

## DÉVELOPPEMENT D'UNE MÉTHODE COLORIMÉTRIQUE POUR L'ÉVALUATION DE LA MATURITÉ ET DE LA QUALITÉ DU HOUBLON

**Alina Gerzhova<sup>1</sup>, Julien Venne<sup>2</sup>, Alexis St-Gelais<sup>3</sup>, Matthew McSweeney<sup>4</sup>, Alain Clément<sup>5</sup>, Pascal Dubé<sup>6</sup>, Frédéric Pitre<sup>1</sup>, Karine Pedneault<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Institut de recherche en biologie végétale; <sup>2</sup>MAPAQ; <sup>3</sup>Laboratoire Phytochemia ; <sup>4</sup>Acadia University ; <sup>5</sup>Agriculture et agroalimentaire Canada ; <sup>6</sup>Centre de recherche industriel du Québec

**Projet :** IA216696

**Durée :** 04/2016 – 01/2018

### FAITS SAILLANTS

L'objectif initial de ce projet était de développer un test colorimétrique basé sur l'évolution de la couleur de la lupuline pendant la maturation des cônes. La faisabilité et la fiabilité d'un tel test se sont avérées décevantes. L'analyse de différents paramètres chimiques a permis l'identification de marqueurs de maturités tels que les proanthocyanidines, la teneur en huile essentielle ainsi que la teneur en certains composés d'arômes tels que le b-myrcène et le b-pinène. À cause de la difficulté pour les producteurs de doser ces composés, nous avons choisi d'effectuer la caractérisation sensorielle des cônes pendant leur maturation afin de voir si les changements observés dans la composition et la teneur en huile essentielle seraient perceptible au palais humain. Nos résultats préliminaires (site des Jarrets noirs, 2016) ont montré une évolution significative du profil sensoriel des cônes pendant leur maturation, en particulier de certains descripteurs tels que les notes de pamplemousse, de thé vert et de fruits à noyau. Ces analyses ont également permis de faire une première caractérisation chimique et sensorielle des variétés Cascade et Chinook cultivées au Québec.

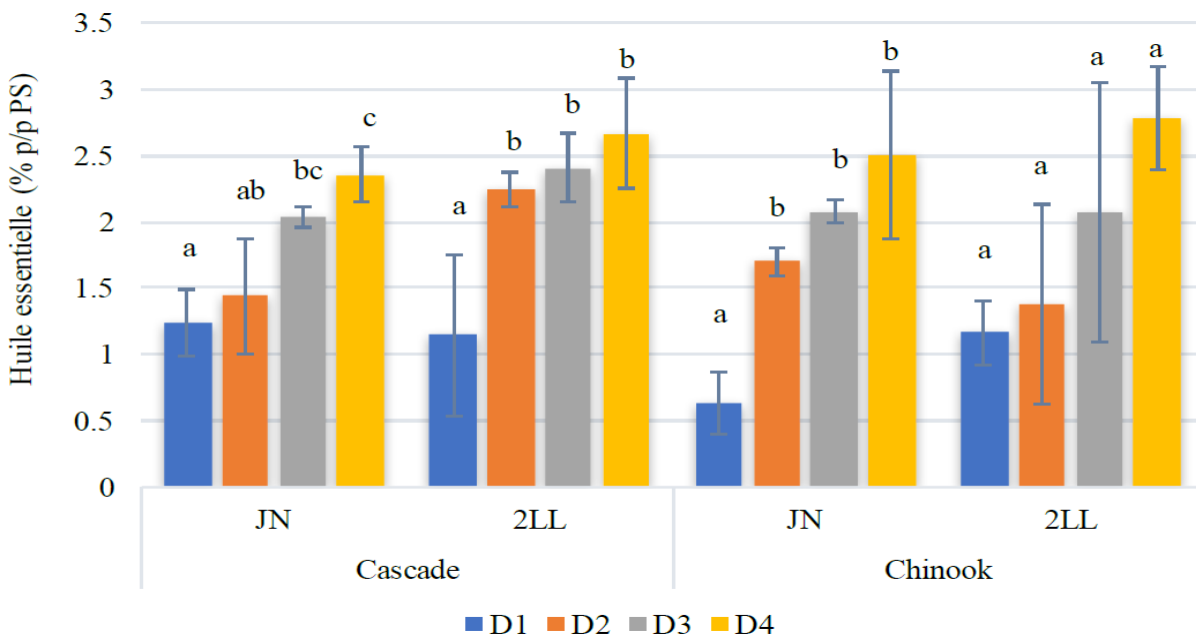
### OBJECTIF ET MÉTHODOLOGIE

**Objectif général du projet :** Caractériser l'évolution de la composition phytochimique, de la couleur de la poudre de lupuline et des caractéristiques sensorielles des cônes de houblon des variétés Cascade et Chinook pendant leur développement sur deux sites, pendant deux saisons, dans le but de développer un outil aidant à la prise des décisions de récolte pour les producteurs de houblon.

**Méthodologie :** Un plan factoriel incluant deux variétés de houblon (*Humulus lupulus*) de type « aromatique » (Cascade, Chinook), deux sites, quatre dates de récolte et trois blocs, donnant un total de 48 observations par site, a été répété sur deux ans (saisons 2016 et 2017). Deux sites, situés à Saint-Bernard (houblonnière Les Jarrets noirs) et à St-Édouard-de-Lotbinière (houblonnière Double LL) ont été sélectionnés. L'échantillonnage a été effectué sur quatre semaines consécutives, du 30 août 2016 au 21 septembre 2016, à raison de trois échantillons par date (4 échantillonnage par site, par variété, au total) et sur cinq semaines consécutives en 2017, du 30 août au 28 septembre. Chaque échantillon récolté était constitué de l'équivalent de 1 kg de houblon sec. Les analyses suivantes ont été réalisées sur les cônes : 1) Analyse de la biomasse végétale et des rendements ; 2) Évaluation de la teneur en eau des cônes selon la méthode de l'ASBC ; 3) Évaluation de la teneur en acides alpha et beta, en xanthohumol et en desmethyloxanthohumol ; 4) Évaluation de la couleur de la lupuline par analyse CIELab ; 5) Évaluation de la teneur et du profil des proanthocyanidines par HPLC-fluorescence (10 composés) ; 6) Évaluation de la teneur et du profil de l'huile essentielle (291 composés identifiés) ; 7) Analyse des composés phénoliques en général par LC-MS/MS-TOF ; 8) Analyses sensorielles descriptive des cônes.

## RETOMBÉES SIGNIFICATIVES POUR L'INDUSTRIE

Les résultats ont permis d'identifier des marqueurs de maturité chez les deux variétés à l'étude, notamment : 1) la teneur en proanthocyanidines totales, 2) la teneur en huile essentielle (Figure 1), 3) la teneur en b-myrcène et 4) la teneur en b-pinène. L'analyse sensorielle descriptive des cônes a permis de caractériser le profil aromatique des variétés à l'étude. Des différences significatives dans les profils aromatiques des cônes d'une date de récolte à l'autre ont également été observées pour cinq descripteurs, soient les descripteurs paille, pamplemousse, thé vert, floral et fruits à noyau pour les cônes de Cascade et pour sept descripteurs, soient les descripteurs pin, poivre noir, pamplemousse, thé vert, citron/lime, gazon et fruits à noyau chez les cônes de Chinook (Figure 2, page suivante).

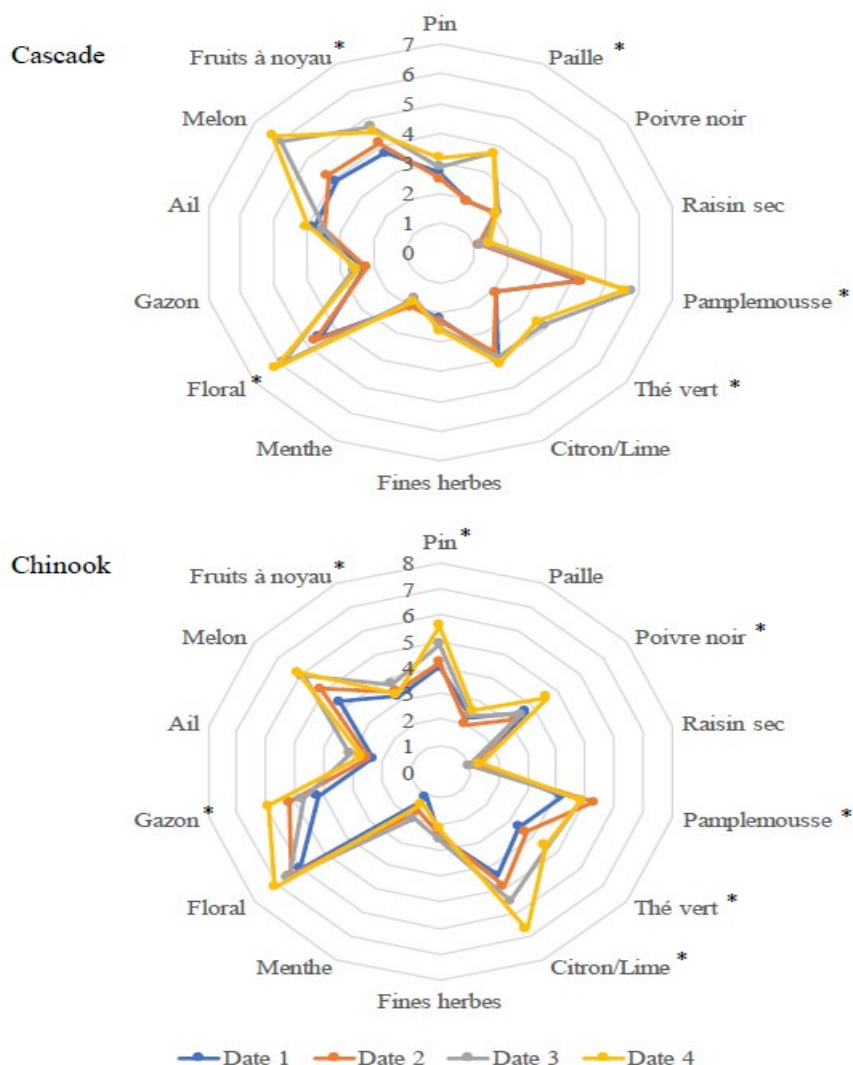


**Figure 1.** Teneur en huile essentielle (% poids/poids, basé sur le poids sec des cônes) dans les cônes de Cascade et de Chinook récoltés sur les sites des Jarrets noirs (JN) et de Double LL (2LL) en 2016. Les date de récolte (1 à 4) correspondent à des échantillonnages faits à une semaine d'intervalle, du 30 août au 22 septembre en 2016.

## APPLICATIONS POSSIBLES POUR L'INDUSTRIE ET SUIVI À DONNER

L'analyse phytochimique des cônes a permis de caractériser des composantes essentielles de la qualité du houblon, notamment la composition des huiles essentielles ainsi que la teneur en proanthocyanidines, des composés qui ont des propriétés sensorielles amères et astringente selon leur grosseur (en unités de flavan-3-ols).

L'analyse sensorielle descriptive a permis de caractériser le profil sensoriel des variétés Cascade et Chinook, ce qui donne des outils additionnels aux producteurs pour parler de la qualité de leur produits et mieux mettre en marché leurs produits. D'autre part, ces analyses ont permis d'identifier des descripteurs qui permettront le développement d'une grille d'analyse sensorielle applicable par les producteurs et agronomes pour le suivi de maturité des cônes au champ. Enfin, certaines des analyses phytochimiques suggèrent qu'il pourrait être possible de développer un test instrumental à faible coût, basé notamment sur l'évolution de la teneur en proanthocyanidines.



**Figure 2.** Profil sensoriel des cônes de Cascade (en haut) et de Chinook (en bas) récoltés sur le site des Jarrets noirs en 2016, à quatre dates de récolte : D1= 30/08/2016 ; D2=06/09/2016 ; D3=13/09/2016; D4= 20/09/2016. Les chiffres représentent l'intensité de chaque descripteur sur une ligne de 15 cm où 0 = "absent" et 15 = "élevé ». Les descripteurs marqués d'un astérisque ont changé de façon significative selon les dates de récolte.

## POINT DE CONTACT

Responsable du projet : Karine Pedneault  
 Téléphone : 902 724 7914, poste 7268  
 Télécopieur : -  
 Courriel : karine.pedneault@usainteanne.ca

## REMERCIEMENTS AUX PARTENAIRES FINANCIERS

Ces travaux ont été réalisés grâce à une aide financière du Programme Innov'Action agroalimentaire, un programme issu de l'accord du cadre Cultivons l'avenir 2 conclu entre le ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec, et Agriculture et Agroalimentaire Canada, ainsi qu'à la contribution en nature et financière des houblonnières Double LL et Les Jarrets noirs, du Laboratoire Phytochemia et du Centre de recherche industrielle du Québec.

