

L'influence de l'énergie sur la régulation et la qualité du séchage

Les points importants relatifs à l'énergie pour améliorer la performance.

Par **Pierre Asselin**

1 - Influence de l'énergie sur la précision des arrêts de séchoir par DTAB

- La régulation DTAB est la mesure soit de l'énergie d'évaporation, soit du transfert de chaleur au bois. Il est donc impossible de relier le facteur DTAB à l'humidité finale du bois s'il y a réchauffement ou refroidissement de la masse à cause de variations de température non voulues des caloporteurs (fluctuation de la pression de vapeur).
- Les fluctuations d'énergie de transfert provoquent donc des arrêts inconsistants de séchoir et du sur-séchage pour 50 % des charge-ments.
- La vapeur haute pression procure un transfert de chaleur plus uni-forme.
- Les arrêts automatiques précis sont rares, voir impossible avec la vapeur basse pression à moins d'être sur-dimensionné au niveau de la chaudière.
- Une valve de précision (RPV) pour réduire et régulariser la pres-sion de vapeur est souvent nécessaire avec les chaudières à résidus, car le régulateur DTAB ne doit pas ressentir les variations de pres-sion de la chaudière reliées aux demandes de pointe ou à la qualité de la combustion.
- Un mesureur de pression (*Rosemount Transmeter Pressure Gage*) TPG devrait être installé à chaque entrée de séchoir idéalement, sur-tout sur les séchoirs éloignés de la chaudière.

- Les chaudières au gaz, à l'huile ou les systèmes à feu direct procu-rent un transfert de chaleur plus constant et les arrêts auto DTAB sont plus fiables généralement que sur les systèmes à résidus.

2 - Programmes à bas régime d'évaporation avec les valves propor-tionnelles

- Un programme très doux avec taux d'évaporation très bas qui pro-voquerait une ouverture de valve oscillant entre 0 % et 30 % peut engendrer des zones froides car certains caloporteurs ne se rempli-ront pas de vapeur. Il est donc judicieux de programmer une ouver-ture de valve à 100 % durant la demande initiale pour assurer une distribution de vapeur uniforme dans les caloporteurs.
- Ce problème est accentué par un réseau de vapeur non efficace au départ (consulter un expert en réseau de vapeur).

3 - Symétrie du réseau de distribution de chaleur

- Les séchoirs double passe avec 3 groupes de radiateurs (groupe cen-tral inclus) sont du point de vue thermodynamique parfaitement sy-métriques pour la distribution de la chaleur.
- Si en plus, le radiateur du centre est situé en 2 ou 3 groupes ver-ticalement, le système est presque parfait puisque l'on peut contrer la basse vélocité des paquets du haut en dérivant plus d'énergie vers le bas (contrôle DTAB par la sortie d'air).



**Energie
F.E.I. Inc.**

- SÉCHOIRS ALMOD TOUT ALUMINIUM ET ACIER INOX. 304
- CONTRÔLE SOUS ENVIRONNEMENT WINDOWS
- CHAUDIÈRE AUX RÉSIDUS DE BOIS DE 6% À 60% D'HUMIDITÉ
- COGÉNÉRATION

UN CONCEPT INTÉGRÉ QUI A FAIT SES PREUVES

- séchoir modulaire tout aluminium, montage rapide et économique.
- système de combustion pour tout type de résidus de bois.
- nouvelle génération de contrôle de séchoirs-chaufferie sous environnement WINDOWS avec bases de décision multiples au choix de l'opérateur: temps, DTAB, sondes d'humidité, par zones. Jusqu'à 20 étapes par cédule.

un projet clé-en-main: la solution la plus rentable

2155, rue Bombardier, Ste-Julie (Québec) J3E 2J9
Tél.: (450) 922-3117 - Téléc.: (450) 922-4885

courr. élect.: energie.fe.i@videotron.ca <http://pages.infinit.net/energefi/>



- Un seul groupe de radiateurs au plafond, sans radiateurs centraux, est acceptable et sans effet négatif perceptible sur la qualité du séchage si le taux d'évaporation est faible, soit moins de 10 lb d'eau/h/Mpmp. Ceci correspond à des températures de séchage de 180 °F et moins généralement, et pour le séchage des feuillus.
- Dans les cas de séchage haute température et taux d'évaporation élevé (15 à 20 lb d'eau/h/Mpmp), l'unique groupe de radiateur provoquera un gaspillage d'énergie dans un sens de la rotation (car on chauffe l'air avant d'évacuer) et même la vitesse de l'air sera différente pour chaque sens de rotation car les ventilateurs travailleront dans de l'air plus chaud et moins dense dans un sens de la rotation.
- Les séchoirs simple passe ont également un problème de symétrie au niveau de la consommation d'énergie mais ceci n'affecte pas la qualité du séchage. La consommation d'énergie est cependant plus importante en ventilation arrière (au centre) et les séchoirs simple passe consomment ainsi plus d'énergie car on chauffe toujours l'air avant d'évacuer dans un sens de rotation.
- La mode actuelle est aux caloporteurs horizontaux et à ceux de 10 pi et moins.

4 - Fréquence variable sur la ventilation

- L'installation de la fréquence variable dans le but principal d'économiser l'énergie électrique est utopique. On achète la fréquence variable pour améliorer les performances et la qualité du séchage et non pas pour des raisons d'économie d'énergie. Si économie d'énergie il y a, c'est un objectif secondaire.
- La fréquence variable est presque indispensable pour améliorer la précision des arrêts de séchoir sur les systèmes par DTAB où le taux d'évaporation est faible en fin de séchage, ou dans tous les cas où le DTAB est de 3 °F ou moins en fin de séchage.
- Des vitesses de 600 à 900 pi par minute ont permis de réduire le temps de séchage de 10 heures (épinette noire) à 20 heures (sapin) chez certaines entreprises, avec une réduction de la variation HB finale.
- Cependant, il semble que si la vitesse est au-dessus de 500 à 600 pi par minute en fin de séchage, les arrêts automatiques sur DTAB seront impossibles ou difficiles, car le DTAB sera trop faible en fin de séchage. Il faut donc abaisser la vitesse durant les dernières heures de séchage afin d'améliorer la précision des arrêts (et même garder

la vitesse dans le même sens) et éviter le sur-séchage et le gaspillage d'énergie des arrêts inconsistants sur les régulateurs DTAB.

5 - Techniques passives d'économie d'énergie

- Éviter les incondensables par l'installation d'événements thermostatiques (parfois inclus sur certains types de purgeurs).
- Les purgeurs thermostatiques ont la réputation d'économiser l'énergie et de produire moins de flash.
- Certains manufacturiers ont un radiateur de récupération de toute la flash (environ 10 % d'énergie).
- Éviter la diffusion de produits chimiques dans la vapeur (diminue l'efficacité des caloporteurs) par une gestion automatique de l'énergie.
- Radiateurs courts (10 pi et moins) et horizontaux. Un groupe debout et non à plat permet un meilleur transfert de chaleur d'après certains manufacturiers.
- Isolation des séchoirs et étanchéité, notamment des portes (20 % d'énergie et zones froides).
- Évacuation différentielle au niveau des événements (*Vents Loss Minimizer System*). Les valves gauche et droite doivent être séparées. Ceci permet une économie d'énergie de 5 % à 10 % selon la configuration des séchoirs (10 % sur les séchoirs double passe).
- Système d'humidification à l'eau haute pression (Mistifier de SII, par exemple) devrait permettre une économie d'énergie vapeur de 30 % à 50 % environ.
- Plus la température de séchage est élevée, moins on consomme d'énergie globale car on emmagasine la vapeur dans l'air au lieu de l'évacuer. Il y a économie du fait qu'il y a moins d'évacuation et perte de chaleur par les événements à température élevée. Il peut y avoir jusqu'à 40 % de pertes énergétiques par les événements sur feu direct à basse température.
- Stratégie de programmation : monter la température sèche avant d'effectuer une baisse de l'humidité de l'air, et le faire dans deux étapes indépendantes si possible.
- Technique de pré-chauffage et de refroidissement simultané de 50 % du chargement sur les séchoirs à rails. On effectue un refroidissement partiel de la charge sèche (160 °F en hiver, plus élevé en été), on sort un rail et on entre un rail vert en transférant la chaleur du bois sec dans le bois vert. Le pré-chauffage de la première moitié aide à chauffer également la deuxième moitié verte du chargement nouveau.



3539 Boulevard St-Charles Suite 290, Kirkland, Québec H9H 5B9
Téléphone: (514) 695-9000 Fax: (514) 428-3010

SÉCHOIRS À BOIS

Le séchoir SÉCOVAC offre la meilleure solution au séchage du bois:

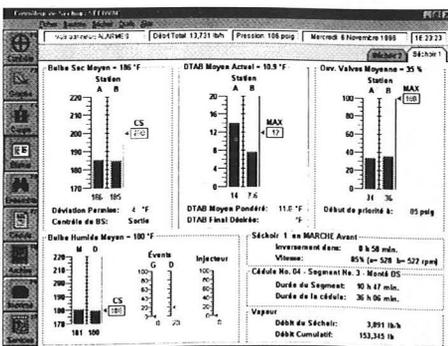
- Pas de pont thermique entre les panneaux
- Événements en forme de cheminée en aluminium
- Serpentins verticaux de 10 pieds de longueur maximale pour un meilleur transfert de chaleur.



Pierre Gilbert, ing.
Directeur

Système de contrôle par DTAB:

- Logiciel en français en environnement WINDOWS
- Arrêt automatique de la cédule de séchage
- Logiciel programmé au Québec, peut être adapté facilement aux besoins spécifiques d'un client.



Notre produit et bon service sont en train de bâtir notre nom.

BALANCE BOURBEAU

(une division de Systèmes B.C.B.F. inc.)

Un choix assuré pour des produits et un service de grande qualité :

- Système automatisé de pesé;
- Système masse/volume;
- Mesurage de bois;
- "Paie forestière";
- Logiciels de qualité et de facturation de copeaux;
- Balance à camion et autres...

BALANCE BOURBEAU...

Un choix à votre mesure.



6980, Côte de Liesse,
Ville St-Laurent, Québec.
H4T 1Y5
Tél.: (514) 337-2260
Fax: (514) 337-3811

Il faut sortir le bois en ouvrant une seule porte à la fois pour conserver l'énergie dans le séchoir. Ceci minimise également la condensation potentielle entre les chargements et diminue de beaucoup la demande d'énergie au démarrage. Cette stratégie est déjà utilisée avec succès dans trois entreprises de l'est du Canada, dont une avec pompe à chaleur et rails pour accélérer le préchauffage du bois et diminuer les coûts énergétiques de préchauffage électrique. Ce concept devrait être poussé plus à fond pour l'utilisation de pompes à chaleur (même dans le bois franc avec petits séchoirs à rails) car ceci résoudrait les problèmes de préchauffage des essences et les colorations fongiques sur les essences humides (tremble, sapin, bouleau).

Techniques actives plus spendieuses

• Récupérateurs de chaleur des événements (système Carter-Sprague, KAB, KDW à Victoriaville). Cette approche est plus dispendieuse mais permet de récupérer au moins 50 % de l'énergie perdue par les événements. On récupère donc 15 % de l'énergie totale, ce qui est non négligeable pour les séchoirs au gaz, surtout au propane. La technologie de récupération d'énergie permet également

d'ajouter de la capacité de séchage sans ajouter de puissance supplémentaire, ou de travailler à plus haute température pour réduire le temps de séchage. L'air d'entrée des événements est toujours à 100 °F environ, ce qui procure un climat plus stable et une réduction du temps de séchage de 5 % environ.

• La firme KDW de Victoriaville développe présentement un système global de récupération et de gestion d'énergie des unités de séchage. Des études préliminaires ont montré un retour sur l'investissement de moins de 6 mois dans certains cas. Cependant, comme il y a transfert de chaleur entre les séchoirs (l'énergie d'évacuation des événements et du refroidissement peut être transférée dans les autres séchoirs), la récupération d'énergie globale est de 30 % et plus. On peut donc, théoriquement, ajouter un séchoir gratuit en énergie pour chaque groupe de trois séchoirs. Ce système de gestion globale de l'énergie semble particulièrement intéressant pour les installations de 4 séchoirs et plus. Un système limité est possible sur un seul séchoir (récupération seulement).

Pierre Asselin est président de Technologies de séchage des bois (Técebe) ltée.

PG MegaFor

La solution de gestion forestière

Exploitation

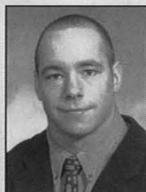
Sciage

Transformation

Logiciels développés et supportés par

 Systèmes d'Information

217, avenue Léonidas
Rimouski (Québec)
G5L 2T5



Serge Dionne René Bégin, ing.f. Jean-Claude Drapeau
Conseillers en systèmes d'information

1-800 463-6437 Visitez notre site internet : www.pgssystem.com