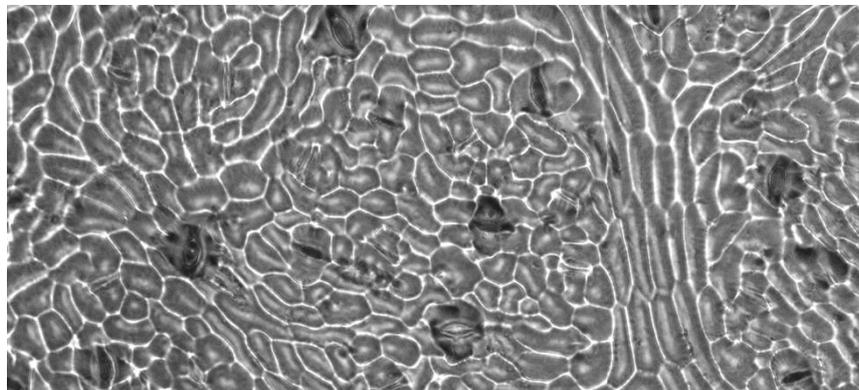


Mémoire de fin d'études

présenté pour l'obtention du **Ingénieur agronome**

**Option : Amélioration des plantes et ingénierie méditerranéenne et
tropicale**

**Contribution de la densité stomatique à la transpiration
chez la vigne : approche par génétique d'association**



par **Lucille ROUX**

Année de soutenance : 2019

**Organisme d'accueil : Laboratoire d'Ecophysiologie des Plantes
sous Stress Environnementaux**

Résumé

La viticulture est fortement affectée par le changement climatique, notamment par des épisodes de sécheresse plus fréquents et extrêmes. Une stratégie d'adaptation est la sélection de variétés avec une meilleure efficacité d'utilisation d'eau (WUE). Récemment il a été montré que la WUE est améliorée en diminuant les pertes en eau pendant la nuit (transpiration nocturne) et qu'il existe de la variation génétique pour ce caractère chez la vigne. Les stomates contrôlent la transpiration par leur niveau de fermeture et par leur nombre, mais la contribution de chacun de ces caractères à la transpiration nocturne est inconnue. L'objectif de cette étude, réalisée grâce au soutien financier du GIS Fruits, est de caractériser la contribution des caractéristiques anatomiques foliaires, comme la densité stomatique (nombre de stomate par unité de surface foliaire) et la taille des stomates par exemple, sur la transpiration diurne et nocturne, et de rechercher les déterminismes génétiques de ces caractères anatomiques. Pour cette étude, une méthode d'analyse d'image a été développée pour mesurer treize variables anatomiques foliaires dans un panel d'association de 279 cépages. De manière surprenante, une faible corrélation positive a été trouvée entre la densité stomatique et la transpiration diurne mais pas pour la transpiration nocturne. De plus, nous n'avons pas retrouvé la corrélation négative attendue entre la densité stomatique et la taille des stomates. Sur cinq des variables anatomiques foliaires, aucune association significative n'a été trouvée exceptée pour une variable caractérisant l'aspect allongé des cellules épidermiques. Cependant, l'effet de l'opérateur d'analyse d'images était une source de variation significative causant du bruit dans les analyses génétiques, laissant entrevoir la possibilité de découvrir des associations à l'aide d'une exploration plus approfondie. Un regard critique est proposé sur les résultats et les méthodes, et des améliorations sont suggérées.

Mots clés

[Vigne, densité stomatique, anatomie des stomates, transpiration, génétique d'association]

Pour citer ce document : [Roux, Lucille, 2019. Contribution de la densité stomatique à la transpiration chez la vigne : approche par génétique d'association. Mémoire d'Ingénieur Agronome, option Amélioration des plantes et ingénierie méditerranéenne et tropicale, Montpellier SupAgro. 100 pages.]

Abstract

Title: Contribution of stomatal density to transpiration in grapevine, a genome wide association study

Climate change affects viticulture through an increase in the frequency and intensity of drought episodes. A strategy to adapt grapevine may be to improve its water-use efficiency (WUE). Recently, reducing nocturnal transpiration has been shown to increase WUE in grapevine. Moreover, genetic variability was found in grapevine for nocturnal transpiration indicating a potential breeding target. Nocturnal transpiration is mainly caused by the residual aperture and number of stomata, but their contributions to nocturnal transpiration are unknown. The goal of this study, which would have not taken place without the GIS Fruits' funding, is investigate the contribution of anatomical characteristics, like stomatal density (number of stomata per unit leaf area) or stomata size, to daytime and nocturnal transpiration, and to investigate their genetic determinisms. An image analysis pipeline was developed to measure 13 leaf anatomical traits including stomatal density and stomata size in an association panel consisting out of 279 grapevine cultivars. Surprisingly, stomatal density correlated only slightly with daytime transpiration but not with nocturnal transpiration. Contrary to our expectation, no negative correlation was found between stomatal density and stomata size. We performed a genome-wide association analysis on five anatomical variables among the 13 that we had measured, notably on the density and size of stomata. We did not detect any significant association except one for one variable describing the shape of pavement cells that was not among the main variables of interest. The reason for the low number of genetic associations found may be caused by a strong experimenter effect during image analysis. The results and the possible method improvements are discussed.

Key words

[Grapevine, stomatal density, stomatal anatomy, transpiration, GWAS]