dimension cible sur la pesée du système de régulation par balance.
- La planche lattée à double rang est une blague de mauvais goût. La planche doit être lattée simple au 2 pi.

12. Vieux Billots et Pré-Écorçage des Billes pour Réserve de Bois

- Augmente les variations de sciage.
- Augmente le déclassement de façon spectaculaire au séchage.
- Tous les cas où l'aubier sèche en bille avant débitage seront cause de déclassement important. Impossible pour jointage et produits de spécialités.
- Le bois pré-écorcé doit être scié en moins de 7 jours en saisons douces sinon, arroser ou refroidir les billes ☹!
- Le mélange de vieux billots avec l'arrivée de billots frais de la forêt est la pire pratique génératrice de déclassement.

13. Pré-Séchage Involontaire

- Séchage périphérique des gros îlots de bois en attente plus d'une semaine avant séchage à partir d'avril.
- Faire des îlots plus petits et espacer de 2 pi entre les paquets.
- Orientation Nord-Sud de la cour à bois pour favoriser le préséchage uniforme.
- Les paquets les plus secs devraient être sur la base des chariots, mais faire attention aux choix de sondes (DTAB, HB et Pesée) pour l'échantillonnage de contrôle de la régulation.

- Orientation Est-Ouest sans espace d'air et près des séchoirs pour les paquets à rotation rapide si on veut éviter le préséchage involontaire.

14. Conditionnement Thermique (Trempe ou Équilibrage Climatique Initial) après la Phase de Réchauffement Initial

- La température interne du bois de tous les paquets doit être uniforme avant de commencer à sécher le bois, surtout dans le bois gelé et pour la régulation par DTAB (arrêt inconsistant).
- Augmente la perméabilité du bois.
- Favorable au printemps avec mélange de bois gelé et non gelé (doubler le temps de cette étape).
- Favorable sur l'aubier à haute humidité (épinette blanche).
- Ex. : 4 heures en été, 8 heures en hiver et 12 heures avec mélange de bois gelé au printemps ou bois à aubier humide.

15. Gerces et Défauts de Surface

- Dépression trop grande au départ avec température trop basse.
- Essences imperméables.
- Ne pas mélanger la roulure avec les gerces de surface. On rencontre souvent de la roulure associée à une poche humide sur le Sapin et le Tremble. La roulure reliée aux infections bactériennes se présente comme une série de fentes parallèles et humides (comme une pâte feuilletée) alors que la fente de séchage est unique et sèche (reliée au retrait).

16. Débitage Non Parallèle de la Fibre

- Bois à fort défilement (Parc des Laurentides).
- Alignement des billes au débitage.
- Sciage courbe améliore la qualité de séchage, mais augmente la difficulté de confection des paquets et l'expédition de bois vert.

17. Conditionnement en Fin de Séchage pour Certains Produits

- Essentiel pour le jointage et le collage, car le gradient d'humidité entre le cœur et la surface du bois affectera l'uniformité d'adhésion de la colle en relation avec le séchage naturel de la colle ou par Fréquence-Radio (Densité d'énergie RF non uniforme dans l'épaisseur de la pièce).
- Essentiel pour éviter le fendage dû au tirant à cœur dans le bois large lors du redressement du bois dans les rouleaux du planeur. La réhumidification de la surface rend la fibre molle, plastique et évite les fentes au rabotage.
- Recommandé sur les bois denses séchés à haute température (épinette noire nordique).

18. Cédulas avec Cyclage des Températures

- Valide pour les essences à poches humides, infections bactériennes et imperméables comme le **Pin blanc, le Mélèze, le Sapin et le Tremble et peut être l'épinette 'jaune' nordique.**

- La technique consiste à effectuer une ou plusieurs phases de refroidissement à partir du point de saturation des fibres. Cette technique est largement utilisée du côté américain avec succès pour éliminer les poches d'eau du Pin blanc au cours du séchage.
- Deux Entreprises de l'Est du Canada expérimentent présentement un séchage cyclique du Sapin avec refroidissement complet de la charge sur les rails extérieurs en milieu de cycle et reséchage final au séchoir en alternant les entrées de bois vert et partiellement sec sur les rails. Les résultats sont surprenants en permettant une réduction du temps de séchage de plus de 24 heures et la diminution de l'incidence des poches humides.

Pierre Asselin, ing. f.
Président
Tecseb Ltée

Plus de 19 ans d'expérience en Consultation, Formation industrielle, développement des Procédés et Stratégies de séchage avec l'Industrie au Canada et aux É.-U.
