



HAL
open science

Monitoreo de cubiertas vegetales y vides en viñedos agroecológicos con vehículos aéreos no tripulados (VANTs): una herramienta para una gestión agronómica sostenible en viticultura

Martin Faucher, Fabrice Vinatier, Anice Cheraïet, Denis Feurer, Guilhem Brunel,
Léo Garcia

► To cite this version:

Martin Faucher, Fabrice Vinatier, Anice Cheraïet, Denis Feurer, Guilhem Brunel, et al.. Monitoreo de cubiertas vegetales y vides en viñedos agroecológicos con vehículos aéreos no tripulados (VANTs): una herramienta para una gestión agronómica sostenible en viticultura. XVII Congreso Latinoamericano de Viticultura y Enología, Nov 2025, Santiago, Chile. <hal-05472448>

HAL Id: hal-05472448

<https://hal.science/hal-05472448v1>

Submitted on 22 Jan 2026

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire HAL, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



Distributed under a Creative Commons CC BY-NC 4.0 - Attribution - Non-commercial use - International License

VIT-19. MONITOREO DE CUBIERTAS VEGETALES Y VIDES EN VIÑEDOS AGROECOLÓGICOS CON VEHÍCULOS AÉREOS NO TRIPULADOS (VANTS): UNA HERRAMIENTA PARA UNA GESTIÓN AGRONÓMICA SOSTENIBLE EN VITICULTURA

Martin FAUCHER ^a, Fabrice VINATIER ^b; Anice CHERAIET ^c; Denis FEURER ^b, Guilhem BRUNEL ^c, Léo GARCIA ^{a*}

^a ABSys, Univ Montpellier, CIHEAM-IAMM, CIRAD, INRAE, Institut Agro, Montpellier, France. ^b LISAH, Univ Montpellier, INRAE, IRD, Institut Agro, AgroParisTech, Montpellier, France. ^c ITAP, Univ Montpellier, Institut Agro, INRAE, Montpellier, France. *Léo Garcia: leo.garcia@institut-agro.fr

Los sistemas vitivinícolas enfrentan importantes desafíos de sostenibilidad, como la erosión del suelo, la degradación de su calidad y los impactos del cambio climático [1–3]. La adopción de prácticas agroecológicas, como las cubiertas vegetales, puede favorecer servicios ecosistémicos como la protección del suelo, el control de malezas y el incremento de la biodiversidad [4]. No obstante, estas prácticas también pueden generar riesgos de competencia por el agua y el nitrógeno, lo que limita su adopción por parte de los viticultores [5–7]. Además, la creciente complejidad de los sistemas agroecológicos requiere herramientas avanzadas que apoyen la gestión y la toma de decisiones, especialmente mediante tecnologías de modelización y teledetección.

En este contexto, los vehículos aéreos no tripulados (VANTS) representan herramientas eficaces para la cartografía y caracterización de la vegetación con alta resolución espacial y temporal [8]. En particular, los VANTS permiten generar mediciones tridimensionales de la vegetación mediante imágenes superpuestas y la aplicación de técnicas de reconstrucción fotogramétrica basadas en estructura desde el movimiento (Structure-from-Motion, SfM) [9–11].

En este estudio, utilizamos VANTS para monitorear el desarrollo de cubiertas vegetales

y vides en dos viñedos con diferentes estrategias de manejo. Primero, se establecieron relaciones entre descriptores de vegetación obtenidos en campo (biomasa y índice de área foliar de las cubiertas, estado nitrogenado de la vid y peso de poda) y los datos derivados de los VANTS (imágenes RGB y multiespectrales, y nubes de puntos 3D). Posteriormente, estas relaciones se aplicaron al conjunto completo de datos obtenidos por VANTS para inferir la dinámica de la vegetación bajo distintos regímenes de manejo.

El volumen de las cubiertas vegetales estimado a partir de imágenes RGB explicó más del 80% variabilidad observada en el índice de área foliar. El uso de nubes de puntos 3D, así como su combinación con imágenes multiespectrales, mejoró significativamente las relaciones entre los datos derivados de VANTS y los descriptores de vegetación medidos en campo (de cubiertas vegetales y de vides).

Al comparar estas dinámicas con la disponibilidad de agua y nitrógeno en el suelo, y con indicadores de rendimiento y calidad, nuestro objetivo es desarrollar una herramienta que facilite el monitoreo de viñedos biodiversificados y la implementación de prácticas de manejo agroecológicas y sostenibles.

Bibliografía.

- [1] Salomé C, Coll P, Lardo E, Metay A, Villenave C, Marsden C, et al. The soil quality concept as a framework to assess management practices in vulnerable agroecosystems: A case study in Mediterranean vineyards. *Ecological Indicators*. 2016;61: 456–465. doi:10.1016/j.ecolind.2015.09.047
- [2] Panagos P, Borrelli P, Poesen J, Ballabio C, Lugato E, Meusburger K, et al. The new assessment of soil loss by water erosion in Europe. *Environmental Science & Policy*. 2015;54: 438–447. doi:10.1016/j.envsci.2015.08.012

COMUNICACIONES ORALES

- [3] Prosdocimi M, Cerdà A, Tarolli P. Soil water erosion on Mediterranean vineyards: A review. *CATENA*. 2016;141: 1–21. doi:10.1016/j.catena.2016.02.010
- [4] Garcia L, Celette F, Gary C, Ripoche A, Valdés-Gómez H, Metay A. Management of service crops for the provision of ecosystem services in vineyards: A review. *Agriculture, Ecosystems & Environment*. 2018;251: 158–170. doi:10.1016/j.agee.2017.09.030
- [5] Abad J, Hermoso de Mendoza I, Marín D, Orcaray L, Santesteban LG. Cover crops in viticulture. A systematic review (2): Implications on vineyard agronomic performance. *OENO One*. 2021;55: 1–27. doi:10.20870/oenone.2021.55.2.4481
- [6] Celette F, Gary C. Dynamics of water and nitrogen stress along the grapevine cycle as affected by cover cropping. *European Journal of Agronomy*. 2013;45: 142–152. doi:10.1016/j.eja.2012.10.001
- [7] Payen FT, Moran D, Cahurel J-Y, Aitkenhead M, Alexander P, MacLeod M. Factors influencing winegrowers' adoption of soil organic carbon sequestration practices in France. *Environmental Science & Policy*. 2022;128: 45–55. doi:10.1016/j.envsci.2021.11.011
- [8] de Castro AI, Shi Y, Maja JM, Peña JM. UAVs for Vegetation Monitoring: Overview and Recent Scientific Contributions. *Remote Sensing*. 2021;13: 2139. doi:10.3390/rs13112139
- [9] Feuerer D, Vinatier F. Joining multi-epoch archival aerial images in a single SfM block allows 3-D change detection with almost exclusively image information. *ISPRS Journal of Photogrammetry and Remote Sensing*. 2018;146: 495–506. doi:10.1016/j.isprsjprs.2018.10.016
- [10] García-Fernández M, Sanz-Ablanedo E, Pereira-Obaya D, Rodríguez-Pérez JR. Vineyard Pruning Weight Prediction Using 3D Point Clouds Generated from UAV Imagery and Structure from Motion Photogrammetry. *Agronomy*. 2021;11: 2489. doi:10.3390/agronomy11122489
- [11] Pagliai A, Ammoniaci M, Sarri D, Lisci R, Perria R, Vieri M, et al. Comparison of Aerial and Ground 3D Point Clouds for Canopy Size Assessment in Precision Viticulture. *Remote Sensing*. 2022;14: 1145. doi:10.3390/rs14051145