

CONTRÔLE DU CLIMAT DANS LES SÉCHOIRS

Système d'humidification à l'eau, à la vapeur ou pas du tout. ?

Les opinions varient autant que les résultats, mais il doit sûrement y avoir l'ombre d'une vérité quelque part ! Il y en a même un qui prétend qu'il y a toujours trop d'humidité dans les séchoirs et que l'humidification est un mythe qui ne sert à rien (il faut savoir que ce dernier sèche du Pin Blanc à basse température et semble avoir un vécu de type catastrophe avec les moisissures bleues de l'aubier ce qui aide à comprendre sa position technique !

La vérité est que tous ont plus ou moins raison en fonction de leurs conditions respectives de séchage et de leurs Normes de qualité Clients à atteindre.

Par exemple, pour du Pin Blanc séché à basse température (150 °F et moins), l'humidification à l'eau froide est suffisante en fin de séchage surtout alors que pour le séchage haute température de l'Épinette, l'humidification à la vapeur saturée serait préférable en tout temps pour minimiser le gradient d'humidité interne du bois et le potentiel de torsion sur les cédules de séchage rigoureuses.

Traditionnellement, on utilise les systèmes de pulvérisation à l'eau froide (surtout en Europe) pour le séchage des bois francs et produits de spécialités, au niveau de l'équilibrage et conditionnement en fin de séchage. Cette approche demeure techniquement valable au niveau des cédules basse température, car l'air est facile à saturer à température basse même si la vaporisation est d'une efficacité moyenne. Cependant, en Amérique du Nord, la préférence des Manufacturiers et opérateurs tend vers l'injection de vapeur, car les systèmes de séchage comportent souvent des chaudières à la vapeur et la vapeur est incontestablement un vecteur de transfert de chaleur intéressant au niveau du réchauffement à cœur sur les cédules à températures élevées pour le séchage des résineux de grades construction.

Le point faible réside cependant dans le peu de raffinement et d'efficacité des systèmes d'humidification souvent offerts sur le Marché. Certains systèmes de pulvérisation à l'eau froide ressemblent plus à un Lave auto et certains systèmes d'humidification à vapeur sèche dégagent plus de chaleur dans le séchoir que d'humidité ce qui n'est vraisemblablement pas le but recherché !

Le choix de systèmes d'humidification, du moment optimum d'utilisation de l'humidification au cours du séchage et de son impact sur la qualité de séchage constitue une problématique complexe, négligée jusqu'à tout récemment et ceci fera l'objet d'une session spéciale au cours de l'Atelier-conférence sur le séchage du bois au Concorde à Québec les 23 et 24 avril prochain.

En résumé, les systèmes à l'eau froide ont la réputation d'être contreproductifs durant la montée de température, d'accélérer la corrosion des séchoirs et d'afficher une efficacité inversement proportionnelle au niveau de température de séchage. **Les basses pressions de pulvérisations utilisées seraient une des pierres d'achoppement de ces systèmes.** Il semble qu'il faudrait opérer à 150 psi et même plus. Un manufacturier américain commercialise déjà un système de pulvérisation à l'eau haute pression à 1000 psi, ce qui serait la fine pointe de la technologie pour l'efficacité des systèmes d'humidification à l'eau. **Il est bon de souligner qu'un système à l'eau efficace économise le traitement de l'eau de la chaudière et minimise le potentiel de chute de**

pression de vapeur, car l'humidification à la vapeur consomme au moins 1,500 livres de vapeur par heure et par séchoir ce qui est considérable.

Les systèmes d'humidification à la vapeur demeurent un choix intéressant dans le séchage des résineux à températures élevées, mais la vapeur surchauffée n'a pas une grande capacité d'humidification. Il faut donc désurchauffer la vapeur (la saturée) en abaissant sa pression et sa température un peu au-dessus du point d'ébullition de l'eau. La vapeur à 15 psi (absolu) aux environ de 215-225 °F serait la plus efficace pour l'humidification (mais pas pour le chauffage) alors que les chaudières utilisées travaillent souvent à 120 psi dans le secteur du séchage des résineux, ce qui est par contre souhaitable pour la qualité de transfert de la chaleur.

Désurchauffe de la vapeur

Le désurchauffeur doit travailler à un niveau où la pression de vapeur est toujours constante (installer un régulateur de pression à 50 psi pour la ligne d'humidification) et comporter des manomètres de mesure de la température et pression de vapeur **après** le mixte afin de mesurer la qualité du mélange eau vapeur et moduler le débit d'injection d'eau du désurchauffeur avec une valve électrique d'autocontrôle. Les Firmes expertes en systèmes de vapeur peuvent concevoir et fournir l'équipement pour ce type de système. Il existe déjà des désurchauffeurs commerciaux sur le Marché. Quelques Industriels ont déjà assemblé des désurchauffeurs maison non autocontrôlés, mais d'une efficacité tout de même surprenante.

La vapeur saturée et l'eau pulvérisée à haute pression représenteraient vraisemblablement les deux technologies récentes pour l'humidification des séchoirs et le choix de l'une ou l'autre demeure un cas particulier pour chaque Client et objectif de qualité à atteindre.

Par exemple, un propriétaire de séchoir à feu direct haute température préférera un système d'injection d'eau à haute pression à cause du coût relativement faible de cette technologie (\$ 12,000 à \$ 15,000) par rapport à une petite chaudière vapeur basse pression d'appoint (\$ 60,000). Un propriétaire de séchoir haute température à la vapeur haute pression optera pour un désurchauffeur de vapeur pour la ligne d'humidification puisque la vapeur est déjà là et qu'il en coûte environ \$ 5,000 par séchoir pour le système de désurchauffe, en fonction du raffinement et du degré d'automation désirée.

Le retour sur l'investissement de ces systèmes se mesure en rapport avec la diminution du déclassement du bois au séchage. Donc, plus vos critères de qualité sont élevés, plus ces systèmes deviennent indispensables.

Il est bon de rappeler que l'utilisation de vapeur saturée permet également une économie substantielle d'énergie vapeur du fait de l'apport d'eau extérieure au lieu d'utiliser l'eau de la chaudière ce qui permet en plus une diminution du traitement chimique de l'eau de la chaudière (économie de \$ 15,000 par an environ). C'est pour cette raison que j'affirme souvent qu'un Programme de séchage bien conçu utilise le système d'humidification au minimum, ***seulement lorsqu'absolument nécessaire dans la période de réchauffement et en fin de séchage, car en fait on doit chercher à travailler avec l'eau d'évaporation du bois et utiliser l'humidification que pour compenser dans les conditions où le taux d'évaporation est relativement faible (fin de séchage, bois partiellement sec ou préséché à l'air, etc.).*** Plus la température de séchage est élevée, plus l'humidification artificielle sera nécessaire, car la capacité de l'air à contenir de la vapeur double à

environ toute montée de 25 F donc, l'humidité relative baisse rapidement avec la montée de température. ***Une règle du pouce indique que la température humide maximum d'un Programme de séchage devrait être à environ 5 °F de moins que la température humide maximum que le système peut maintenir dans une phase de séchage, sans fluctuation de climat, afin de minimiser l'ouverture de la ligne d'humidification.*** C'est pour cette raison que l'on baisse souvent la température humide de 5 °F ou 10 °F en bas du PSF afin de tenir compte de la baisse du taux d'évaporation avec l'eau liée, ce qui retarde l'ouverture du système d'humidification à cette étape.

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.