

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

Activité : Gestion de l'azote en viticulture et en œnologie : Améliorer la qualité du raisin et du vin et renforcer la durabilité du vignoble par une gestion de précision de l'azote et des stratégies visant à augmenter l'azote naturel assimilable par les levures dans le raisin et le vin.

Chercheur principal : Kevin Usher (AAC Summerland)

L'azote a un impact direct sur la qualité du raisin en influençant la vigueur de la vigne, la nouaison et la maturation des fruits, la charge de la récolte et la pression exercée par les maladies et les insectes. L'impact de la teneur en azote des fruits sur la fermentation est dû aux besoins de la levure en ammonium et en acides aminés pour sa croissance. En tant que sous-produit, les acides aminés sont métabolisés par la levure en saveurs et en arômes qui influencent la qualité du vin. Nous avons examiné comment les applications d'azote dans le sol et par voie foliaire influencent les ratios des composants YAN (ammonium et acides aminés 20 alpha) dans les raisins et comment ils influencent la qualité des fruits et du vin. L'application d'azote foliaire sur deux variétés commercialement importantes (Pinot gris et Cabernet Sauvignon) a permis de multiplier par deux la teneur en azote des fruits et a eu un impact sur les profils d'acides aminés. Ces résultats ont été obtenus de manière constante sur une période de quatre ans. Les études de fermentation indiquent que les différences dans les profils d'acides aminés des fruits et la teneur totale en azote des traitements appliqués dans les essais sur le terrain ont eu un impact sur la fermentation et la qualité du vin.

La gestion précise de l'azote dans les vignobles est utilisée pour améliorer la qualité du raisin et la croissance des vignes dans l'ensemble d'un bloc de vignoble. L'identification des zones où la teneur en azote des vignes est faible ou élevée est un défi à grande échelle. Il faut à la vigne plus d'une saison pour s'adapter aux changements de disponibilité de l'azote. Au cours de la deuxième année des essais sur l'azote en plein champ, le travail de développement d'outils d'imagerie pour prédire l'état de l'azote a commencé. En utilisant différents imageurs (red edge, RGB, infrarouge, lidar) et techniques (NADR, cloud point) avec un drone aérien, nous avons identifié onze indices présentant des corrélations significatives avec l'état de l'azote dans les raisins et les feuilles. De plus, en utilisant la modélisation tridimensionnelle, nous avons développé une méthode pour imager les côtés de la canopée de la vigne au lieu du sommet étroit, ce qui a permis d'obtenir une plus grande précision.

Les travaux menés dans le cadre de cette activité fournissent de nouveaux outils et permettent de mieux comprendre la gestion de l'azote dans les vignobles et les caves. Cela permettra d'améliorer l'utilisation durable des engrais azotés dans les vignobles et de réduire la nécessité d'utiliser du phosphate diammonique (DAP) pour la vinification.

**Objectif 1 : Application d'azote (N) dans le sol et sur le feuillage pour déterminer l'impact et les relations entre les profils d'acides aminés, la teneur en azote assimilable de la levure, la qualité des fruits, la rusticité des bourgeons et les flavonoïdes (pigments et tanins).**

Deux essais d'application d'azote foliaire sur Pinot gris et Cabernet Sauvignon ont été réalisés dans des vignobles industriels. Cinq traitements ont été appliqués (trois doses d'azote fertigué ou deux doses d'azote foliaire tardif), les mesures des vignes et des fruits ont été recueillies et les fruits des deux essais ont été récoltés et utilisés pour la vinification dans le cadre des objectifs 4 et 5. L'analyse chimique des fruits est presque terminée. Les échantillons restants proviennent de la dernière saison. Les résultats des trois années d'essais sur le terrain montrent des différences significatives (jusqu'à deux fois plus) dans la teneur en azote et en acides aminés des baies entre les traitements, sans affecter la vigueur de la vigne ou la composition générale des baies (sucre et acide). Des profils d'acides aminés différents ont été enregistrés entre les traitements, ce qui devrait se traduire par des profils d'arômes différents dans les vins. Il n'y a pas eu de différences dans la rusticité des bourgeons ou la vigueur des vignes entre les traitements, ce qui indique que la teneur élevée en azote n'a pas été préjudiciable. Pour augmenter l'azote assimilable par la levure des fruits plus tard dans la saison afin d'éviter la vigueur et l'herbacée, il est recommandé d'appliquer de l'urée à 2 % deux ou trois fois à des intervalles de deux à trois semaines à partir d'un degré Brix de 10o.

**Objectif 2 : Évaluer l'efficacité de l'application d'azote pour atténuer les symptômes de réduction du rendement et de la maturité dus au virus de l'enroulement des feuilles.**

Cet objectif a été réalisé en 2021. Nous avons conclu que la fertilisation azotée n'a pas d'impact sur les symptômes de retard de maturation ou de baisse de rendement du virus.

**Objectif 3 : Imagerie spectrale et gestion de précision de l'état de l'azote dans les vignobles à l'aide d'UAV (drones)**

Des blocs de vignobles de Pinot Gris et de Cabernet Sauvignon (deux sites différents) ont été imagés à l'aide d'un drone équipé de caméras multispectrales, infrarouges et RVB. Plusieurs vols ont été effectués chaque année. Parallèlement, des mesures multispectrales directes des feuilles ont été prises et des échantillons de feuilles ont été analysés pour déterminer l'état de l'azote et des pigments. L'analyse de l'azote et des pigments des feuilles et des fruits est terminée. Au cours du projet, l'imagerie aérienne s'est heurtée à des problèmes environnementaux tels que la fumée, le vent et la proximité de feux de forêt. Malgré ces difficultés, nous avons pu développer des modèles pour prédire l'état de l'azote dans les vignes avec un niveau de précision acceptable. En utilisant NADIR et l'imagerie de nuages de points, 11 indices se sont révélés significatifs pour prédire à distance l'état de l'azote dans les vignes. Les données ont été corrélées à la fois à la couleur des feuilles et directement à l'état de l'azote (composés azotés), ce qui constitue un progrès par rapport aux méthodes d'inférence standard de l'industrie utilisant uniquement la couleur des feuilles.

**Objectif 4 : Évaluer les effets de l'azote appliqué au sol et de l'azote foliaire tardif sur la qualité du vin, y compris les profils d'acides aminés, la cinétique de fermentation, l'évaluation sensorielle, la teneur en protéines du vin et les composés liés au métabolisme de l'azote.**

Des vins ont été produits à partir des essais sur le terrain réalisés dans le cadre de l'objectif 1. L'analyse chimique des vins actuels, y compris les acides aminés, l'ammonium, le nitrate et d'autres composants de la composition, est presque terminée. Des essais sensoriels seront effectués sur les vins de 2022 après qu'ils aient été mis en bouteille suffisamment longtemps pour réduire le choc de la bouteille et

pour la maturation. Les différences variétales dans la réponse à l'application foliaire d'azote sur le terrain sont présentes et les effets du traitement sur la teneur en azote dans les vins finis indiquent des différences de qualité. La teneur en acides aminés du moût et du vin issus des traitements à l'azote foliaire était élevée, ce qui coïncide avec la teneur élevée en azote assimilable par les levures évaluée dans l'objectif 1. L'évaluation sensorielle des vins des années précédentes indique que les applications d'azote foliaire ont permis d'obtenir des caractéristiques moins végétatives et plus fruitées. L'azote assimilable par les levures a été suffisamment élevé avec l'application d'azote foliaire pour permettre de terminer la fermentation sans ajout de DAP supplémentaire tout en maintenant ou en améliorant la qualité du vin.

**Objectif 5 : Déterminer l'influence de la composition en acides aminés et des ajouts de phosphate diammonique sur la saveur du vin, les profils aromatiques et la cinétique de fermentation.**

Cet objectif a été partiellement atteint. L'étude de la composition en acides aminés et de son influence sur la qualité du Pinot gris et du Cabernet Sauvignon est presque terminée. L'analyse des acides aminés du millésime 2022 sera bientôt terminée. Nous avons constaté des différences significatives dans les profils d'acides aminés et nous étudierons l'impact sensoriel sur les vins 2022 lorsque nous aurons terminé l'analyse sensorielle. La cinétique de fermentation n'a pas été affectée par les traitements.

**Objectif 6 : Évaluer les besoins en acides aminés dans le vin de glace et les moûts à haute teneur en sucre en tenant compte des récentes découvertes sur la nutrition des levures, telles que la biotine, l'acide pantothénique et d'autres besoins en vitamines.**

Cet objectif a été reporté. Nous avons récolté des raisins pour les essais de vin de glace qui devaient être menés cette année fiscale, mais en raison de contraintes de temps et d'un manque d'aide de la part des étudiants, nous n'avons pas été en mesure d'achever cette composante avant la fin du projet. Nous aimerions poursuivre ce travail au cours de la nouvelle année fiscale puisqu'il est partiellement achevé.