

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

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

Activité : *Canopy Management to Reduce Disease Pressure / Gestion de la canopée pour réduire la pression des maladies fongiques*

Chercheur(s) principal(aux) : Odile Carisse (AAFC St. Jean-sur-Richelieu) et Caroline Provost (Centre de recherche agroalimentaire de Mirabel)

Version française à suivre

As a first step, leaf removal in the cluster zone was evaluated for its effect on downy mildew. The following five practices of leaf removal in the cluster zone were: on 1) one side of the row at nouaison (BBCH 17); 2) two sides of the row at nouaison ; 3) one side of the row at veraison (BBCH 27); 4) two sides of the row at veraison; 5) no leaf removal (control). Microclimate and fungicide penetration were monitored within the fruit zone. The effect of leaf removal was evaluated based on disease progress and disease at harvest. Overall, lower disease severity was observed when leaves were removed on both sides of rows and when leaves were removed at nouaison. For most year and sites, significantly lower diseases severity was observed in plots where leaves were removed on both sides of rows at nouaison than in plots were leaves were not removed. No effect on airborne inoculum and within canopy temperature and relative humidity were observed. However, solar radiation and wind speed (aeration) were higher in the plots with leaf removal. The most important effect in terms of disease development was a decrease in the duration of leaf and berry wetness. Fungicide penetration was higher in plots were leaves were removed on both sides of rows.

As a second step, we studied the effect of leaf removal in the cluster zone on disease management. The following fungicide application schemes were evaluated:

1. A calendar-based scheme, with fungicides applied at predefined times;
2. A calendar-based scheme with leaf removal at fruit set on both sides of the rows;
3. A disease risk-based scheme with disease risks estimated according to the phenological stage (vine receptivity) and weather conditions in the vineyard;
4. A disease risk-based scheme with disease risks estimated as in treatment 3 with leaf removal at fruit set on both sides of the rows;

5. A disease risk-based scheme with disease risks estimated according to the phenological stage and weather conditions (microclimate) in the canopy (grape cluster zone) with leaf removal at fruit set on both sides of the rows;
6. A control without fungicide applications. In all the plots with leaf removal, leafing was repeated about 3-4 weeks after the first leaf removal done at fruit set in order to avoid the grapevine compensation.

The effect of timing (stage 17 or 27) and intensity (one or two sides of rows) of leaf removal on the progression of anthracnose and the microclimate was studied. Overall, at both sites and in both years, anthracnose on leaves was more severe in plots without cluster zone leaf removal. Regardless of the time of leaf removal, severity of anthracnose on leaves and incidences of infected berries at harvest were significantly lower in plots where leaves were removed on both sides of the rows compared to one side only. Also, management programs with leaf removal combined or not with disease risk estimation were evaluated. All anthracnose management programs including leaf removal in the cluster zone reduced anthracnose development compared to the standard program without leaf removal. The overall mean leaf anthracnose severity, severity at harvest, and anthracnose incidence on cluster at harvest were significantly lower in plots with leaf removal than in the standard program, but not significantly between each other. More fungicide applications were made in the plots managed based on standard programs with 13 applications compare to plots managed based on using weather-risk of anthracnose with 9, and 10 application at site 1 and site 2 for the risk-based program, respectively and 5 and 7 at site 1 and site 2, respectively, when microclimate within the cluster zone was considered. The results of this study clearly showed the importance of leaf removal in the management of grape anthracnose.

In conclusion, leaf removal in the cluster zone as a method of controlling the main grapevine diseases alone has not made it possible to significantly reduce the development of diseases as well as yield losses in terms of both quantity and quality. However, when leafing was combined with tools for estimating disease risks, particularly when risks were estimated from weather conditions in the microclimate (cluster zone), this practice made it possible to significantly reduce the number of fungicide treatments while maintaining the yields. The results obtained tend to demonstrate the importance of integrated pest management and the effect of methods which alone do not provide acceptable control but which when combined make it possible to achieve an acceptable level of control while reducing the use synthetic fungicides.

A cost-benefit analysis was conducted for anthracnose management since we have collected data on fungicide reduction in plots with and without leaf removal. In the plots without leaf removal a total of 11 fungicide applications were made at a total cost of \$1543/ha (product and labor). In the plots with leaf removal but without consideration of microclimate change due to leaf removal, the total cost (product and labor) was \$ 2018/ha and \$ 1738/ha, for manual and mechanical leaf removal, respectively. In the plots with leaf removal and consideration of the

microclimate the total cost (product and labor) was \$1748/ha and \$1468/ha, for manual and mechanical leaf removal, respectively. Therefore, if we consider only the benefits of leaf removal on anthracnose management, leaf removal is profitable. Other benefits of leaf removal include better management of several diseases, grape quality, potential reduction of fungicide treatments, and increased ecological services. However, leaf removal also has its share of disadvantages including sunburn and the demand for skilled labor.

---

Dans un premier temps, l'effeuillage dans la zone des grappes a été évalué pour son effet sur le mildiou. Les cinq pratiques d'effeuillage suivantes dans la zone de grappe étaient : 1) un côté du rang à nouaison (BBCH 17) ; 2) deux côtés du rang à nouaison ; 3) un côté du rang à la véraison (BBCH 27) ; 4) deux côtés du rang à la véraison ; 5) pas d'effeuillage (contrôle). Le microclimat et la pénétration des fongicides ont été surveillés dans la zone fruitière. L'effet de l'effeuillage a été évalué en fonction de l'évolution de la maladie et de la maladie au moment de la récolte. Dans l'ensemble, une gravité moindre de la maladie a été observée lorsque les feuilles étaient enlevées des deux côtés des rangs et lorsque les feuilles étaient enlevées à la nouaison. Pour la plupart des années et des sites, une gravité de la maladie significativement plus faible a été observée dans les parcelles où les feuilles étaient enlevées des deux côtés des rangs à la nouaison que dans les parcelles où les feuilles n'étaient pas enlevées. Aucun effet sur l'inoculum en suspension dans l'air ni sur la température et l'humidité relative au sein du couvert forestier n'a été observé. Cependant, le rayonnement solaire et la vitesse du vent (aération) étaient plus élevés dans les parcelles effeuillées. L'effet le plus important en termes de développement de la maladie a été une diminution de la durée d'humidité des feuilles et des baies. La pénétration du fongicide était plus élevée dans les parcelles où les feuilles étaient enlevées des deux côtés des rangs.

Dans un deuxième temps, nous avons étudié l'effet de l'effeuillage dans la zone de grappe sur la gestion de la maladie. Les programmes d'application de fongicides suivants ont été évalués :

1. Un programme basé sur un calendrier, avec des fongicides appliqués à des moments prédéfinis ;
2. Un schéma calendaire avec effeuillage à la nouaison des deux côtés des rangs ;
3. Un schéma basé sur les risques maladies avec des risques maladies estimés en fonction du stade phénologique (réceptivité de la vigne) et des conditions climatiques du vignoble ;
4. Un schéma basé sur le risque de maladie avec des risques de maladie estimés comme dans le traitement 3 avec effeuillage à la nouaison des deux côtés des rangs ;
5. Un schéma basé sur les risques maladies avec des risques maladies estimés en fonction du stade phénologique et des conditions climatiques (microclimat) du couvert forestier (zone des grappes) avec effeuillage à la nouaison de part et d'autre des rangs ;

6. Un contrôle sans applications de fongicides. Dans toutes les parcelles effeuillées, l'effeuillage a été répété environ 3 à 4 semaines après le premier effeuillage effectué à la nouaison afin d'éviter la compensation de la vigne.

L'effet du moment (stade 17 ou 27) et de l'intensité (un ou deux côtés des rangs) de l'effeuillage sur la progression de l'antracnose et le microclimat a été étudié. Dans l'ensemble, sur les deux sites et au cours des deux années, l'antracnose sur les feuilles était plus grave dans les parcelles sans enlèvement des feuilles dans la zone de grappe. Quel que soit le moment de l'effeuillage, la gravité de l'antracnose sur les feuilles et l'incidence des baies infectées au moment de la récolte étaient significativement plus faibles dans les parcelles où les feuilles étaient enlevées des deux côtés des rangs plutôt que d'un seul côté. Aussi, des programmes de gestion avec effeuillage combiné ou non à une estimation du risque de maladie ont été évalués. Tous les programmes de lutte contre l'antracnose, y compris l'effeuillage dans la zone groupée, ont réduit le développement de l'antracnose par rapport au programme standard sans effeuillage. La gravité moyenne globale de l'antracnose foliaire, la gravité à la récolte et l'incidence de l'antracnose sur les grappes à la récolte étaient significativement plus faibles dans les parcelles avec effeuillage que dans le programme standard, mais pas significativement entre elles. Plus d'applications de fongicides ont été effectuées dans les parcelles gérées sur la base de programmes standards avec 13 applications, par rapport aux parcelles gérées en fonction du risque climatique d'antracnose avec 9 et 10 applications sur le site 1 et le site 2 pour le programme basé sur le risque, respectivement et 5 et 7 sur les sites 1 et 2, respectivement, lorsque le microclimat au sein de la zone de cluster a été pris en compte. Les résultats de cette étude ont clairement montré l'importance de l'effeuillage dans la gestion de l'antracnose de la vigne.

En conclusion, l'effeuillage en zone de grappes comme moyen de lutte seul contre les principales maladies de la vigne n'a pas permis de réduire significativement le développement des maladies ainsi que les pertes de rendement tant en quantité qu'en qualité. Cependant, lorsque l'effeuillage était combiné à des outils d'estimation des risques de maladies, notamment lorsque les risques étaient estimés à partir des conditions météorologiques du microclimat (cluster zone), cette pratique a permis de réduire significativement le nombre de traitements fongicides tout en maintenant les rendements. Les résultats obtenus tendent à démontrer l'importance de la lutte intégrée et l'effet de méthodes qui, seules, ne permettent pas un contrôle acceptable mais qui, combinées, permettent d'atteindre un niveau de contrôle acceptable tout en réduisant l'utilisation de fongicides de synthèse.

Une analyse coûts-avantages a été réalisée pour la lutte contre l'antracnose puisque nous avons collecté des données sur la réduction des fongicides dans les parcelles avec et sans effeuillage. Dans les parcelles sans effeuillage, un total de 11 applications de fongicides ont été effectuées pour un coût total de 1 543 \$/ha (produit et main d'œuvre). Dans les parcelles avec effeuillage mais sans prise en compte du changement microclimatique dû à l'effeuillage, le coût total (produit et main d'œuvre) était de 2 018 \$/ha et 1 738 \$/ha, respectivement pour l'effeuillage manuel et mécanique. Dans les parcelles avec effeuillage et prise en compte du microclimat, le coût total (produit et main d'œuvre) était de 1 748 \$/ha et 1 468 \$/ha, respectivement pour l'effeuillage manuel et mécanique. Par conséquent, si l'on considère

uniquement les bénéfices de l'effeuillage sur la lutte contre l'antracnose, l'effeuillage est rentable. Parmi les autres avantages de l'effeuillage figurent une meilleure gestion de plusieurs maladies, la qualité du raisin, une réduction potentielle des traitements fongicides et des services écologiques accrus. Cependant, l'effeuillage présente également son lot d'inconvénients, notamment les coups de soleil et la demande de main-d'œuvre qualifiée.