

Résumé final de la recherche en langage clair - Grappe viticole et vinicole d'AgriScience 2018-2023

Activité : Évaluation des virus de la vigne

Chercheur principal : Debra Moreau (AAC Kentville)

Partie I : Impact des principaux virus économiques de la vigne sur la performance de la vigne et la qualité des fruits

Équipe d'AAC : Debra Moreau (PI), Harrison Wright, Charles Forney, Jun Song, et Shawkat Ali

Pour évaluer l'impact du grapevine leafroll associated virus (GLRaV-3) et du grapevine red blotch virus (GRBV) sur la performance des vignes et la qualité des fruits, la recherche s'est concentrée sur (a) l'établissement du statut du virus dans des blocs de vignobles sélectionnés, (b) le suivi des paramètres de performance des vignes infectées et non infectées par le GLRaV, (c) l'évaluation des attributs des fruits et du vin des vignes observées dans les évaluations de la performance des vignes, et (d) l'enquête sur les blocs confirmés par le virus pour l'incidence d'insectes vecteurs. Une enquête sur 40 blocs variétaux a été menée pour établir le statut des virus de la vigne dans les principales variétés actuellement cultivées en Nouvelle-Écosse (NS). Les plans visant à indexer 10 blocs variétaux supplémentaires en 2020 n'ont pas pu être réalisés en raison des restrictions liées à la pandémie qui ont empêché l'accès en temps voulu à des sites et des laboratoires tiers pour le traitement des pétioles. En collaboration avec les chercheurs d'AAC-SuRDC, de CCOVI et de l'ACIA, les efforts d'AAC-KRDC ont également consisté à contribuer au dépistage par NGS des échantillons existants de la Nouvelle-Écosse et des cannes dormantes prélevées en 2022 et 2023.

Parmi les virus détectés, le Grapevine Leafroll associated Virus-3 (GLRaV-3) est le plus répandu, suivi du Grapevine Pinot Gris Virus (GPGV), du Grapevine Red Blotch Virus (GRBV), du Grapevine Leafroll associated Virus-1, puis du Grapevine Fanleaf Virus. Des échantillons de sol ont également été prélevés dans les mêmes blocs variétaux étudiés pour les virus, afin d'établir la composition des nématodes phytoparasites dans l'ensemble des régions viticoles de la Nouvelle-Écosse. Des nématodes à lésion, à anneau, à poignard, à nodule racinaire et à épingle ont été trouvés. En général, le nombre de nématodes peut avoir un impact sur certains blocs de vignobles de la Nouvelle-Écosse, mais pas à des niveaux importants. Dans la plupart des cas, les dénombrements étaient faibles et restent à des niveaux qui ne justifient pas d'inquiétude.

Dans le cadre des restrictions liées à la pandémie, une alternative à l'accès aux vignobles commerciaux a été mise en place dans le vignoble de recherche situé au Kentville Research and Development Centre (KRDC) à la fin du mois de mai 2020 afin de comparer les plantes infectées

par le GLRaV-3 et le GRBV, dont l'existence avait été précédemment confirmée. Les plantes infectées par le GLRaV-3 ont été comparées à des témoins non infectés dans le 'Vidal' et le 'New York Muscat (NYM)', tandis que la même chose a été faite pour le GRBV dans le 'Marquette'. Au cours des trois années restantes de l'étude, toutes les vignes d'intérêt ont été inspectées toutes les semaines ou toutes les deux semaines, photographiées et tous les symptômes observés ont été enregistrés. La phénologie et la physiologie (niveaux de chlorophylle, taux de fixation du carbone, rendement, qualité des fruits et poids de la taille en dormance) ont été évaluées dans les vignes non infectées et infectées sur un certain nombre de points dans le temps. Des échantillons de raisin provenant de vignes infectées par le virus et de vignes non infectées ont été prélevés afin d'évaluer les effets de l'infection virale sur la composition chimique du raisin. Le goût de raisin a été analysé pour déterminer sa teneur en sucre, sa composition en acides et en composés volatils, ainsi que l'évaluation des composés phénoliques. Alors que des différences de traitement liées au statut viral ont été trouvées, l'impact sur la performance de la vigne était nuancé et dépendait de l'année de mesure et du cultivar. Pour les cultivars, les valeurs °Brix étaient généralement plus faibles dans les vignes infectées par le virus, mais la variabilité était élevée entre les vignes et ce résultat n'était pas significatif. En outre, les vignes infectées par le virus ont montré des signes de chlorophylle foliaire plus faible, mais les différences significatives dépendaient du cultivar et de l'année. Les vignes virales Vidal Blanc et Marquette présentaient des niveaux d'acidité des fruits plus élevés en 2021. Ce caractère négatif a également été associé à des cultivars de vinifera infectés par des virus mieux étudiés. Malheureusement, il n'y a pas eu de fruits NYM et la charge de la récolte de Vidal Blanc a été fortement affectée par le gel de janvier 2022. Il n'y a pas eu de différence de TA ou de Brix dans le Vidal Blanc en raison de l'état viral. De même, il n'y a pas eu de différence dans l'AT de Marquette ; cependant, le Brix était faiblement significatif. La valeur Brix des vignes Marquette infectées (GRBV) était de 24,4 alors que celle des vignes non infectées était de 25,8 ($p = 0,0542$). C'est la première fois que nous observons une différence statistique de Brix dans cet essai. Dans le passé, nous avons constaté que les baies du Vidal Blanc infecté étaient plus grosses et que le Marquette et le Vidal Blanc avaient un taux d'acidité élevé. Les résultats suggèrent des implications possibles du virus sur la composition des fruits dans les hybrides, mais la collecte des données a été affectée par : (a) une faible réplication, et (b) un manque d'information : (a) une faible réplication, et (b) la charge de la récolte a été très variable en raison des dommages causés par le gel que le vignoble KRDC a subis au fil des ans. Une deuxième découverte majeure a été les différences de viabilité des bourgeons entre les plantes infectées par le virus et les plantes exemptes de virus à la suite d'un épisode de gel hivernal au début de l'année 2023. Les températures étaient suffisamment froides pour que la viabilité des bourgeons des deux variétés les plus sensibles (New York Muscat et Seyval Blanc) soit proche de zéro, quel que soit le statut du virus. Cependant, pour les deux cultivars plus rustiques (Marquette et Maréchal Foch), les vignes n'ont été que partiellement endommagées et il a donc été possible de mesurer l'impact du virus. Pour Maréchal Foch, la viabilité des bourgeons des plantes indemnes de virus était 28% plus élevée que celle des plantes infectées par le virus. Pour le Marquette, la viabilité des bourgeons des plants indemnes de virus était supérieure de 39% à celle des plants infectés par le virus. C'est la première fois que de tels résultats sont obtenus chez un cultivar hybride.

Des inspections hebdomadaires pour les vecteurs connus ont été menées chaque année et ont confirmé des populations très faibles et localisées de cochenille de la vigne (*Pseudococcus maritimus*). La cochenille lécanine des fruits (*Parthenolecanium corni*) a été observée dans des sites commerciaux mais n'a pas été corrélée avec le statut du virus de l'enroulement. Jusqu'à présent, les chiffres ne justifient pas de pulvérisations pour lutter contre ce fléau. Le vecteur potentiel du GRBV, la cicadelle buffle (*Stictocephala alta*), a été fréquemment observée dans les allées. L'annélation des cannes a été observée dans des blocs où la présence du GRBV a été confirmée, mais les insectes n'ont pas été observés en train de se nourrir. Le risque d'une incidence accrue des virus de la vigne est probablement lié au matériel de pépinière infecté, puisque la pression vectorielle reste très faible en Nouvelle-Écosse. Les producteurs locaux soutiennent le besoin de recherche pour développer les meilleures pratiques pour l'atténuation des virus. L'accès à du matériel végétal exempt de virus et la connaissance des outils de gestion durable des vecteurs sont devenus une priorité majeure pour notre industrie, en particulier compte tenu de la situation actuelle en matière de virus et de l'expansion continue des superficies en Nouvelle-Écosse, des tendances observées en matière de changement climatique régional et de l'évolution vers des systèmes de production biologique. Les observations de la recherche et les tendances préliminaires ont été partagées avec les producteurs coopérants et les parties prenantes de l'industrie dans des rapports annuels et des présentations à la Grape Growers Association of Nova Scotia, au ministère de l'Agriculture de la Nouvelle-Écosse, au Réseau canadien de certification de la vigne, ainsi qu'aux chercheurs et collaborateurs d'AAC qui travaillent sur les virus de la vigne dans tout le Canada.

Partie II : Distribution et impact des espèces émergentes et invasives d'insectes nuisibles dans le contexte de l'expansion de la viticulture en Nouvelle-Écosse

Équipe d'AAC : Debra Moreau (PI)

Pour déterminer la distribution et l'impact des espèces d'insectes nuisibles émergentes et envahissantes dans le contexte de l'expansion de la viticulture en Nouvelle-Écosse, deux objectifs ont été fixés : (1) déterminer l'incidence et la distribution du Phylloxera et (2) évaluer la présence d'un statut de nuisible pour d'autres menaces potentielles d'insectes endémiques et envahissants. Les efforts déployés en 2020 ont été considérablement affectés par les restrictions liées à la pandémie qui ont empêché l'accès aux sites commerciaux. Un essai intensif a été mis en place dans un vignoble de recherche situé au Kentville Research and Development Centre (KRDC). L'étude s'est concentrée sur la compréhension de la dynamique saisonnière du phylloxéra émergeant dans le sol, basée sur des comptages, et sur la manière dont elle est liée à la présence de galles foliaires, aux températures ambiantes de l'air et du sol, et à la phénologie de la vigne. Le piégeage a été effectué à l'aide d'une technique non invasive avec des seaux en plastique qui capturent les nymphes de phylloxéra lorsqu'elles émergent du

sol. En 2021, les essais ont été étendus à 4 vignobles commerciaux. Les comptages hebdomadaires continuent d'être très variables au sein des blocs variétaux et entre les variétés. Les observations annuelles ont montré que les prises soutenues pour les stades émergents du sol se situaient à la mi-juin pour toutes les variétés évaluées et représentaient environ 1 à 10 % du pic estival ultérieur.

Pendant la durée de l'étude, les températures ambiantes du sol et de l'air ont été statistiquement corrélées avec les nombres d'émergence dans le sol. Les températures du sol comprises entre 21 et 25°C à une profondeur de 30 cm ont été corrélées avec les niveaux d'émergence les plus élevés. Ces températures étaient cohérentes avec les températures précédemment rapportées pour la survie des nymphes (21-28°C). Les températures de l'air ont également été significativement corrélées avec les nombres d'émergences mais, sans surprise, ont été plus variables que les températures du sol. Les stades phénologiques entourant le développement rapide des pousses et des inflorescences et le développement des baies ont été associés aux nombres d'émergence les plus élevés. Les résultats suggèrent que les populations de phylloxéra étaient déjà établies dans tous les blocs variétaux inclus dans cette étude et que les comptages enregistrés tout au long de la période d'échantillonnage reflétaient la dynamique saisonnière des populations locales. Les chiffres d'émergence pour les variétés vinifera Chardonnay et Riesling ont montré des tendances comparables, alors que les variétés hybrides ont varié considérablement. L'Acadie Blanc a constamment montré une faible émergence et des comptages de galles foliaires et les populations les plus élevées ont été observées à Marquette, avec une différence d'environ 1000 fois entre L'Acadie Blanc et Marquette. Les observations générales de la présence de galles foliaires dans l'ensemble du vignoble ont montré que les populations de phylloxéra se sont déplacées dans le vignoble au cours de la saison de croissance et que la dispersion a probablement été facilitée par la direction des vents dominants, les machines et les ouvriers. Un petit essai pilote a été mis en place pour observer le devenir du phylloxéra dans les galles foliaires après que les sarments ont été taillés et laissés sur le sol dans les allées du vignoble. Il est intéressant de noter que les chenilles du phylloxéra sortent des galles des sarments taillés et remontent le long des parois du conteneur, ce qui suggère que les sarments infestés peuvent potentiellement agir comme un réservoir dans les blocs s'ils sont laissés dans les allées. Ce que l'on ne sait pas, c'est la distance que les chenilles peuvent potentiellement parcourir et si les vignes peuvent être réinfestées. La dispersion est probablement facilitée par les vents dominants. L'incidence et le niveau global des infestations observées chaque année semblent être en augmentation. Bien que la présence de galle reste la mesure la plus évidente pour les gestionnaires de vignobles pour prendre la décision d'intervenir, elle est probablement une sous-estimation de la population réelle qui existe dans le vignoble. Les dénombrements de galles foliaires sur les vignes n'ont pas été significativement corrélés avec le moment où les dénombrements d'émergence dans le sol sont les plus élevés et le retard peut s'expliquer par l'écart entre le moment où les stades actifs émergent du sol et le temps nécessaire à la formation des galles sur les feuilles.

En 2022, les traitements à base de fleurs sauvages ont été évalués en fonction de leur capacité à attirer des espèces prédatrices clés, comme les syrphes, et de leur impact sur les populations de phylloxéra. Quatre espèces de plantes hôtes (*Daucus carota* (carotte sauvage), *Coriandrum*

sativum (coriandre), *Lobularia maritime* (alyssum), *Thymus serpyllum* (thym)) ont été installées en tête de rang. Les espèces de 7 groupes taxonomiques d'intérêt (Ichneumonidae, Braconidae, Coccinellidae, Carabidae, Diptera, Neuroptera, Arachnides) ont été ciblées lors de l'échantillonnage hebdomadaire. Les pièges à godets ont été échantillonnés chaque semaine pour déterminer le nombre de phylloxera émergeant du sol et le nombre d'ailés (alates) et de rampants (aptères). Les feuilles des vignes dans les panneaux avec des pièges ont été évaluées pour les galles. Les premiers résultats des évaluations visuelles des fleurs sauvages ont montré que la coriandre attirait le plus de prédateurs potentiels, principalement des syrphes. L'alyssum était également un hôte attrayant pour les syrphes. Des espèces généralistes comme les chrysopes, les araignées et les carabes ont également été observées à l'occasion. Le thym a été le moins visité. La proximité du piège avec les fleurs sauvages n'a pas semblé supprimer les nombres d'émergence de ravageurs au fil du temps. Cela est probablement dû au fait que les parcelles de fleurs sauvages venaient juste d'être établies et que leur taille par rapport au bloc de vignes n'aurait pas été suffisante pour être mesurable. Cependant, le nombre de prédateurs par plante hôte sauvage suggère que la coriandre et l'alysson pourraient être de bons candidats pour la promotion de la lutte biologique, si les parcelles sont de taille suffisante. Les efforts à venir doivent se concentrer sur l'amélioration des espaces non cultivés à l'intérieur et autour des vignobles commerciaux afin de développer des réservoirs potentiels d'espèces bénéfiques qui contribueraient à la suppression et à la gestion des ravageurs, en particulier dans les systèmes biologiques. La plus grande menace demeure pour les producteurs des systèmes de production non conventionnels, où il n'existe pas de produits de contrôle efficaces disponibles pour l'utilisation de ce ravageur. Des recherches supplémentaires sont nécessaires pour évaluer les options de lutte alternatives.

La surveillance d'autres espèces envahissantes et émergentes a été effectuée chaque année. Les observations visuelles de la présence du scarabée japonais dans des vignobles qui n'étaient pas connus auparavant pour la présence de ce ravageur, ont confirmé la poursuite de l'extension de la distribution. Nous n'avons pas observé de larves de la tordeuse de la grappe dans les grappes. Diverses tordeuses ont été collectées et élevées, la majorité d'entre elles ayant été identifiée comme étant la tordeuse à bandes rouges (*Argyrotaenia velutinana*), un Tortricide commun en Nouvelle-Écosse. Les échantillons de pièges à malaise de 2023 font encore l'objet d'un code-barres pour déterminer l'identification de l'espèce. La surveillance a permis d'observer des dommages causés par la drosophile à ailes tachetées (*Drosophila suzukii*) sur les raisins vinifera. En règle générale, cette drosophile n'est pas considérée comme un ravageur intéressant pour le raisin et les dégâts peuvent être dus à de multiples facteurs, notamment des températures chaudes et humides qui ont favorisé des populations plus importantes et des fruits (en particulier les variétés à peau plus fine... surtout les vinifera) laissés plus longtemps dans l'eau grâce aux conditions automnales favorables. Des niveaux plus élevés que d'habitude de pourriture aigre ont été observés et peuvent avoir été affectés par les blessures causées par la ponte des œufs qui peuvent contribuer au développement de la maladie. Compte tenu de l'évolution des tendances climatiques, la drosophile à ailes tachetées doit être surveillée à partir de la véraison. Les dégâts ont été suffisants pour que certains producteurs souhaitent programmer des pulvérisations d'entretien, mais cela poserait des problèmes au moment de la récolte. Des travaux sont nécessaires pour déterminer le meilleur

moment pour les tactiques de gestion, avec un intérêt croissant pour l'incorporation de parcelles de fleurs sauvages comme refuges pour les espèces bénéfiques, en particulier dans les systèmes de production biologique. Comme les années précédentes, les producteurs ont régulièrement reçu et identifié des spécimens et/ou des images d'espèces nuisibles présentant un intérêt. Les efforts de surveillance des vignobles commerciaux pour d'autres insectes nuisibles envahissants et émergents comprenaient l'éducation des producteurs et la sensibilisation aux nuisibles potentiels et aux risques qui leur sont associés. Des bulletins d'information intitulés « AAFC Pest Update » ont été produits et diffusés aux viticulteurs par l'intermédiaire de la Grape Growers Association of Nova Scotia (association des viticulteurs de Nouvelle-Écosse). Des communications régulières ont eu lieu avec AAC, le Canadian Grapevine Certification Network, la Grape Growers Association of Nova Scotia, les producteurs de raisin de cuve et les parties prenantes.