



# Note sur les performances des techniques d'application des produits phytosanitaires utilisées en viticulture - cas des vignes larges

Décembre 2016

L'objet de la présente brochure rédigée par l'IFV, en collaboration avec l'IRSTEA et les Chambres d'Agriculture du Languedoc-Roussillon est de communiquer leur position commune sur les possibilités d'amélioration de la pulvérisation en viticulture. Le choix du matériel d'application et des pratiques de pulvérisation est un levier majeur pour une meilleure efficacité des traitements et la réduction des risques environnementaux.

Les éléments contenus dans cette note constituent

une synthèse à date des travaux conduits par les différentes équipes sur la pulvérisation et notamment par l'UMT Ecotech-Viti depuis 2013.

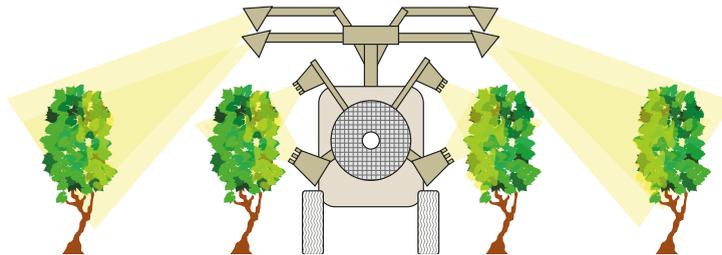
Le contenu est destiné à être régulièrement amendé en fonction des résultats des travaux à venir et largement diffusé aux différentes parties prenantes autour de cette problématique (constructeurs de matériels, firmes et distributeurs des produits phytosanitaires, conseillers agricoles, services du ministère, etc...).

## État des lieux et connaissances acquises

En France, le parc de pulvérisateurs utilisés dans le contexte des vignes larges est principalement composé de 3 types de machines : les **voûtes pneumatiques** sont les appareils plus utilisés, suivis par les **aéroconvecteurs** et les **face par face**.

## PRÉSENTATION DES DIFFÉRENTS MATÉRIELS ET TECHNOLOGIES UTILISABLES EN VIGNES LARGES

### ► VOUTE PNEUMATIQUE MAINS & CANONS : DES PERFORMANCES VARIABLES



Pour ce type de pulvérisateur, les performances en termes de qualité de pulvérisation (quantité de produit déposée sur la vigne et homogénéité du dépôt) sont très variables selon le nombre de rangs traités :

- Un passage **tous les 2 rangs** permet de traiter de manière directe toutes les faces de la végétation. Les 2 faces d'un rang ne sont pas traitées de manière identique : l'une des faces est traitée à l'aller par les mains alors que l'autre face est traitée au retour par les canons. Le traitement est le plus souvent de bonne qualité, chaque face du rang recevant directement du produit.
- Un passage **tous les 3 rangs avec l'utilisation d'une « main retour »** permet également de cibler toutes les faces de la végétation sans toutefois atteindre une homogénéité des dépôts de pulvérisation équivalente à celle d'un appareil face par face. Sans la « main retour », les dépôts obtenus sont hétérogènes sur les 2 rangs, adjacents au passage du tracteur, traités en uniface par les mains.
- Enfin, une utilisation **tous les 4 rangs** conduit à un traitement uniface de tous les rangs. Seule une face de rang est traitée soit par les mains soit par les canons. De grands écarts de qualité de protection

sont alors observés entre les faces directement ciblées et les autres, ce qui conduit à une grande fragilité du système de protection en cas de pression de maladie. Par conséquent, les réductions de doses ne peuvent pas être envisagées en passage tous les 4 rangs.

Le niveau de dérive généré par les voûtes pneumatiques peut être très important. Il est lié à la **technologie pneumatique**. La quantité de dérive est fonction de deux paramètres sur lesquels il est plus ou moins facile d'agir :

- **L'orientation des diffuseurs** : l'utilisateur doit être très précautionneux pour orienter les diffuseurs à chaque traitement en fonction de la pousse de la végétation ;
- **Le rapport entre la vitesse d'air générée par la turbine et le débit de liquide** (lié au calibre de la pastille et à la pression de la bouillie dans le circuit) va définir la granulométrie et donc le niveau de dérive potentiel.  
Bien que les relations entre ces deux paramètres soient connues, il est très difficile de les piloter de manière à limiter la dérive sans prendre le risque de dégrader la qualité d'application.

## ➤ AÉROCONVECTEURS : DES APPAREILS GLOBALEMENT PEU PERFORMANTS

Ce type d'appareils a été initialement développé pour l'arboriculture. On trouve dans cette catégorie les aéroconvecteurs à ventilateur axial (figure 1) et ceux à flux tangentiel (figure 2) qui pour ces derniers, sont une version plus adaptée à la configuration des rangs de vigne.

Utilisés en passage tous les deux rangs, les aéroconvecteurs ne permettent de cibler directement que l'une des deux faces d'un rang de vigne (traitement uniface). Il en résulte que les dépôts de pulvérisation sur la végétation s'amenuisent de manière significative (rapport de 6 à 1) tout au long de la pénétration du produit au travers du végétal, en partant de la face traitée vers la face non exposée.

L'utilisation de buses à injection d'air (à turbulence ou à fente) est fortement conseillée avec ce type d'appareils. Cela permet de limiter la dérive sans pénaliser la qualité d'application. Notons que la dérive reste de toute façon importante avec ces appareils en raison du volume d'air très (trop) important généré par la turbine.

Simple et robuste d'utilisation, la modicité de leur prix d'achat conduit à recommander ce type d'appareils pour l'équipement des petites exploitations viticoles.

De par leur faible efficacité en matière de rendement de pulvérisation, l'utilisation des aéroconvecteurs en viticulture ne permet guère d'envisager des réductions de doses.

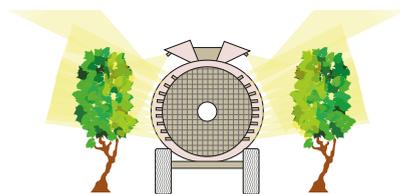


figure 1 : Aéroconvecteur axial

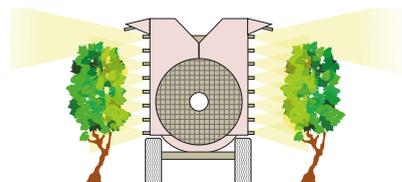
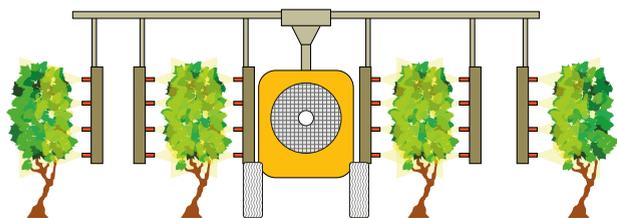


figure 2 : Aéroconvecteur à flux tangentiel

**Les matériels déconseillés :** Les canons pneumatiques oscillant et les triturbines sont des appareils peu performants qui génèrent des pertes importantes dans l'environnement. Ils sont fortement déconseillés.

## ➤ « FACE PAR FACE » : DES APPAREILS PERFORMANTS

### Cas général



**Les appareils de configuration « face par face » permettent d'optimiser la répartition des dépôts de pulvérisation, car toutes les faces de la végétation sont traitées de manière identique sur toute leur hauteur.**

Ainsi toutes les zones du végétal ciblé peuvent être protégées par une quantité suffisante de dépôt de

pulvérisation. Cela conduit, pour ces appareils, à un potentiel de réduction des doses appliquées à l'hectare supérieur à celui d'autres configurations qui ne permettent pas d'assurer une répartition des dépôts de pulvérisation aussi homogène. La plupart de ces appareils permettent d'obtenir un dépôt sur la végétation identique aux pulvérisateurs les plus couramment utilisées tout en réduisant les doses employées à l'hectare de 30 %.

**En début de végétation :** les appareils «face par face» permettent de localiser les traitements en choisissant le nombre de hauteurs de diffuseurs ouverts (1 ou 2 pour les débuts de végétation).

**En pleine végétation :** l'appareil permet de localiser les traitements sur les grappes.

## Pulvérisateur « face par face » à jet porté

Les appareils «face par face» à jet porté présentent plusieurs avantages :

- Le premier est l'efficacité de la protection liée à la configuration « face par face » ;
- Le second intérêt est le fait de pouvoir découpler l'assistance d'air du choix de la taille des gouttes. En effet, avec ces pulvérisateurs, il est possible de choisir indépendamment la taille des gouttes générées (par le choix de la buse, de la pression d'utilisation) et la vitesse de l'assistance d'air de manière à ce que tous ces facteurs soient adaptés au mieux aux caractéristiques de la végétation à traiter.

L'utilisation de buses à injection d'air permet de limiter significativement les risques de dérive sans dégrader la qualité d'application. En effet, les meilleurs résultats en termes de dépôts de produits sur la végétation ont été obtenus quel que soit le stade végétatif (début et pleine végétation) avec des pulvérisateurs « face par face » équipés de buses à injection d'air.

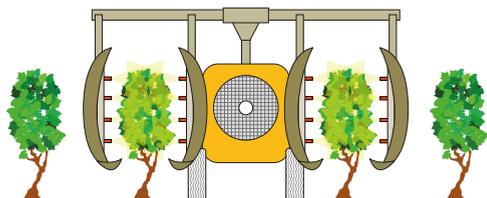
Des travaux sont en cours pour préciser les conditions d'utilisation optimales des buses à injection d'air (pression d'utilisation, filtration notamment par rapport aux risques de bouchage).

Attention toutefois à choisir des appareils « face par face » dont la configuration des descentes permet d'adapter la distance entre les buses et la végétation au fur et à mesure de sa croissance. Idéalement, la distance buses-végétation doit être comprise entre 30 et 40 cm et ne pas excéder 50 cm.

## Pulvérisateurs pneumatiques « face par face » et à jet porté équipé de buses classiques (à fente ou à turbulence) :

Dans le cas d'un investissement dans un matériel « face par face », privilégiez la technologie jet porté qui offre d'avantage de possibilités de réglage (choix des buses et donc de la granulométrie) que le pneumatique. Dans tous les cas, pour les appareils face par face (jet porté ou pneumatique), veiller à choisir un matériel permettant d'adapter la position des descentes telle que la distance entre les buses et la végétation soit comprise entre 30 et 40 cm à tous les stades de croissance de la végétation.

## ➤ PANNEAUX RÉCUPÉRATEURS : EFFICACITÉ ET ÉCONOMIE DE PRODUIT



Les panneaux récupérateurs qui sont un cas particulier des appareils «face par face» ont pour but de confiner la pulvérisation et de limiter ainsi plus efficacement les pertes de produits dans l'environnement en les récupérant partiellement.

Avec les panneaux, le taux de récupération est d'autant plus important que la végétation présente une épaisseur faible et une forte porosité, ce qui est le cas en début de végétation. L'économie de produits phytosanitaires liée à la récupération sur la saison est fonction de différents facteurs dont l'expression végétative de la parcelle, le nombre de manquants, etc... En fonction des modèles de panneaux et des réglages employés (notamment le type des buses), le taux de récupération moyen se situe autour de 30-40% sur une campagne de traitements.

La bonne répartition de la pulvérisation dans la végétation, l'importance des dépôts sur la cible ainsi que la récupération de produits sont les trois atouts qui permettent à ce type d'appareil d'être le plus performant en termes de réduction de l'emploi de pesticides. Ainsi, en tenant compte des deux composantes (meilleure précision d'application et récupération des pertes), la plupart des panneaux récupérateurs permettent de réduire de 50% la quantité de produits phytosanitaires utilisés sur une campagne de traitement par rapport à un matériel classique.

Nous conseillons d'utiliser des panneaux à jet porté équipés de buses à fente et à injection d'air. Ces buses permettent d'atteindre un double objectif : augmenter la quantité de produit déposé sur la végétation et permettre dans le même temps de récupérer un maximum de produit.

- La technologie à jet projeté (sans assistance d'air) est déconseillée car elle ne permet pas une pénétration suffisante de la bouillie dès lors que la végétation est bien développée.

- La technologie pneumatique n'est pas à privilégier non plus car les gouttes très fines ne sont pas bien récupérées par les panneaux et cette technologie nécessite des vitesses d'air importantes dès les premiers traitements.
- Pour les panneaux à jet porté, l'utilisation de buses à fente et à injection d'air (Albus AVI ou CVI, Lechler IDK,...) permet d'augmenter le taux de récupération. Avec des buses classiques (à fente ou à turbulence), le taux de récupération reste faible car les gouttes

n'ont pas assez d'énergie et de ce fait, elles ont du mal à être récupérées. Ces buses sont donc déconseillées.

A ce jour, l'utilisation de panneaux récupérateurs demeure marginale car ce type d'appareil présente des contraintes : il n'est pas adapté à toutes les conditions d'exploitations (sols chaotiques, dévers, pente sur la parcelle, « tournières » étroites...) et est plus difficile à nettoyer que les autres types d'appareils.

## ➤ NOTE SUR LES TRAITEMENTS DE DÉBUT DE VÉGÉTATION

Les stades de « début de végétation » où ont lieu les premiers traitements sont les stades végétatifs pour lequel on constate les plus grandes marges de progrès en termes de limitation des risques de dérive d'une part et de réduction des doses appliquées d'autre part. Des progrès pourraient facilement être obtenus via l'utilisation de matériels et de pratiques adaptés. Au stade de début de végétation, les meilleurs résultats en termes de dépôts de produits ont été obtenus avec du matériel jet projeté en configuration « face par face » équipé de buses à injection d'air.

*A ce stade, les essais montrent également que l'assistance d'air indispensable pour la formation des gouttes en technologie pneumatique, n'est pas un facteur favorisant l'augmentation des dépôts de produits sur la végétation.* Effectivement au stade de début de végétation, la question de la pénétration du produit au sein du feuillage ne se pose pas.

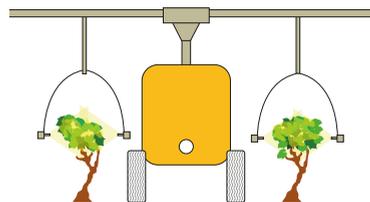
Par analogie, qui parierait sur le fait d'utiliser des configurations de rampe à désherbage générant des flux d'air à 250 ou 300km/h pour optimiser l'application des herbicides sur les adventices ?

Ainsi les conseils sont les suivants :

- Privilégiez les traitements en face par face avec des buses à injection d'air situées à proximité de la végétation (distance buse végétation de 30 à 40 cm) qui permettent d'obtenir les meilleurs résultats de dépôts sur la végétation cible et de minimiser la dérive. Dans ce cas, l'assistance d'air est inutile ;
- Dans le cas de pulvérisateurs face par face jet porté équipés de buses classiques, privilégiez des vitesses d'air réduites (vitesse de prise de force = 400 trs/min). Des vitesses d'air trop fortes vont limiter les dépôts et augmenter la dérive.

- Quand cela est possible, éviter d'utiliser des appareils pneumatiques qui sont générateurs de dérive et pour lesquels il est difficile d'ajuster la vitesse du flux d'air.

**Rampes premiers traitements : un bon compromis en début de végétation**

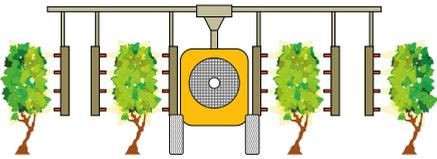
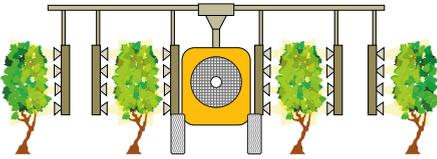
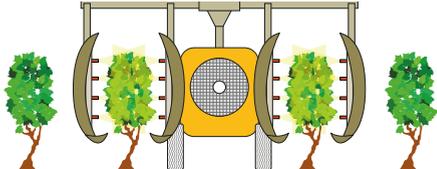
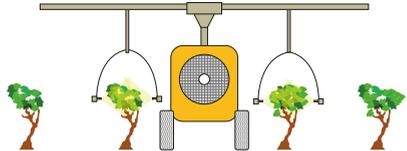
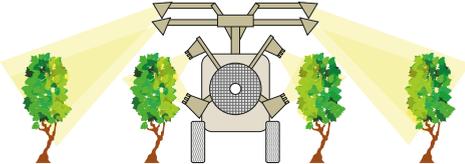
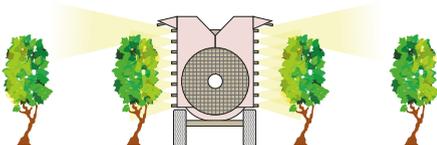


En vignes larges, pour les exploitations qui ne sont pas équipées de pulvérisateurs jet porté « face par face », il existe des matériels spécifiques insuffisamment utilisés appelés « rampe premiers traitements » permettant de traiter deux rangs par passage. Il s'agit d'un appareil face par face à jet projeté de construction très simple et d'un coût voisin de 4000 à 5000 €.

Le principe de fonctionnement est le suivant : une ou deux hauteurs de buses à injection d'air (IDK, CVI, TVI, ...) se font face et pulvérisent le cordon, le tout étant suspendu à un portique. C'est le matériel qui permet d'obtenir les meilleurs résultats de dépôts sur la végétation lors des premiers traitements.

Cependant, à ce jour, peu de constructeurs proposent ce type de matériels qui présente le double avantage d'être très simple d'utilisation techniquement et d'être très efficace en début de végétation en réponse aux enjeux de réduction des quantités d'intrants et des risques de dérive.

# GRILLE RÉCAPITULATIVE DES DIFFÉRENTS APPAREILS SELON LEURS PERFORMANCES AGRO-ENVIRONNEMENTALES.

Type de pulvérisateur	Qualité de pulvérisation	Possibilité de réduction de doses
<p>Face par face jet porté</p> 		
<p>Face par face pneumatique</p> 		
<p>Panneaux récupérateurs</p> 		
<p>Rampe premiers traitements</p> 		
<p>Voûte Pneumatique</p> 	 en 2 rangs  en 3 ou 4 rangs	 en 2 rangs et 3 rangs avec main retour  en 3 ou 4 rangs
<p>Aéroconvecteur</p> 	 Tous les 2 rangs  Tous les 3 ou 4 rangs	 en 2 rangs

Maîtrise de la dérive	Facilité d'utilisation à la vigne : Maniabilité/ergonomie	Temps de chantier	Commentaires	Ordre de grandeur de prix €HT départ
 avec buses à injection d'air  avec buses classiques				18 000 à 35 000 €
				18 000 à 35 000 €
 avec buses à injection d'air			- Nécessite un nettoyage soigné des panneaux - Difficulté pour évaluer le volume de bouillie à préparer pour traiter le parcellaire	30 000 à 60 000 €
 avec buses à injection d'air			Obligation d'avoir deux appareils de traitements	2 000 à 5 000 €
		 en 4 rangs  en 2 rangs	attention à l'orientation des diffuseurs	13 000 à 20 000 €
				8 000 à 20 000 €



## Contact

UMT ECOTECHVITI (IFV-IRSTEA)  
 361, rue JF Breton  
 34196 MONTPELLIER  
 email : sebastien.codis@vignevin.com

© IFV, IRSTEA, CA11, CA30, CA34, CA66 – DEC 2016

Note sur les performances des techniques  
 d'application des produits phytosanitaires  
 utilisées en viticulture - cas des vignes larges  
 Décembre 2016

