

Étude de la migration du vin dans le bois de chêne de tonnellerie en fonction de la pression

OFFRE DE STAGE

Possibilité de poursuivre en thèse

Contexte et objectif

Au cours de la maturation du vin en barrique de chêne, une perte de liquide est observée. Au contact du vin, le bois est progressivement imbibé et l'interface liquide-gaz se déplace de l'intérieur de la barrique vers l'extérieur. À cette interface le vin s'évapore et les vapeurs diffusent vers la face externe. Le front d'imbibition coïncide donc avec le front d'évaporation. Sa progression réduit la distance de diffusion, augmente ainsi les flux de vapeur et évaporatoire, et donc la perte de vin. Or, cette consommation constitue une perte en volume et en valeur.

La tonnellerie Taransaud (groupe CHÊNE & Cie) et le Laboratoire de Génie des Procédés et Matériaux (LGPM, CentraleSupélec) collaborent actuellement pour mener une étude approfondie des transferts de liquide dans le bois de chêne de tonnellerie.

Une première campagne d'essais en laboratoire a permis d'observer l'imbibition du liquide dans le bois. Pour ce faire, un dispositif de mesure non-destructive a été développé autour d'une source micro-focus de rayons X et d'un détecteur digital (Fig. 1). Les échantillons de bois étudiés, dont une face est en contact avec du liquide (eau, éthanol ou mélange), ont été positionnés dans le faisceau de rayons X. Il est ainsi possible d'étudier la cinétique de migration du front d'imbibition.

En complément, l'instrumentation de barriques et leur suivi en conditions réelles (trois Châteaux bordelais) ont mis en évidence l'existence d'une dépression au sein des barriques consécutivement à la perte de liquide et, pour des temps courts, une forte influence des conditions climatiques (température et humidité relative) sur le niveau de cette dépression.

Sur la base de ces observations, les partenaires du projet s'intéressent à l'opportunité de piloter la perte de vin par la modulation de la dépression au sein de la barrique.

Dans ce cadre, le ou la stagiaire devra développer les outils et méthodes permettant l'étude en laboratoire de la localisation du front d'imbibition en fonction du niveau de pression différentielle, en statique voire en dynamique.

Description des travaux à effectuer

Le stage proposé se déroulera en deux phases :

- Concevoir, mettre en production et en service une nouvelle expérience permettant de suivre la migration du front d'imbibition du liquide dans des échantillons de bois dont les faces opposées sont soumises à une différence de pression. Pour cette première phase, chaque échantillon sera placé dans un support, instrumenté et asservi en pression par l'étudiant(e). Ce support, totalement nouveau ou adapté des équipements existants, devra permettre l'acquisition d'images pendant plusieurs mois.
- Conduire une campagne d'essais pour évaluer l'effet du niveau de dépression sur la localisation du front d'imbibition. Après calibration du dispositif de mesure à rayons X, les données obtenues permettront de déterminer le profil de teneur en eau de chaque échantillon, par comparaison du niveau de gris entre les images acquises tout au long de la campagne d'essais. Au préalable, ceci nécessitera un prétraitement par corrélation d'images afin de suivre les gonflements locaux lors de

l'imbibition. Les déformations ainsi déterminées seront considérées lors du calcul de teneur en eau du bois.

Une étude bibliographique sera par ailleurs demandée au stagiaire afin qu'il puisse confronter ses résultats à ceux de la communauté scientifique du domaine.

Profil et compétences attendues

L'étudiant(e) devra être issu(e) d'une formation en *sciences de l'ingénieur* ou *mathématiques appliquées*.

La rigueur expérimentale est une qualité nécessaire au bon accomplissement de ces travaux. Il est également attendu que l'étudiant(e) fasse preuve de curiosité, d'initiative, d'analyse critique et d'autonomie au cours de ce stage.

La maîtrise de l'anglais est requise. Des connaissances en programmation ou sciences du bois seraient un plus.

Modalités pratiques

Le stage aura lieu sur le campus de Gif-sur-Yvette (91) de CentraleSupélec. D'une durée de 5 à 6 mois, le stage peut débuter dès que possible. Une rémunération de 600 euros par mois est attribuée.

Le ou la stagiaire disposera de tous les moyens, matériels et humains, nécessaires au bon déroulement de son stage.

Encadrants

Dr Julien COLIN, Joel CASALINHO, Rémi TEISSIER DU CROS et Pr Patrick PERRÉ

Contacts

Candidatures à adresser aux trois contacts suivants :

joel.casalinho@centralesupelec.fr

julien.colin@centralesupelec.fr

rteissierducros@taransaud.com

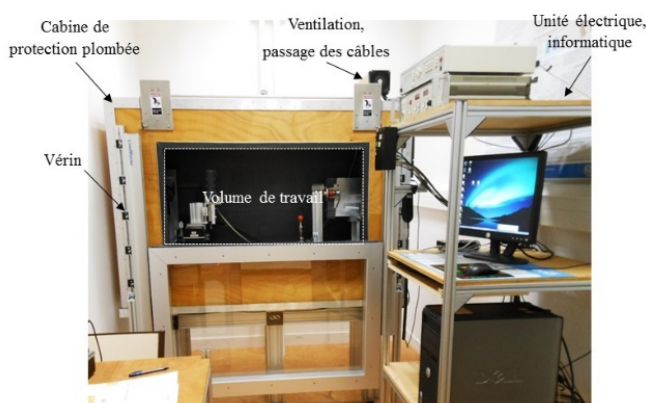


Figure 1 : Dispositif de mesure à rayons X



Figure 2 : Barriques instrumentées, Château Phélan Ségur (Saint-Estèphe)