

## Le projet ECOSPRAYVITI

### Optimisation agro-environnementale de la pulvérisation en viticulture

#### Introduction

Dans le contexte de la directive européenne 2009/128/CE et du plan Ecophyto, la maîtrise des quantités de Produits Phytosanitaires (PP) appliquées est un enjeu essentiel pour la viticulture. En effet la vigne fait partie des cultures les plus consommatrices de PP. Elle occupe en France 3.7% de la SAU et consomme 20% (en masse) des PP utilisés dans le pays, parmi lesquels une majorité de fongicides (80%).

Parmi les pistes concrètes permettant la réduction des quantités de PP employées à chaque intervention, la capacité du matériel à localiser le maximum de bouillie pulvérisée sur la cible et de la manière la plus homogène possible est l'un des points clef. Les évaluations de matériels récents, assurant une bonne précision d'application, ont démontré que ces pulvérisateurs permettent, par rapport à la génération précédente, d'augmenter la fraction de bouillie efficace et donc de réduire les besoins en intrants. La conception de l'appareil est tout aussi déterminante sur les risques environnementaux ; elle détermine notamment les pertes de produits dans les différents compartiments de l'environnement (sol et air).

Le projet ECOSPRAYVITI, conduit par l'IFV et IRSTEA, consiste à développer des méthodologies et à mettre en place des éco-évaluations globales des systèmes de pulvérisation afin de contribuer à l'amélioration du parc de pulvérisateurs viticoles en service. Il s'agit également de définir quelles sont les pratiques d'utilisation qui permettent de limiter le recours aux intrants phytosanitaires. L'objectif in fine est d'identifier et de valider des possibilités d'optimisation des doses appliquées tout en maintenant l'efficacité de la protection.

#### Evaluation des pulvérisateurs au vignoble

Dans un premier temps, les évaluations des différentes technologies de pulvérisation ont été réalisées au vignoble par des essais réalisés selon la norme ISO22522:2007. La méthode consiste à pulvériser un traceur sur la vigne et à disposer au sein de la végétation des cibles artificielles. Selon les stades végétatifs et les objectifs visés, le nombre de collecteurs est ajusté entre 100 et 540 par essai de matériel. Cette évaluation de la qualité d'application est basée sur le principe selon lequel la quantité de dépôt de traceur par unité de surface de collecteurs positionnés sur le(s) rang(s) échantillonné(s) est représentative de la qualité de la pulvérisation.



On évalue les performances de la pulvérisation en ramenant la quantité de traceur collectée par unité de surface sur les collecteurs à la quantité de traceur pulvérisée par hectare cadastral. L'unité habituellement choisie pour comparer les performances de pulvérisation des différents matériels est le nanogramme (ng) de traceur par décimètre carré (dm<sup>2</sup>) de surface de feuilles, pour 1 gramme (g) de traceur appliqué à l'hectare (ha) : ng/dm<sup>2</sup> pour 1g/ha.

Sur la base de la quantité de produit déposée par unité de surface, la connaissance de la surface de feuilles (SFT) de la parcelle d'essais, permet en outre de calculer la fraction de bouillie efficace, c'est-à-dire la fraction de la bouillie pulvérisée qui atteint la végétation.

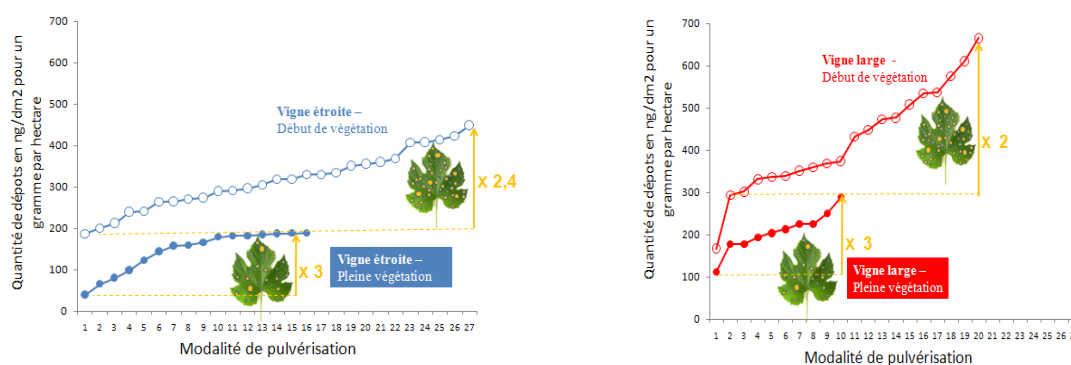
De nombreux essais de matériels de pulvérisation correspondant à différentes combinaisons entre les technologies de pulvérisation, les configurations du matériel et le type de diffuseurs, ont été réalisés sur des vignes étroites et des vignes larges, en début de végétation et en pleine végétation. Au total, plusieurs dizaines de milliers de collecteurs ont été employés pour ces essais de matériels dans diverses conditions au vignoble. Pour chacune des situations suivantes (début de végétation, pleine végétation ; vigne large et vigne étroite),

## Journée Technique Ecophyto sur la pulvérisation viticole – 5 novembre 2013

différents pulvérisateurs ont été évalués sur la même parcelle dans les mêmes conditions de manière à pouvoir comparer dans une situation parcellaire donnée les différences en termes de dépôt moyen sur la végétation.

### Des résultats encourageants pour l'optimisation des doses appliquées en fonction de l'architecture de la végétation et de la performance des matériels d'application

Les résultats des essais de pulvérisateurs réalisés au vignoble en 2011 et 2012 ont permis de mettre en évidence une très forte variabilité des quantités de produits déposées par unité de surface de feuilles, allant approximativement de 50 à 700 ng par dm<sup>2</sup> de feuilles pour une même quantité de produits appliqués à l'hectare (ici 1g) (cf. figures ci-dessous), soit un rapport de 14 entre les valeurs extrêmes de dépôt.



**Figure :** Graphiques représentant la quantité de dépôt par unité de surface de végétation (exprimée en ng/dm<sup>2</sup> pour 1g de produit appliqué/ha) sur les capteurs placés en vigne étroite et en vigne large en début et en pleine végétation pour différents pulvérisateurs classés par ordre croissant de performance.

Ces travaux mettent ainsi en évidence que l'application d'une même dose à l'hectare, entraîne des variations très significatives de doses interceptées par unité de surface végétale (dose effective), pour un même pulvérisateur en fonction de la structure de la végétation, notamment entre les stades de début et de pleine végétation. L'application des produits phytosanitaires sur la vigne semble donc pouvoir être très largement optimisée en prenant en compte la structure de la végétation. En outre, la diversité des matériels de traitement utilisés en viticulture est très importante, avec pour une même situation parcellaire donnée, des rapports pouvant être supérieurs à 3 entre les quantités de produits déposées par unité de surface selon les appareils ce qui laisse entrevoir des possibilités de réduire significativement le recours aux intrants phytosanitaires en adaptant les pratiques et les choix de technologies, tout en conservant l'efficacité des traitements.

La capacité du pulvérisateur à localiser le maximum de bouillie sur la cible, de la manière la plus homogène possible, avec pour corollaire la limitation des pertes environnementales, figure ainsi parmi les voies permettant d'envisager à court et moyen termes la réduction significative des quantités de produits phytosanitaires employées à chaque intervention.

Il est apparu que réaliser des tests de performance des pulvérisateurs au vignoble présentait de nombreuses contraintes, au niveau de l'hétérogénéité de la végétation sur la parcelle lors des essais, de la rapide croissance de la végétation notamment lors des premiers stades végétatifs et de l'impossibilité de conduire des essais toute l'année, etc... Pour y remédier, l'IFV et IRSTEA ont mis en place un nouvel outil d'évaluation des performances agronomiques et environnementales des différentes techniques de pulvérisation utilisées en viticulture : il s'agit du banc de vigne artificielle EvaSprayViti.

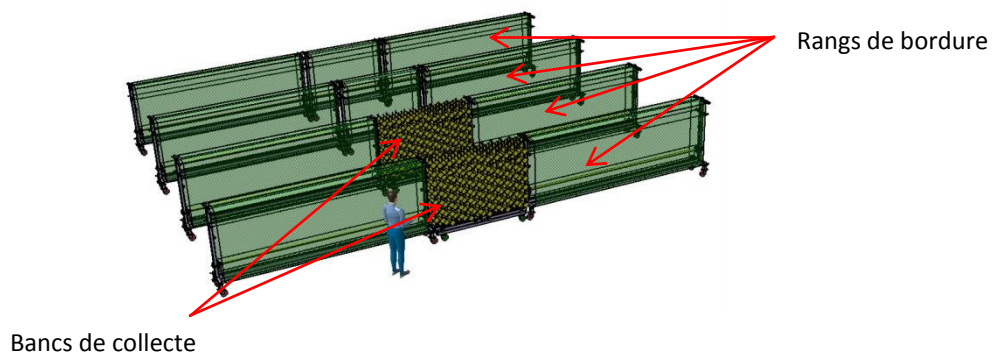
## Le banc EvaSprayViti : une structure adaptée à l'évaluation des performances des pulvérisateurs

### Présentation de la structure

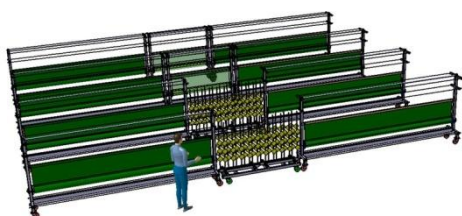
Jusqu'à présent, hormis les essais de mesure des dépôts de produit sur la végétation réalisés à la vigne selon la méthode ISO22522:2007, il n'existe pas de méthode globale permettant d'évaluer l'aptitude du pulvérisateur à optimiser l'utilisation des intrants phytosanitaires et à réduire l'impact sur l'environnement.

Le projet collaboratif ECOSPRAYVITI a permis le développement d'EvaSprayViti : cette structure est composée de l'association de bancs de collecte et de rangs de bordure. Les rangs de bordure ont pour fonction de simuler l'environnement que rencontrent les flux d'air au cours d'une pulvérisation. Les bancs de collecte constitués de rameaux et de feuilles permettent de caractériser précisément la qualité agronomique de la pulvérisation, en fournissant des informations sur la quantité de bouillie déposée par unité de surface de feuille pour un gramme de bouillie pulvérisé à l'hectare, ainsi que sur la distribution du dépôt dans la végétation (évaluation de la répartition et de la pénétration).

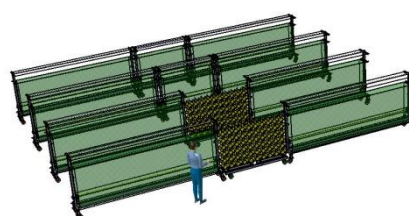
EvaSprayViti dispose également de collecteurs disposés au sol permettant d'évaluer la quantité de produit atteignant le sol lors d'une pulvérisation. Connaissant à la fois la quantité de produit pulvérisé au total, la quantité qui se dépose sur le végétal et celle qui se dépose sur le sol, un bilan de masse permet d'indiquer la quantité de produit perdu dans le compartiment air.



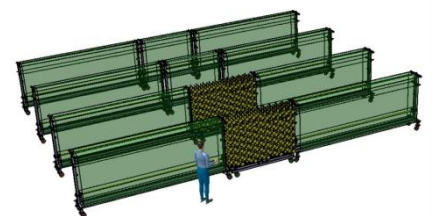
Enfin, EvaSprayViti est modulable pour permettre de simuler trois stades végétatifs de la vigne distincts : début de végétation, milieu de végétation, et pleine végétation. On fait alors varier le nombre de feuilles, mais également l'épaisseur de la végétation. Les études préliminaires sur vigne réelle ayant montré que, aussi bien du point de vue agronomique qu'environnemental, les performances des pulvérisateurs varient fortement en fonction de la végétation, cet outil permet de caractériser les performances du matériel de pulvérisation dans les différentes situations rencontrées sur la saison végétative.



Début de végétation



Milieu de végétation



Pleine végétation

### Choix d'indicateurs de qualification agro-environnementale des pulvérisateurs

Le banc EvaSprayViti est une structure qui permet de caractériser le profil de pulvérisation de plusieurs appareils, en faisant varier les situations (stades végétatifs, écartement des rangs, nombre de rangs traités par passage, conditions météorologiques ...). Afin de qualifier d'un point de vue agro-environnemental les résultats des tests, divers indicateurs ont été retenus :



- La quantité de bouillie déposée par unité de surface sur la végétation pour une quantité donnée de produit pulvérisée à l'hectare (unité : ng/dm<sup>2</sup> pour 1g/ha). Il s'agit d'une donnée normalisée qui permet de faire le lien entre la dose appliquée par hectare cadastral (base du système d'homologation actuel) et la « dose effective » (quantité effectivement déposée par unité de surface au niveau de l'organe).

- La distribution du dépôt sur la végétation. La végétation est découpée en différents compartiments : 9 compartiments en pleine végétation (3 hauteurs et 3 profondeurs) ;

- La répartition de la bouille (en %) dans les 3 compartiments (végétation, sol et air).

Les principaux types de pulvérisateurs utilisés en viticulture seront évalués au banc en tenant compte des pratiques d'utilisation.

Les essais sont en cours actuellement sur le banc EvaSprayViti (printemps-été 2013) pour préciser les premiers résultats obtenus au vignoble et poursuivre l'évaluation des principaux matériels de pulvérisation utilisés en viticulture dans l'optique d'optimiser les doses d'intrants.



### Conclusion

Le projet ECOSPRAYVITI, qui a vu le jour en 2011, a déjà permis de mettre en évidence des pistes d'amélioration de la qualité de la pulvérisation, notamment concernant la réduction des doses de PP, par les essais réalisés au vignoble. Le banc EvaSprayViti donne de nouvelles perspectives dans la démarche d'une optimisation agro-environnementale de la pulvérisation en viticulture, en proposant une structure adaptée permettant de tester les appareils indépendamment des contraintes du vignoble. De plus, la stabilité du banc d'essai autorise à comparer les performances des pulvérisateurs entre eux, selon les modalités de passage, et conduit donc à pouvoir conseiller les utilisateurs concernant le choix et l'utilisation des pulvérisateurs.

La collaboration très étroite qui s'est mise en place au travers de ce projet entre Institut de Recherche (IRSTEA), Institut de R&D (IFV), conseillers en agro-équipements des chambres d'agriculture, équipementiers, firmes phytosanitaires, permet de promouvoir les équipements et les pratiques permettant de mieux utiliser les PP et de limiter les pertes dans l'environnement tout en protégeant la santé des opérateurs.

Dans le cadre de l'Unité Mixte Technologique « ECOTECHVITI » créée récemment entre l'IFV, IRSTEA et Montpellier SupAgro, d'autres projets ambitieux sur l'évaluation des performances des pulvérisateurs devraient voir le jour.

#### Equipes techniques :

- J-F BONICEL, G. DIOULOUFET, J-P. DOUZALS, O. HEBRARD, G. LEROY, X. RIBEYROLLES, B. RUELLE, IRSTEA
- S. CODIS, A. DAVY, P. MONTEGANO, M. RAYNAL, A. VERGES, Institut Français de la Vigne et du Vin

Le plan Ecophyto est piloté par le Ministère chargé de l'agriculture, avec l'appui financier de l'Office national de l'eau et des milieux aquatiques, par les crédits issus de la redevance pour pollutions diffuses.