

# L'imagerie hyperspectrale au champ : traitement du signal, traitement de l'image et modélisation par Machine Learning

Julien Boyer<sup>1</sup>, Jordane Poulain<sup>1</sup>, Dr. Sylvie Roussel<sup>1</sup>, Dr. Ryad Bendoula<sup>2</sup>,  
Dr. Maxime Ryckwaert<sup>2</sup>, Carole Feilhes<sup>3</sup>, Eric Serrano<sup>3</sup>

<sup>1</sup> ONDALYS, Clapiers, France – [jboyer@ondalys.fr](mailto:jboyer@ondalys.fr) ; [jpoulain@ondalys.fr](mailto:jpoulain@ondalys.fr) ; [sroussel@ondalys.fr](mailto:sroussel@ondalys.fr)

<sup>2</sup> INRAE, Montpellier, France – [ryad.bendoula@inrae.fr](mailto:ryad.bendoula@inrae.fr)

<sup>3</sup> IFV, L'Isle sur Tarn, France – [carole.feilhes@vignevin.com](mailto:carole.feilhes@vignevin.com) ; [eric.serrano@vignevin.com](mailto:eric.serrano@vignevin.com)

**Mots-clefs :** Imagerie hyperspectrale, spectroscopie proche infrarouge (SPIR), mesure au champ, Machine Learning, raisins.

**Contexte.** Le projet Européen VINIoT ([viniot.eu](http://viniot.eu)), cofinancé par le programme Interreg SUDOE, a pour objectif le développement et la validation d'un nouveau service technologique de surveillance des vignobles, qui permettra aux PME du secteur viticole de surveiller leurs plantations en temps réel et à distance. Cette étude présente un cas d'application réalisé par Ondalys au sein de ce projet, en collaboration avec l'INRAE (UMR ITAP, Équipe COMIC) et l'IFV (IFV Sud-Ouest).

**Matériel.** La base de données comprend des images hyperspectrales de 2 cépages rouges mesurés au vignoble et au laboratoire sur 4 dates de maturité, pour un total de 131 images par condition. Les images ont été obtenues avec la caméra hyperspectrale portable SPECIM IQ (SPECIM - Konica Minolta) visible – proche infrarouge (400 à 1000nm). Le traitement des données a été réalisé sur MATLAB (The Mathworks) avec la PLS\_Toolbox<sup>®</sup> et la MIA\_Toolbox<sup>®</sup> (Eigenvector Research Inc).

## Pourquoi l'échantillon et/ou son environnement de mesure sont-ils un défi ?

Les grappes ont été mesurées au vignoble, avec une illumination naturelle très variable en fonction de la météo, créant de fortes ombres portées et sans fond uniforme (présence d'autres grappes, feuilles, etc.). Le détournage de l'objet d'intérêt représente donc un sujet complexe ainsi que le traitement du signal des mesures spectroscopiques permettant de générer une base de données homogène.

De plus, les paramètres à prédire peuvent être plus ou moins complexes, tels que le taux de sucre ou les anthocyanes. Ainsi, des modèles linéaires de régression (Partial-Least Squares Regression - PLS) ont été comparés à des modèles de Machine Learning (Support Vector Machines - SVM), ainsi que les performances des modèles au vignoble et en laboratoire.

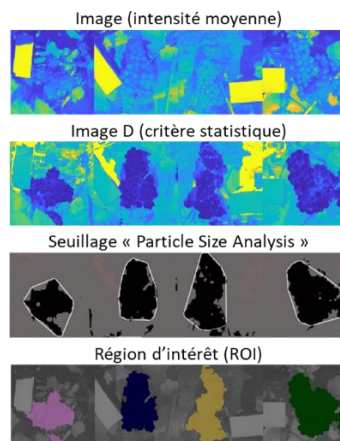


Figure 1 : Exemple sur 4 images de l'application de la stratégie de détournage des grappes