

## ECOSPRAYVITI : Développement des écotechnologies de la pulvérisation en viticulture

**Bernadette Ruelle** Mail : bernadette.ruelle@irstea.fr

**Sébastien Codis** Mail : sebastien.codis@vignevin.com



### Responsables des équipes impliquées

- Codis Sébastien, IFV, Montpellier
- Ruelle Bernadette, IRSTEA/UMR ITAP (Informatique Technologies, Analyse environnementale, Procédés agricoles) Montpellier

### Mots clefs

Écotechnologies, réduction des intrants phytosanitaires, pulvérisation, viticulture durable

Le parc de pulvérisateurs existant et la majorité des matériels neufs vendus actuellement sont en décalage avec les enjeux agro-environnementaux et sociétaux (réduction de l'utilisation des intrants phytosanitaires, limitation des risques environnementaux et de l'exposition des opérateurs et des riverains). Le parc se caractérise par une grande diversité à la fois en termes de technologies (pneumatique, jet porté, jet projeté) mais également de configurations de machines (voûte, face par face, aéroconvecteur, ...). En l'absence d'indicateurs chiffrés des performances des matériels, il est difficile pour l'ensemble des acteurs de la filière (constructeurs, conseillers agricoles) d'orienter l'évolution du parc vers des machines plus performantes et de proposer aux professionnels des pratiques de pulvérisation limitant le recours aux intrants phytosanitaires. Or, des solutions technologiques permettant de réduire significativement l'utilisation des produits phytosanitaires et de préserver l'environnement existent. Elles mériteraient d'être promues auprès des professionnels. A cette fin, des méthodes d'évaluation des technologies sont nécessaires. Les travaux conduits dans le cadre du projet ECOSPRAYVITI ont permis entre 2011 et 2013 le développement d'un nouvel outil de caractérisation des performances agronomiques et environnementales des pulvérisateurs. L'outil, baptisé EvaSprayViti, est une vigne artificielle modulable qui permet une mesure objective et répétable de la qualité de pulvérisation et le test en conditions contrôlées des performances des différents matériels et pratiques de pulvérisation.

### Contexte et objectifs

La protection de la vigne contre les maladies et ravageurs est indispensable pour une production de vins de qualité. Elle repose aujourd'hui majoritairement sur l'utilisation de produits phytosanitaires (PP). La recherche d'alternatives et la réduction du recours à ces produits est un axe de recherche prioritaire pour la filière vitivinicole. En viticulture conventionnelle, mais aussi biologique, l'enjeu est donc d'assurer une bonne protection de la vigne - tout en diminuant les doses appliquées et le nombre de traitements. L'optimisation de la pulvérisation apparaît comme un moyen concret pour répondre à court terme à cette problématique. En effet, la capacité du matériel à localiser le maximum de bouillie pulvérisée sur la cible et ce, de la manière la plus homogène possible, est l'un des points clefs pour augmenter l'efficacité de la protection et réduire les quantités de PP employées à chaque intervention. En ce qui concerne les risques environnementaux, la conception de l'appareil est tout aussi déterminante, puisqu'elle conditionne en association avec les pratiques, les pertes de produits dans les différents compartiments de l'environnement (sol et air).

Le projet ECOSPRAYVITI a consisté à développer de nouvelles méthodologies pour apprécier les performances agronomiques et environnementales des systèmes de pulvérisation. Il s'agit à long terme de contribuer à l'amélioration du parc de pulvérisateurs viticoles en service. Il s'agit également à plus court terme de définir quelles sont les pratiques de pulvérisation qui permettent de limiter le recours aux intrants phytosanitaires tout en maintenant l'efficacité de la protection.

### Méthodes

L'outil EvaSprayViti, développé dans le cadre de ce projet, est une vigne artificielle modulable qui permet de tester en conditions contrôlées les performances des différents matériels et pratiques de pulvérisation. Ce banc d'essais reproduit 4 rangs de vigne de 10 m de long chacun. Trois configurations différentes du banc correspondant à trois stades de développement de la vigne (début, milieu et pleine végétation) permettent de tester les pulvérisateurs selon l'évolution de la végétation. Des vidéos de présentation de l'outil sont accessibles sur Internet (mot clé « EvaSprayViti »).

- Au cours de ce projet, les évaluations des matériels ont porté essentiellement sur la capacité du matériel à maximiser les dépôts sur le végétal et à limiter les pertes dans l'environnement. Les pulvérisateurs sont évalués selon 3 critères quantitatifs permettant de discriminer les appareils sur leur aptitude à la réduction des doses employées :
  1. la quantité moyenne de produit déposé par unité de surface sur la végétation à protéger pour un gramme de matière active pulvérisée à l'hectare cadastral. Il s'agit d'une donnée normalisée que nous appelons « dose effective ». On l'exprime en ng/dm<sup>2</sup> pour un gramme appliqué par hectare ;
  2. la mesure de l'homogénéité du dépôt sur la végétation. Il s'agit du coefficient de variation des dépôts dans les différents compartiments composant la végétation. La compartimentation se fait à la fois sur la hauteur et l'épaisseur de manière à apprécier la pénétration du produit au sein de la canopée ;
  3. le pourcentage de produit n'atteignant pas la végétation (%).

## Principaux résultats obtenus et applications envisageables, lien au plan Écophyto

Entre 2012 et 2013, plus d'une centaine d'essais de modalités de pulvérisation (1 appareil associé à 1 réglage) ont été menés. Les résultats de ces essais ont été consignés dans une base de données unique. La centaine de points qui composent la courbe de la Figure 1 représentent chacune des mesures de dépôt de pulvérisation moyen de la centaine de modalités testées, selon le stade végétatif. La figure permet de constater qu'avec les appareils testés, pour une même quantité de produit appliquée sur un hectare cadastral de vigne, en fonction des pratiques de pulvérisation et du stade végétatif recevant le traitement, les quantités moyennes de produit déposées par unité de surface sur la végétation varient dans un rapport de 1 à 9. Pour chaque stade végétatif, on constate de forts écarts

entre les différents appareils testés. Le rapport de dose effective entre les modalités d'application les plus performantes et les moins performantes est d'un facteur 5 en début de végétation, 3 en milieu de végétation et 2 en pleine végétation.

Il apparaît donc que, dans la pratique, des marges de progrès en termes de qualité de protection existent et pourraient être exploitées pour accompagner les utilisateurs de produits phytosanitaires dans leur démarche d'optimisation des doses appliquées. Il reste à identifier les paramètres qui déterminent ces marges de progrès pour être en mesure de les prédire et offrir aux viticulteurs des outils de gestion du risque selon leur situation. La Figure 1 montre également que les caractéristiques physiques de la végétation cible influencent très fortement les niveaux de dépôts moyens de produit déposé par unité de surface. Pour l'ensemble des modalités testées, la moyenne des dépôts obtenus sur le stade de début de végétation est 4 fois plus élevée que la moyenne des dépôts au stade pleine végétation.

La Figure 2 représente pour chaque modalité testée la mesure du pourcentage de bouillie intercepté par la végétation (rendement de l'opération de pulvérisation) en fonction du stade végétatif. Cette figure met en évidence que le rendement de l'opération de pulvérisation offert par les pulvérisateurs testés et les diverses façon de les utiliser, dépend du stade végétatif. Le début de végétation est le stade le mieux protégé mais avec des pertes dans l'environnement très importantes. Au fil de la saison, plus la végétation pousse, plus la part de la bouillie pulvérisée interceptée par la végétation augmente : les gouttelettes de pulvérisation sont d'autant mieux captées par le filtre végétal que ce filtre est large et épais. Du fait de la moindre quantité de végétation à couvrir, les doses efficaces sont par ailleurs les plus élevées en début de végétation, ce qui laisse entrevoir, à condition de bien les évaluer, de plus fortes marges de manœuvre pour réduire les doses appliquées. ■

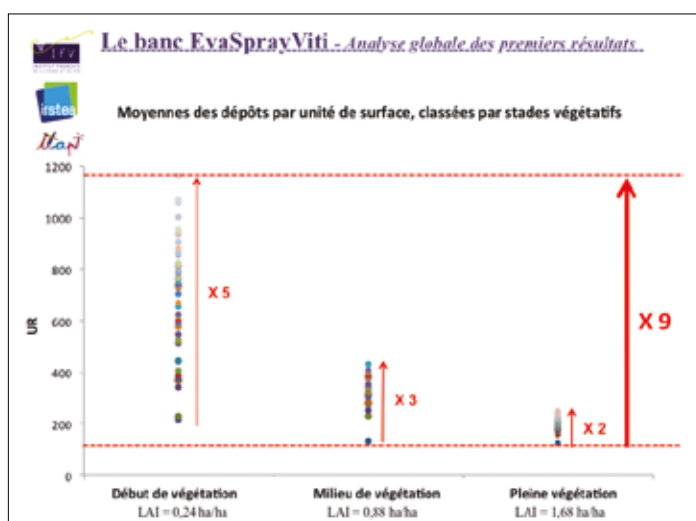


Figure 1. Moyennes des dépôts par unité de surface sur la végétation pour les différentes modalités de pulvérisation testées en 2013, classées par stades végétatifs.

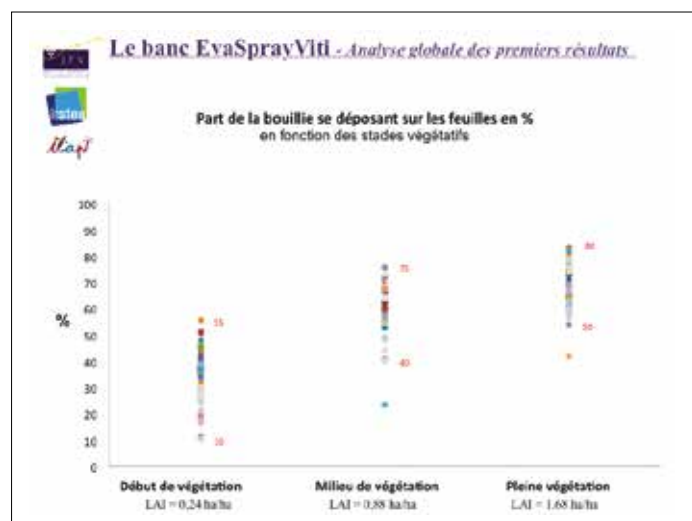


Figure 2. Part de la bouillie se déposant sur les feuilles (en %) en fonction des stades végétatifs pour les différentes modalités de pulvérisation testées en 2013.

## Conclusions et perspectives

Les premiers travaux conduits dans le cadre du projet ECOSPRAYVITI confirment que l'optimisation de la pulvérisation est un levier très important pour réduire l'utilisation des produits phytosanitaires. En effet, des écarts de performance très importants sont enregistrés selon le type de matériel utilisé et les pratiques d'utilisation. Ces travaux montrent également que l'atteinte des objectifs fixés par les politiques publiques (50 % de réduction de l'emploi de l'utilisation des produits phytosanitaires) requiert des approches globales multidisciplinaires à la croisée des chemins entre les travaux de recherche dans le domaine des technologies (agroéquipements, capteurs, TIC), de l'agronomie (sélection variétale, épidémiologie, systèmes de culture), de l'économie et de la sociologie (appropriation des innovations).



Le banc EvaSprayviti a obtenu la médaille d'argent au palmarès de l'innovation du SITEVI 2013. L'outil a également reçu le premier prix de l'innovation à la 1<sup>ère</sup> édition des trophées ITA' INNOV organisée par l'ACTA en 2015.

## Références bibliographiques

- > Codis S., Douzals J-P., Vergès A., 2013. EvaSprayViti: a new tool for sprayer's agro-environmental performance assessment 12th Workshop on Spray Application Techniques in Fruit Growing – colloque Suprofruit 26-28 juin 2013 - Valencia (Spain)
- > Hébrard O., 2012. Optimisation agro-environnementale de la pulvérisation en viticulture : états des lieux et perspectives. AFPP - CIETAP - Conférence sur les Techniques d'Application de Produits de Protection des Plantes, Lyon, 15-16 mars 2012.
- > Sinfort C., Cotteux E.B., Ruelle B., Bonicelli, 2009. A methodology to estimate environmental pesticide losses during vine spraying. Stic et Environnement, Calais, juin 2009, CD-ROM.14 p.