

L'INFLUENCE DE L'ÉNERGIE SUR LA RÉGULATION ET LA QUALITÉ DU SÉCHAGE

Voici un guide des points importants de gestion d'énergie pour améliorer la performance et la qualité du séchage.

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 voulue des caloporteurs (fluctuation de la pression de vapeur).**
- Les fluctuations d'énergie de transfert provoquent donc des arrêts inconsistants de séchoir et du surséchage sur 50% des chargements.
- La vapeur haute pression procure un transfert de chaleur plus uniforme.
- Les arrêts automatiques précis sont rares, voir impossible avec la vapeur basse pression à moins d'être surdimensionné au niveau de la chaudière.
- Une valve de précision (RPV) pour réduire et régulariser la pression de vapeur est souvent nécessaire avec les chaudières à résidus, car le régulateur DTAB ne doit pas ressentir les variations de pressions 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, surtout sur les séchoirs éloignés de la chaudière.
- Les chaudières au gaz, huile ou systèmes à feu direct procurent un transfert de chaleur plus constant et les arrêts auto DTAB sont plus fiables que sur les systèmes à résidus généralement.

2. Attention aux cédules à bas régime d'évaporation avec les valves proportionnelles

- Une cédule très douce avec taux d'évaporation très bas qui provoquerait une ouverture de valve oscillant entre 0% et 30% peut engendrer des zones froides, car certains caloporteurs ne se rempliront pas de vapeur.
- Il est donc judicieux de programmer une ouverture 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 passes avec 3 groupes de radiateurs (groupe central inclus) sont thermodynamiquement parfaitement symétriques pour la distribution de la chaleur.
- Si en plus, le radiateur du centre est zoné en 2 ou 3 groupes verticalement, 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).
- 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 lbs d'eau/hre/Mpmp. Ceci correspond à des températures de séchage de 180°F et moins généralement et le séchage des feuillus.**

- Dans les cas de séchage haute température et taux d'évaporation élevé (15 à 20 lbs d'eau/hre/Mpmp), l'unique Groupe de radiateur provoquera un gaspillage d'énergie dans un sens de rotation (car on chauffe l'air avant d'évacuer) et même la vitesse d'air sera différente pour chaque sens de rotation, car les ventilateurs travailleront dans de l'air plus chaud et moins dense sur un sens de rotation.
- Les séchoirs simple-passes 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 simples 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 de 10 pi et moins**.

4. Fréquence variable sur la ventilation

- **L'installation de la fréquence variable dans le but principal d'économie d'énergie électrique est utopique (ou une farce !).**
- On achète la fréquence variable pour améliorer les performances et la qualité du séchage et non pour l'économie d'énergie. Si économie d'énergie il y a, tant mieux, mais c'est un objectif **secondaire**.
- La fréquence variable est presque indispensable pour améliorer la précision des arrêts de séchoir sur les systèmes par DTAB ou le taux d'évaporation est faible en fin de séchage ou dans tous les cas où le DTAB est de 3 degrés 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) dans 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 surséchage et gaspillage d'énergie des arrêts inconsistants sur les régulateurs DTAB.**

5. ÉCONOMIE D'ÉNERGIE

Techniques passives plus ou moins dispendieuses :

- Évitez-les incondensables par l'installation d'évents 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 fabricants ont un radiateur de récupération de toute la Flash (environ 10% d'énergie).
- Éviter l'emportement 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. Groupe debout et non à plat permet un meilleur transfert de chaleur d'après certains Fabricants.
- Isolation des séchoirs et étanchéité (portes) (20% d'énergie et zones froides).

- Évacuation différentielle au niveau des événements (Vents Loss Minimizer System). Les valves gauches et droites 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 pertes 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 préchauffage et 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 haut en été), on sort un rail et on entre un rail vert en transférant la chaleur du bois sec dans le bois vert. Le préchauffage de la première moitié aide à chauffer également la deuxième moitié verte du chargement nouveau. 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 drastiquement la demande d'énergie au démarrage. **Cette brillante stratégie est déjà et fut utilisée avec succès dans 3 Entreprises de l'Est du Canada dont une avec pompe à chaleur à 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 dispendieuses :

- **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% d'énergie totale, ce qui est non négligeable pour les séchoirs au gaz, surtout au propane. La technologie de récupération d'énergie permet également de rajouter 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.
- **Système de récupération globale d'énergie.** La firme KDW de Victoriaville (M. Yves Lacourcière) développe présentement un concept et un système global de récupération et de gestion d'énergie du parc de séchage. Le concept de cette firme est d'un grand intérêt et à un stade avancé présentement. Des études préliminaires ont déjà démontré un retour sur 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 certainement de 30% et plus. On peut donc théoriquement ajouter un séchoir gratuit en énergie pour chaque Groupe de 3 séchoirs. Ce système de gestion globale de l'énergie est donc de plus en plus intéressant avec les parcs de 4 séchoirs et plus. Un système limité est possible sur un séchoir (récupération seulement).**

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.
