

**Zeitschrift:** Technique agricole Suisse  
**Herausgeber:** Technique agricole Suisse  
**Band:** 84 (2022)  
**Heft:** 5

**Rubrik:** Des interventions bien pensées par drones et robots

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

### **Conditions d'utilisation**

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

### **Terms of use**

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

**Download PDF:** 05.02.2026

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**



Le pilote de drone Thomas Calvi lance la séquence autonome de pulvérisation du drone agricole à double rotor «V40», muni d'un bidon de 18 litres et d'une batterie (en bas à droite). Photos: Dominik Senn et Idd

# Des interventions bien pensées par drones et robots

C'est en récompense pour le caractère pratique et la sophistication de son projet «Sky-53» que l'entreprise tessinoise Società Tartuca Industriale à Chiasso s'est vue décerner le prix Agrovina 2022 pour ses traitements par drones et robots notamment dans les vignobles. *Technique Agricole* a assisté à l'une de ces interventions.

**Dominik Senn**

Le «V40» de «Sky-53» est un drone agricole entièrement autonome, conçu pour la cartographie, la pulvérisation de substances liquides et l'épandage de granulés. Nous nous apprêtons à partir pour une intervention sur le site de la société Tartuca Industriale, Piazza Indipendenza 3/5 à Chiasso (TI). Son PDG Gianmario Rossi est en train de replier deux fois les bras et les hélices du drone à double rotor. Il réduit d'un tiers son volume pour pouvoir le loger dans le coffre de sa voiture.

## Un bidon de 18 litres embarqué

Simultanément, l'associé Stefano Calvi, directeur responsable de la sécurité et co-auteur du projet «Sky-53», s'apprête à remplir en eau et en produit phytosanitaire le récipient, conformément aux données calculées sur le terrain, et charge le

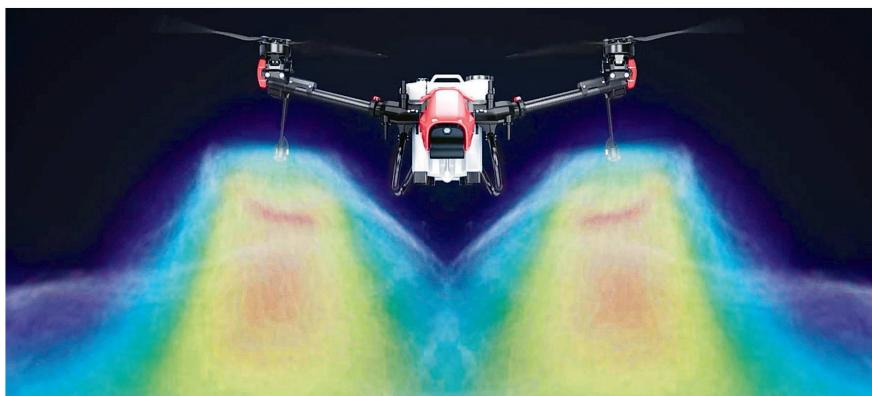
tout sur un véhicule tout terrain. Le petit bidon de 18 litres embarqué ne sera rempli à partir du récipient et enfiché sur le drone que sur le lieu de l'intervention. Ainsi, l'opérateur évitera tout contact avec les substances à épandre. Le procédé est respectueux de l'environnement et offre une sécurité élevée, car il exclut tout risque de contamination, même dans l'éventualité d'une chute: le drone a été conçu avec une cage de protection contre le retournement. Un heurt sur le châssis provoque la coupure de la batterie et la fermeture du bidon de produit. Remarquons à ce propos que le drone survole les vignes à une hauteur de un à trois mètres seulement. Le niveau de remplissage du bidon, mesuré par un flotteur, est transmis en permanence à l'unité de pilotage via un dispositif électronique. Le

drone, étanche à l'eau et à la poussière, peut être lavé au jet d'eau.

## Recharge rapide de la batterie

Entretemps, Stefano Calvi prépare trois batteries au lithium-polymère, d'un poids de 4 à 5 kilos, ainsi qu'un système de charge rapide alimenté au choix par un alternateur, actionné par un moteur à essence, une power bank ou le réseau public). La batterie est chargée en onze minutes seulement, car elle est refroidie à l'eau pour empêcher tout échauffement excessif. «Pour épandre en continu, trois accus suffisent amplement, le premier pour la durée du vol, l'autre pour être rechargé et le troisième pour faciliter le changement de batterie, mais on pourrait se contenter de deux accus», affirme Stefano Calvi. La même chose vaut pour les





Le flux d'air rapide pulvérise le produit en gouttelettes microscopiques directement sur la cible, générant un important effet de mouillage.



Le drone replié peut être logé facilement dans le coffre d'une voiture.

bidons contenant le produit actif. À hauteur du vignoble à traiter, une batterie et un bidon rempli de produit sont connectés à l'appareil. Le drone, d'un poids de 40 kilos, est prêt à décoller.

### Tablette et stick de contrôle

Thomas Calvi, fils de Stefano, vidéaste et webdesigner chez «Sky-53», est prêt à intervenir en pilotant le drone. Il tient entre ses mains une tablette et un stick de contrôle, ce dernier pour le pilotage manuel ou d'urgence du drone prêt à décoller. En pressant sur un bouton, il déclenche la pulvérisation automatique. Le drone décolle, épand le produit et revient 10 minutes plus tard avec le bidon vide, qui sera rempli en quelques secondes. La batterie déchargée sera remplacée par une autre, chargée. Il est ainsi possible de traiter très rapidement un hectare en épandant par exemple 80 litres de produit liquide en quatre vols de 10 minutes chacun, soit 10 fois plus vite que manuellement ou avec un tracteur. Le drone vole à 30 km/h, alors qu'un tracteur en intervention roule environ 10 fois moins vite. Le système de pilotage «SuperX 4 Pro RTK» a été conçu pour une navigation au centimètre près. Il dispose d'un radar à 360 degrés, d'un système d'anticipation des incidents, ce qui lui permet d'éviter automatiquement les obstacles potentiels. Pour cela, on se sert de l'antenne GPS du drone, de l'antenne principale sur le site de l'entreprise, nécessaire à la localisation, d'une portée d'environ 60 km, ainsi que de l'antenne locale pour la correction RTK. «Ce système gère le vol autonome, en calculant automatiquement la trajectoire sur la base des données saisies, cartographie du terrain, données d'arpentage fournies par le drone éclairneur, zones épargnées et débit de pulvérisation

nécessaire», explique Thomas Calvi. Comme les drones volent automatiquement, la surveillance du vol ne génère aucun stress supplémentaire. Selon Thomas Calvi, un pilote pourrait faire voler jusqu'à quatre drones en même temps.

### Arpentage par le drone éclairneur

Le drone éclairneur est également un «V40», équipé d'une ou deux caméras à haute résolution, l'une opérant dans le spectre visible, l'autre étant multi-spectrale. L'emploi de capteurs thermographiques à infrarouge est également envisageable. Tous les processus, de la cartographie agricole à la protection phytosanitaire, sont commandés en quelques clics. «Quatre modes de fonctionnement sont possibles, depuis la ligne droite passant par différents points choisis, jusqu'à l'utilisation d'une télécommande manuelle pour quelques petites parcelles», indique Thomas Calvi. La caméra multi-

spectrale reconnaît l'état végétatif des plantes et des cultures. Lorsqu'un drone est utilisé à des fins d'épandage, on crée d'abord une carte d'application spécifiant les débits d'épandage localement nécessaires. Ainsi, la consommation de pesticides et d'engrais peut être réduite au minimum nécessaire. Le drone d'épandage peut certes épandre des produits liquides mais aussi, grâce à un kit de distribution spécifique, des semences et autres intrants sous forme de granulés.

### Mouillage intensif régulier

Le système d'épandage de liquide comporte un bidon, une pompe péristaltique (qui diminue le risque d'obstruction des buses) ainsi que des buses associées à une roue. Les produits actifs n'entrent pas en contact avec les pièces mécaniques. Selon Stefano Calvi, il ne s'agit pas de buses standard mais de buses munies d'un plateau tournant horizontal. En



À l'aide de la tablette et du stick de contrôle, la séquence de pulvérisation complète est calculée et initiée pour une parcelle définie.





Le système de charge rapide peut être alimenté au choix par un alternateur actionné par un moteur à essence, un power bank ou le réseau public.



La batterie est chargée en onze minutes seulement, car elle est refroidie à l'eau (à gauche) pour empêcher tout échauffement excessif.

fonction des produits, il existe plusieurs plateaux tournants, avec ou sans lames, dont la rotation est plus ou moins rapide pour pulvériser le liquide. «L'effet combiné de la pompe, des buses, des hélices et du flux d'air généré par les hélices garantissent une distribution d'excellente qualité, à la fois bien dosée et uniforme du point de vue du mouillage des feuilles. Ces buses à plateau tournant peuvent générer des gouttelettes entre 60 et 600 µm de diamètre», précise-t-il. «Cela signifie qu'il est également possible d'épandre des produits visqueux susceptibles de boucher les buses traditionnelles.» Selon lui, ce système ouvre des perspectives inespérées pour les traitements phytosanitaires, par exemple des enzymes à la place de produits actifs synthétiques..

#### La «variante terrestre» du «V40»

L'entreprise tessinoise, dont la mascotte est une tortue (Tartuca), a remporté le prix Agrovina, entre autres grâce à la combinaison d'un drone agricole sans pilote et d'un véhicule terrestre sans conducteur «R150». Le robot est étanche à l'eau et résistant à la poussière, au sable et aux boues. Il pos-



Outre son aptitude à transporter des charges, le «Rover 150» n'est au fond rien d'autre que la variante terrestre du «V40», équipé du système «JetSprayer».

sède un châssis anti-renversement robuste dont la hauteur au sol est réglable, ce qui lui permet de traverser des cultures diverses. Toutes les roues sont motrices, entraînées par deux moteurs électriques pour les deux roues à gauche et à droite, mutuellement asservies. La direction fonctionne ainsi à la manière des véhicules

blindés. Le robot peut être utilisé efficacement pour des travaux de protection phytosanitaire ou pour transporter des charges jusqu'à 150 kilos. Équipé d'un système de pulvérisation à jet, il est capable de traiter des plantes en toute autonomie avec un débit de chantier maximal de 5 hectares par heure. Le robot est alimenté par deux batteries du même type que celles du drone, qui lui confèrent une autonomie de quatre heures. (On peut constater ainsi quelles sont les quantités d'énergie nécessaires pour voler, c'est-à-dire pour déplacer les masses d'air nécessaires à la flottabilité, sachant que l'air pèse tout de même en moyenne environ 1,2 kilo par mètre cube). Les deux hélices génèrent un flux d'air concentré à grande vitesse, capable de pulvériser le mélange de liquides sous forme de gouttelettes microscopiques directement sur la cible, comme dans le cas du «V40».

«Le «R150» n'est au fond que la variante terrestre du drone agricole «V40», nous dit en conclusion Stefano Calvi. ■

## «1/10<sup>e</sup> du vignoble traité par voie aérienne»

### Technique Agricole: Où en sommes-nous avec le projet «Sky-53»?

Stefano Calvi: Après plusieurs années de développement, nous avons assuré l'année dernière la protection phytosanitaire complète chez quatre gros producteurs de vin, et pour la saison 2023, nous envisageons de proposer un service complet, comprenant la formation des pilotes sur place, un service de réparations et la commercialisation. Dans le sillage des essais au laboratoire d'Agroscope, le drone agricole «V40» a d'ailleurs reçu l'agrément de l'Office fédéral de l'aviation civile (OFAC) l'autorisant à voler et à épandre des liquides dans les conditions d'utilisation définies dans les homologations des produits phytosanitaires et pour la lutte contre la dérive.

### Dans quels cas préfère-t-on le drone au robot, et vice-versa?

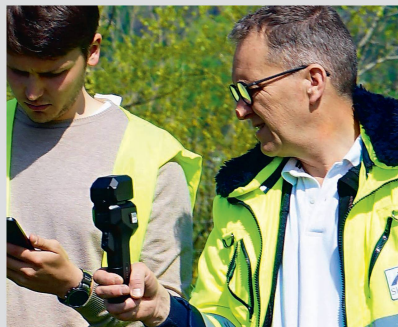
En règle générale, le robot s'utilise plutôt sur terrain plat, et à l'approche de la saison des récoltes, lorsque les raisins ne sont plus cachés par les feuilles. L'utilisation du robot dépend naturellement aussi de la largeur des voies de passage.

### Et quand utilise-t-on en Suisse des drones pour la pulvérisation?

Environ 1200 des quelque 15 000 hectares du vignoble suisse sont traités à l'aide d'hélicoptères et environ 300 le sont par drones. Ainsi, un dixième du vignoble est aujourd'hui traité par voie aérienne.

### Quels sont les avantages incontestables?

Par comparaison aux véhicules terrestres, les drones peuvent opérer dans des zones difficiles d'accès telles que les terrasses, les régions de collines et les zones humides. L'effet de dérive est minime et les substances sont uniquement épandues là où elles sont effectivement nécessaires. Le vol à basse altitude et la poussée engendrée par les hélices sont à même d'assurer une bonne qualité de traitement, c'est-à-dire une répartition uniforme des substances liquides recouvrant également la face inférieure des feuilles. En outre, les drones sont silencieux, ce qui permet de travailler même la nuit en se servant de projecteurs.



Stefano Calvi, responsable de la sécurité (d), tient dans sa main le stick de contrôle pour le pilotage manuel ou d'urgence du drone.





« Les lecteurs recrutent des lecteurs »

« Les membres recrutent des membres »



**winkler**  
Das passt.

Recrutez un nouveau membre de l'ASETA ou un nouvel abonné et recevez en prime huit bombes aérosols de haute qualité: zinc-aluminium, nettoyant pour freins, lubrifiant adhésif, contact, multifonctionnel, dérouillant, soin de la cabine et des plastiques et spray silicone, d'une valeur de plus de CHF 75.-, livrés gratuitement à votre adresse (dès réception du paiement du nouveau membre ou abonné).



[www.agrartechnik.ch](http://www.agrartechnik.ch)

## Commander dès maintenant

☐ Je suis membre de l'ASETA ou abonné et je reçois chaque mois le magazine **Technique Agricole**.

Numéro de section/membre \_\_\_\_\_

Nom, prénom \_\_\_\_\_

Adresse \_\_\_\_\_

NPA, lieu \_\_\_\_\_

E-Mail \_\_\_\_\_

Téléphone \_\_\_\_\_

Date \_\_\_\_\_ Signature \_\_\_\_\_

☐ Je commande un nouvel abonnement pour la personne suivante et souhaite recevoir **les bombes aérosols**.

Nom, prénom \_\_\_\_\_

Adresse \_\_\_\_\_

NPA, lieu \_\_\_\_\_

E-Mail \_\_\_\_\_

Téléphone \_\_\_\_\_

Devient membre de la section \_\_\_\_\_

(Cotisation annuelle selon la section de CHF 80.- à CHF 105.-  
Abonnement seul: CHF 110.- par an)

**Découper immédiatement et envoyer à**  
Association suisse pour l'équipement technique de l'agriculture ASETA, Ausserdorfstrasse 31, CH-5223 Riniken