

Final Plain Language Research Summary - AgriScience Grape & Wine Cluster 2018-2023

Activity: Assessing Grapevine Cold Hardiness under Climatic Conditions of Eastern Canada by Applying Various Techniques/ Évaluation de la rusticité des cépages dans les conditions de l'est du Canada en utilisant diverses méthodes

Principal Investigator(s): Caroline Provost (Centre de recherche agroalimentaire de Mirabel)

Growing grapes in cold climates has several challenges to overcome. Cold injury to grapevines is an important problem, especially at the northern limits of culture where extensive damage to bud and cane tissues can result in severe economic losses. The main objective of this project is to improve knowledge of grapevine cold hardiness for hardy and semi-hardy hybrid and *Vitis vinifera* cultivars as well as to provide methods to reduce cold injury under climatic conditions of eastern Canada in order to support the development of the wine industry. To help understand cold resistance in grapevines, methods and models for evaluating bud resistance have been developed and utilized for several years. Following previous works, CRAM has set up a network of eleven vineyards across Quebec to monitor bud cold tolerance by means of Differential Thermal Analysis (DTA) during the winter and spring. The Low Temperature Exotherm (LTE) for each studied varietal can be derived from DTA in order to demonstrate bud cold tolerance. The grape varieties that are followed from November to May are rustic hybrids, Frontenac, Marquette, St-Pepin, Frontenac blanc and Petite Perle. Then, from April on, *V. vinifera* (Chardonnay, Vidal and Pinot noir) are added. Three years of LTE monitoring in Quebec demonstrated that there was great variability in LTE values between vineyards and grape cultivars. In addition, rustic hybrid cultivars do not seem to follow a standard curve of acclimation/maximum hardiness/deacclimation that is usually observed for *V. vinifera*. The LTEs are more variable during the winter and closely follow local temperature variations. Most notably, maximum hardiness was only attained at the end of February.

Winter protection methods have been developed to use concomitantly with tender and semi-hardy wine grapes that are less resistant to the cold in the northern regions. The use of geotextiles to protect semi-rustic and non-rustic vines is increasingly used in Quebec though without specific knowledge for optimal installation and outcome. The project evaluates three types of geotextiles (Hibertex 2.2 mm, Hibertex 3mm and Texel Arbo Pro) and four moments of installation/withdrawal (early installation/early withdrawal, early/late, late/early and late/late). Three grape varieties were followed: Vidal, Chardonnay and Pinot noir. The trials are carried out in five vineyards across Quebec. A first site was evaluated in the fall of 2018 and the data was

collected during the 2019 season. We can note that the geotextiles influence the environment under them, keeping the temperature around the vines significantly higher than outside, especially in very cold weather and when a snow cover is present. The temperatures under the geotextiles, the timing of phenological stages and the yield components were not influenced by the type of geotextiles. The timing of installation and removal had a small impact on the yield and yield component depending on the year, site and cultivar. In some condition, an early installation/early removal treatment had a higher cluster number/vine than the late installation/late removal treatment. Higher yield/vine was also observed in some conditions on the late installation/late removal compared to the late installation/early removal treatment.

Several management practices can modulate the resistance to cold or vine acclimation, such as leaf removal, fertilization, pruning, training systems and rootstocks. Rootstocks can directly affect the biochemistry of grafts and tolerance to freezing or can affect cold tolerance indirectly by acting on the vigour of the vine and shade from the canopy. The effects of grafting for rustic grape varieties on various parameters have been monitored for several years. Thirty combinations including six grape varieties (Frontenac, Frontenac blanc, Frontenac gris, Marquette, Adalmiina, Baltica) and five root systems (pied franc, 3309, Riparia Gloire, 101-14, SO4) were studied. This study has demonstrated that rootstocks may affect cold-hardy hybrids in different ways and some of them showed higher potential than others for use under eastern North American conditions. Our results obtained for Frontenac, Frontenac blanc and Marquette did not show a significant effect of rootstock on bud survival, vine physiology during the spring nor for the remainder of the season but the grapevine vigor was affected by rootstock, where lower vigor was observed with Riparia Gloire. For vine varieties known to have magnesium deficiencies, such as Frontenac, the use of rootstock 3309 reduces this deficiency. Rootstocks may also affect some yield components and fruit composition parameters, but the effect of growing season (vintage) is predominant. The significant impacts of grafting on fruits are on wine appreciation where higher aromas were noted on wines produced with grapes on grafted vines compared to own-rooted vines. The wines made from own-rooted vines were the least popular. Thus, the results of this project allow us to propose the use of certain rootstocks, such as 3309 and 101-14, which are well adapted to soil and climatic conditions. Some growers have already asked nurserymen to prepare hybrid plants with these rootstocks. In the coming years, the use of rootstocks with hybrids could increase. Growers will be able to use the results of this project to select the desired rootstock.

La culture du raisin dans des climats froids présente plusieurs défis à relever. Les dommages causés aux vignes par le froid constituent un problème important, en particulier aux limites nord de la culture, où des dommages importants aux tissus des bourgeons et de la canne peuvent entraîner de graves pertes économiques. L'objectif principal de ce projet est

d'améliorer les connaissances sur la résistance au froid de la vigne pour les cultivars hybrides rustiques et semi-rustiques et de *Vitis vinifera* ainsi que de fournir des méthodes pour réduire les dommages causés par le froid dans les conditions climatiques de l'est du Canada afin de soutenir le développement du vin. industrie. Pour aider à comprendre la résistance au froid de la vigne, des méthodes et des modèles d'évaluation de la résistance des bourgeons ont été développés et utilisés depuis plusieurs années. À la suite de travaux antérieurs, le CRAM a mis en place un réseau de onze vignobles à travers le Québec pour surveiller la tolérance des bourgeons au froid au moyen d'Analyse Thermique Différentielle (ATD) durant l'hiver et le printemps. L'exothermie à basse température (LTE) pour chaque cépage étudié peut être dérivée du DTA afin de démontrer la tolérance au froid des bourgeons. Les cépages suivis de novembre à mai sont des hybrides rustiques, Frontenac, Marquette, St-Pepin, Frontenac blanc et Petite Perle. Puis, à partir d'avril, viennent s'ajouter les *V. vinifera* (Chardonnay, Vidal et Pinot noir). Trois années de surveillance LTE au Québec ont démontré qu'il existait une grande variabilité des valeurs LTE entre les vignobles et les cultivars de raisin. De plus, les cultivars hybrides rustiques ne semblent pas suivre une courbe standard d'acclimatation / rusticité maximale / désacclimatation habituellement observée pour *V. vinifera*. Les LTE sont plus variables en hiver et suivent de près les variations locales de température. Notamment, la rusticité maximale n'a été atteinte que fin février.

Des méthodes de protection hivernale ont été développées pour être utilisées concomitamment avec des raisins de cuve tendres et semi-rustiques, moins résistants au froid dans les régions du nord. L'utilisation de géotextiles pour protéger les vignes semi-rustiques et non rustiques est de plus en plus utilisée au Québec mais sans connaissances spécifiques pour une installation et un résultat optimal. Le projet évalue trois types de géotextiles (Hibertex 2,2 mm, Hibertex 3mm et Texel Arbo Pro) et quatre moments de pose/retrait (pose précoce/retrait précoce, précoce/tardif, tardif/précoce et tardif/tardif). Trois cépages ont été suivis : Vidal, Chardonnay et Pinot noir. Les essais sont réalisés dans cinq vignobles à travers le Québec. Un premier site a été évalué à l'automne 2018 et les données ont été recueillies au cours de la saison 2019. On peut noter que les géotextiles influencent l'environnement qui se trouve sous eux, maintenant la température autour des vignes nettement plus élevée qu'à l'extérieur, surtout par temps très froid et lorsqu'un manteau neigeux est présent. Les températures sous les géotextiles, le moment des étapes phénologiques et les composantes de rendement n'ont pas été influencés par le type de géotextiles. Le moment de l'installation et du retrait a eu un léger impact sur le rendement et la composante du rendement en fonction de l'année, du site et du cultivar. Dans certaines conditions, un traitement d'installation/enlèvement précoce avait un nombre de grappes/vignes plus élevé qu'un traitement d'installation/enlèvement tardif. Un rendement/vigne plus élevé a également été observé dans certaines conditions avec le traitement d'installation tardive/enlèvement tardif par rapport au traitement d'installation tardive/enlèvement précoce.

Plusieurs pratiques de conduite peuvent moduler la résistance au froid ou à l'acclimatation de la vigne, comme l'effeuillage, la fertilisation, la taille, les systèmes de palissage et les porte-greffes. Les porte-greffes peuvent affecter directement la biochimie des greffons et la tolérance au gel ou indirectement la tolérance au froid en agissant sur la vigueur de la vigne et l'ombre du couvert. Les effets du greffage des cépages rustiques sur différents paramètres sont suivis

depuis plusieurs années. Trente combinaisons comprenant six cépages (Frontenac, Frontenac blanc, Frontenac gris, Marquette, Adalmiina, Baltica) et cinq systèmes racinaires (pied franc, 3309, Riparia Gloire, 101-14, SO4) ont été étudiées. Cette étude a démontré que les porte-greffes peuvent affecter les hybrides résistants au froid de différentes manières et que certains d'entre eux ont montré un potentiel plus élevé que d'autres pour une utilisation dans les conditions de l'est de l'Amérique du Nord. Nos résultats obtenus pour Frontenac, Frontenac blanc et Marquette n'ont pas montré d'effet significatif du porte-greffe sur la survie des bourgeons, la physiologie de la vigne au printemps ni sur le reste de la saison mais la vigueur de la vigne a été affectée par le porte-greffe, où une vigueur plus faible a été observée avec Riparia. Gloire. Pour les cépages connus pour présenter des carences en magnésium, comme le Frontenac, l'utilisation du porte-greffe 3309 permet de réduire cette carence. Les porte-greffes peuvent également affecter certaines composantes du rendement et certains paramètres de composition des fruits, mais l'effet de la saison de croissance (millésime) est prédominant. Les impacts significatifs du greffage sur les fruits concernent l'appréciation du vin où des arômes plus élevés ont été notés sur les vins produits avec des raisins issus de vignes greffées par rapport aux vignes enracinées directement. Les vins issus de vignes en propre sont les moins appréciés. Ainsi, les résultats de ce projet permettent de proposer l'utilisation de certains porte-greffes, comme le 3309 et le 101-14, bien adaptés aux conditions pédoclimatiques. Certains producteurs ont déjà demandé aux pépiniéristes de préparer des plants hybrides avec ces porte-greffes. Dans les années à venir, l'utilisation de porte-greffes hybrides pourrait augmenter. Les producteurs pourront utiliser les résultats de ce projet pour sélectionner le porte-greffe souhaité.