

Qualité de la pulvérisation et adaptation des doses

Problèmes les plus fréquemment rencontrés en pulvérisation

La pulvérisation est une étape clé de la mise en œuvre des produits de protection de la vigne et présente aussi bien des risques environnementaux que des risques pour l'applicateur. Cette opération doit être parfaitement maîtrisée pour avoir une efficacité optimale et éviter des pertes trop conséquentes de produit, par dérive ou encore au niveau du sol.

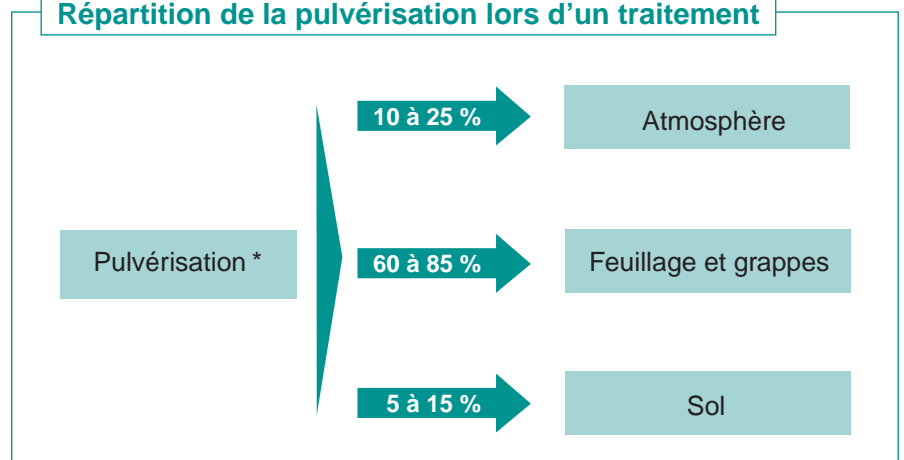
Par ailleurs, la qualité de pulvérisation est un préalable indispensable à la réussite de toute méthode de réduction des doses d'intrants.

Il est conseillé d'utiliser de préférence des **appareils réalisant des traitements face par face**, afin de bien cibler les organes à traiter et de limiter les phénomènes de dérive, qui peuvent représenter jusqu'à 40 % de pertes même quand le pulvérisateur est bien réglé (source IFV).



© ENVIC

Répartition de la pulvérisation lors d'un traitement



* Ces valeurs ne sont valides qu'en pleine végétation. En début de végétation, la proportion de produit appliquée sur le végétal est encore bien moins importante.

Les principales erreurs rencontrées dans la région sont souvent dues à une utilisation du pulvérisateur en sous régime, avec une vitesse d'avancement presque toujours supérieure aux recommandations ou encore à un mauvais choix des buses, voire une usure accrue de celles-ci.



© ENVIC

À éviter : forte dérive

Lors de la phase de traitement, les risques à maîtriser sont liés à l'homogénéité de l'application et à la gestion des fonds de cuve. Le but de ces recommandations est d'éviter tout phénomène nuisant autant à l'efficacité de l'application qu'au milieu environnant.

Fiche
IV - 1

Les conditions climatiques

Avant de partir traiter, il faut vérifier que les conditions météorologiques favorables sont réunies pour garantir au maximum l'efficacité de l'opération.

Les conditions de traitement à respecter sont les suivantes :

a) Un vent force 3 de l'échelle de Beaufort

(inférieur à 19 km/h ou 5,5 m/s)

En effet, le vent augmente la dérive du produit, diminue la qualité de la répartition des gouttes et la capacité d'absorption de la plante. En outre, il peut alimenter une voie indirecte de contamination des eaux par une dispersion dans l'atmosphère des produits.

Il faut savoir que la vitesse du vent suit un cycle journalier et que certaines heures sont plus favorables que d'autres à la pulvérisation : généralement, la vitesse du vent est faible la nuit, en début de matinée, en soirée après le coucher du soleil, tandis qu'elle est plus forte en journée (ces observations globales sont à moduler selon les régions, les périodes de l'année et les conditions météorologiques)

→ traiter de préférence le matin ou en fin de journée

Pour juger de la vitesse du vent, on peut utiliser les indices suivants de l'échelle de Beaufort :

degré Beaufort	terme descriptif	vitesse moyenne du vent			observations sur terre
		nœuds	m/s	km/h	
0	calme	moins de 1	≤ 0,3	moins de 1	On ne sent pas le vent ; la fumée s'élève verticalement
1	très légère brise	1 à 3	1 à 3	1 à 5	On sent très peu le vent ; sa direction est révélée par la fumée qu'il entraîne, mais non par les girouettes
2	légère brise	4 à 6	4 à 6	6 à 11	Le vent est perçu au visage : les feuilles frémissent, les girouettes tournent
3	petite brise	7 à 10	7 à 10	12 à 19	Les drapeaux légers se déploient ; les feuilles et les rameaux sont sans cesse agités
4	jolie brise	11 à 15	11 à 15	20 à 28	Le vent soulève la poussière, les feuilles et les morceaux de papier, il agite les petites branches ; les cheveux sont dérangés, les vêtements claquent
5 à 12	bonne brise à ouragan	15 et plus	15 et plus	29 et plus	

Sites à consulter

Retrouvez ces informations en ligne :

<http://www.developpement-durable.gouv.fr>

<http://www.agriculture.gouv.fr>

Techniques d'application et de manipulation des produits phytosanitaires.

Rappel des règles de base pour une pulvérisation de qualité

- ❶ 540 tours par minute pour la prise de force.
- ❷ Vitesse d'avancement comprise entre 5 et 6 km/h.
- ❸ Pulvériser préférentiellement :
 - par vent faible (0 à 1 m/s : bruissement des feuilles) ;
 - par température fraîche (15 à 20° C) ;
 - par atmosphère humide (70 à 80 % d'hygrométrie).
- ❹ Volume de bouillie à l'hectare :
 - 80 à 120 l/ha pour un pneumatique ;
 - 150 à 250 l/ha pour un jet porté.
- ❺ Pression d'alimentation :
 - 1,5 à 3 bars pour les pneumatiques ;
 - 6 à 15 bars pour les pulvérisateurs à jets portés (buses à turbulence).

Contrôle de la qualité de la pulvérisation par utilisation de papiers hydrosensibles

L'utilisation de papiers hydrosensibles permet d'évaluer simplement la taille des gouttelettes ainsi que la répartition et la pénétration de la bouillie dans le feuillage et au niveau des zones sensibles comme les grappes. En revanche, la méthode ne permet en aucun cas de quantifier la matière active effectivement déposée sur le végétal.

On utilise des petits rectangles de papier cartonné imprégnés d'une substance jaune qui vire au bleu en présence d'eau. Ces papiers hydrosensibles sont disponibles dans les organismes de développement ou encore chez les distributeurs de produits de traitement.

Papiers sensibles disposés sur les ceps à différentes hauteurs et à l'intérieur de la végétation



© A. DAVY - Institut Français de la Vigne (IFV)



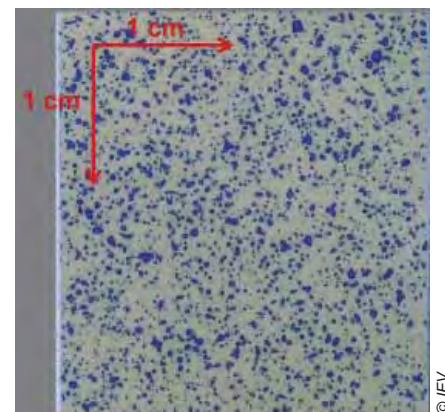
© A. DAVY - Institut Français de la Vigne (IFV)

Mode opératoire

- **Porter des gants** et travailler en conditions sèches.
- Agrafer les papiers sur tous les étages du feuillage, aussi bien sur les faces inférieures que supérieures des feuilles, ainsi qu'au niveau des grappes.
- Traiter à l'eau, comme s'il s'agissait d'un traitement phytosanitaire.
- Ramasser les papiers.

Résultats

- La taille optimale des gouttes se situe entre 150 et 350 microns. En effet, si les gouttelettes sont trop fines ($< 100 \mu\text{m}$), il y a une dérive importante, et si elles sont trop grosses, elles ruissellent en provoquant des pertes de produit et une contamination environnementale.
- Le nombre de gouttelettes par cm^2 doit être compris entre 30 et 50.



© IFV

Une qualité de pulvérisation optimale correspondrait à un aspect des papiers hydrosensibles comme ci-contre.

S'il y a des déséquilibres de répartition, il sera nécessaire de réorienter les diffuseurs ou parfois de supprimer un ou plusieurs jets.

Procédure d'étalonnage

Étalonner

Vérifier la précision des composantes de la pulvérisation en s'appuyant sur la formule suivante :

$$\text{Volume / ha} = \frac{600 \times \text{débit du pulvérisateur}}{\text{Largeur traitée} \times \text{vitesse d'avancement}}$$

600 = coefficient correcteur

1 Vitesse d'avancement

$$\frac{360}{\text{Temps en seconde / 100 m}}$$

Mesurer une longueur de 100 m avec un jalon à chaque bout.

Se mettre en situation de travail :

- régime moteur du tracteur pour 540 tours à la prise de force ;
 - turbine en fonctionnement (sans pulvériser) ;
 - enclencher le rapport de boîte de vitesse habituellement utilisé ;
 - démarrer 15-20 m avant le 1^{er} jalon pour être en vitesse de croisière en passant en face ;
 - mesurer le temps mis pour parcourir les 100 m.
- ♦ Exemple : 60 secondes : $360 / 60 = 6 \text{ km /h}$.

2 Largeur traitée

Elle correspond au nombre de rangs traités, multipliés par l'écartement entre les rangs.

Passage toutes les 2 allées = 2 rangs traités ou 4 faces.

- ♦ Exemple : 2 rangs complets à 2 m d'écartement = 4 m.

3 Débit du pulvérisateur

- Mettre de l'eau dans le pulvérisateur. Faire fonctionner, en ayant pris soin de débrayer la turbine, le pulvériser pour remplir le circuit de pulvérisation. Arrêter.
 - Le pulvérisateur est positionné sur une aire plane. Faire le plein du pulvé jusqu'au point de débordement.
 - Pulvériser pendant 3 mn à la pression de travail.
 - Refaire le plein du pulvérisateur à l'aide d'un sceau gradué. Diviser le volume ajouté par 3 pour obtenir le débit de l'appareil en litres / mn.
- ♦ Exemple : volume rajouté 24 litres soit, $24/3 = 8 \text{ litres / mn}$.

L'état des buses ou pastilles est vérifié en fin de campagne lors du remisage. Le panachage des buses est possible, mais en conservant les débits identiques des buses selon les niveaux.

Le débit de chaque buse est égal au débit de l'appareil divisé par le nombre de buses.

- ♦ Exemple : débit du pulvérisateur : 8 litres / mn à 8 bars.
Nombre de buses : 10.
Débit nécessaire par buse : 0,8 L / mn.

Consulter un catalogue de fabricant de buses et choisir la buse la mieux adaptée selon la pression de travail souhaitée.

- Exemple : Pastille Albuz AMT côté plat
 Diamètre 007 à 10 bars = 0,89 l / mn
 Diamètre 008 à 5 bars = 0,68 l / mn

- Affiner le réglage avec la pression de travail selon la formule :
 (Débit voulu² / débit mesuré²) x pression de service
 Diamètre 007 $\frac{(0,8 \times 0,8)}{0,89 \times 0,89} \times 10 = 8,1$ bars
 Diamètre 008 $\frac{0,8 \times 0,8}{0,68 \times 0,68} \times 5 = 7$ bars
 En choisissant la buse AMT 007 côté plat, je travaillerai à 8,1 bars.
 En choisissant la buse AMT 008 côté plat, je travaillerai à 7 bars.

- Ces relevés / choix réalisés, avec les exemples précédents :
 $\frac{600 \times 8 \text{ l / mn}}{4 \text{ m} \times 6 \text{ km/h}} = \frac{4\ 800}{24} = 200$ litres / ha de volume / ha appliqué.

Qualité de pulvérisation : un préalable indispensable à la réduction des intrants

L'efficacité de la pulvérisation sur les parasites-cibles à traiter repose essentiellement sur la quantité de matière active reçue par unité de surface végétale à protéger (feuilles et baies). C'est un paramètre qu'il est indispensable de maîtriser avant d'envisager une quelconque réduction des doses.

La mesure de cette quantité de matière active reçue par unité de surface végétale à protéger est techniquement lourde à réaliser. L'Institut Français de la Vigne et du Vin (IFV), en partenariat avec BASF, a donc mis au point un banc de pulvérisation qui permet cette mesure pour n'importe quel type de pulvérisateur.

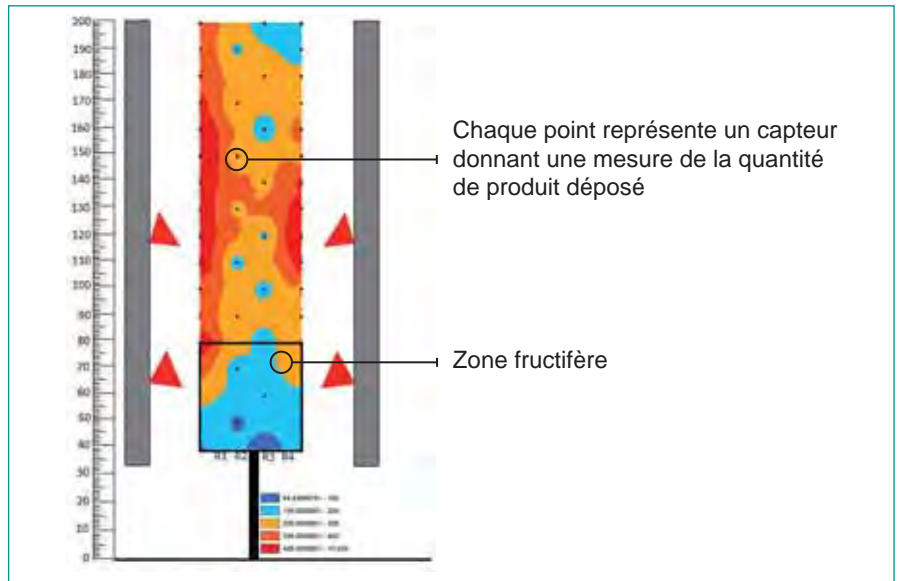


« Banc d'essai de pulvérisation »

© IFV

Après passage du pulvérisateur en action sur le banc, les capteurs sont recueillis et on quantifie précisément le produit qui s’y est déposé au laboratoire. On peut alors en déduire la quantité de produit déposée pour une unité de surface donnée ainsi que la répartition du produit dans le volume de végétation.

Ces résultats peuvent être présentés visuellement sous forme de profil d'un rang de vigne.



Profil de rang de vigne représentant la quantité et la répartition du produit réellement pulvérisé sur la végétation

Adapter la pulvérisation aux traitements de début de saison

Au printemps, les premiers traitements s’effectuent sur une surface foliaire réduite ; il convient donc d’optimiser la pulvérisation pour :

- ❶ Localiser le traitement uniquement sur la jeune végétation avec un réglage approprié du pulvérisateur.
- ❷ Éviter tout gaspillage des produits et leur dispersion dans l’atmosphère et le milieu naturel en utilisant des panneaux récupérateurs.

Lorsque le matériel le permet, la fermeture d’une partie des jets du pulvérisateur permet de ne conserver que ceux qui visent réellement la végétation. Ainsi, en gardant la même pression et la même vitesse d’avancement, les quantités de matière active appliquées sur le végétal seront proportionnellement identiques à celles appliquées à un stade de pleine végétation.

	Début végétation	Pleine végétation
À faire	<p>100 l/ha - 2 kg de MA/ha</p>	<p>200 l/ha - 4 kg de MA/ha</p>
	<p>200 l/ha - 4 kg de MA/ha Gaspillage – Pollution</p>	
À éviter		



Les panneaux récupérateurs, utilisés avec soin et méthode, représentent un moyen efficace pour éviter ou limiter les conséquences des applications de produits phytosanitaires à risque élevé pour l'environnement.

Leur utilisation en début de campagne permet également de réaliser d'importantes économies de bouillie, mais il faut veiller à :

- utiliser des buses adaptées aux traitements de printemps (préférer les buses à jet plat aux buses à turbulence) ;
- régler son pulvérisateur sans tenir compte de la récupération.



Pulvérisateur DHUGUES avec des panneaux récupérateurs roto moulés utilisant une assistance d'air

Aujourd'hui, ces tunnels de pulvérisation ont été adaptés pour permettre leur utilisation durant toute la campagne viticole.

Ces nouveaux panneaux récupérateurs de bouillie sont munis d'une assistance d'air et permettent de répartir la bouillie sur l'ensemble du végétal même pleinement développé.

« Forum pulvé »

- Les professionnels de la Section des Groupements Viticoles du Cognac ainsi que les conseillers techniques des Chambres d'Agriculture, de la MSA et de l'IFV ont poursuivi le travail engagé en 2009 sur la thématique de la pulvérisation en 2011.
- Lors du dernier « Forum Pulvé », 6 matériels ont été testés en juillet 2011 sur des performances agronomiques (test en végétation) et une évaluation technique des matériels par les professionnels : banc de contrôle, mesures statiques, notation par professionnels et techniciens, contrôle de la qualité de pulvérisation, risques professionnels.
- Des bulletins techniques de la Chambre d'Agriculture de la Charente dédiés aux « Forum Pulvé » présentent l'ensemble des résultats de ces bancs d'essai (2009 et 2011). De plus, une vidéo explicative est disponible en ligne.

Sites à consulter

Retrouvez ces informations en ligne :
<http://www.charente.chambagri.fr>
<http://www.matevi-france.com>
 Comparatif de matériels de pulvérisation en vignes larges
 Juillac Le Coq - Campagne 2009
 (Forum Pulvé Charentes).

Entretien des matériels de pulvérisation

Hivernage

- Changer les pièces défectueuses.
- Graisser les différents organes : cardans, chaînes...
- Vidanger l'eau de la pompe et l'air de la cloche à air.
- Mettre les pompes à l'abri du gel en les démontant ou en utilisant du liquide antigel.

Vérifications de début de campagne

- Remonter la pompe ou la vidanger de son liquide antigel.
- Contrôler les niveaux d'huile des pompes et examiner les différents joints d'étanchéité.
- S'assurer du bon fonctionnement des dispositifs de réglages de débit (régulateur-distributeur, manomètre).
- Vérifier l'état des tuyaux, la tension des courroies ou des ressorts.
- Purger les circuits du pulvérisateur à l'eau avant le remontage des buses.
- Contrôler le débit des buses.

Entretien permanent

- Vidanger et nettoyer soigneusement la cuve de l'appareil après chaque utilisation.
- Démontez et nettoyez régulièrement les filtres.

Nettoyer régulièrement les pales des ventilateurs hélicoïdes, la grille et les circuits d'air des appareils à jet porté.

Contrôle technique des pulvérisateurs Obligatoire tous les 5 ans

Depuis le 1^{er} janvier 2009, la réglementation rend obligatoire le contrôle périodique des pulvérisateurs. Tous les matériels sont soumis au contrôle, quelle que soit la fréquence d'utilisation. Seuls les matériels manifestement hors d'usage (pompe démontée ou cuve transpercée) sont exclus. Les matériels concernés par le contrôle obligatoire sont :

- Les pulvérisateurs à rampe dont la largeur de traitement est supérieure à 3 m. On considère comme rampe lorsque le traitement est horizontal et que les buses sont régulièrement espacées.
- Les pulvérisateurs viticoles et arboricoles dont le traitement se fait sur un plan vertical.

Ces matériels concernés peuvent être soit portés ou trainés par un véhicule terrestre motorisé, soit automoteurs.

Le cadre réglementaire a prévu une période transitoire de mise en conformité.

Matériel de pulvérisation neuf
➤ réglage indispensable !

Contrôle obligatoire des pulvérisateurs

Sites à consulter

Retrouver les prescriptions techniques et réglementaires du contrôle sur :

<http://environnement.cognac.fr>

<http://agriculture.gouv.fr/contrôle-des-pulvérisateurs>

<https://gippulves.cemagref.fr>

Réalisation des contrôles techniques

- **Chambre d'Agriculture :**
conseiller machinisme

- **Charente**

Matthieu SABOURET

Tél. 05 45 24 49 49

- **Charente-Maritime**

Joël DEBORDE

Tél. 05 46 32 20 51

- **ASCAR 33**

(Association de Service et
Conseil Agricole et Rural)

30 avenue de Verdun

33220 Ste Foy La Grande

Tél. 05 57 46 00 74

Dates butoirs du contrôle technique du pulvérisateur

8 ^{ème} et 9 ^{ème} chiffre du n° SIREN	Date limite
Entre 00 et 19 ou en cas d'absence de n° SIREN	31 mars 2010
Entre 20 et 39	31 décembre 2010
Entre 40 et 59	31 décembre 2011
Entre 60 et 79	31 décembre 2012
Entre 80 et 99	31 décembre 2013

Infos réglementaires pour les normes des pulvérisateurs

Le pulvérisateur, comme tout matériel, doit être conforme à la « Directive Machine » relative à la sécurité des utilisateurs dans la conception des matériels.

Cette directive, qui s'appuie sur les normes EN 907 et EN 1553 (voir ci-après) est issue d'une réglementation européenne (directives 89/392/CEE du 01/06/89, 95/63/CE du 05/12/95, 98/37/CE du 22/06/98...) transposée en droit français par plusieurs textes (loi n° 91-1414 du 31/12/91, décrets 92-765 du 29/07/92, 92-766 du 29/07/92, 92-767 du 29/07/92, 98-1084 du 02/12/98...).

Le code du travail impose à tout employeur de s'assurer de la conformité d'un matériel lors de son achat, en neuf ou en occasion (articles du CT : L. 233-5, R. 233-77, R. 233-14 à R. 233-41...). Les constructeurs doivent fournir un certificat de conformité et un marquage CE pour tout matériel commercialisé.

Le matériel existant sur l'exploitation devait être mis en conformité, avant le 05/12/02 (article 7 du décret 98-1084 du 02/12/98).

À noter que la revente d'un pulvérisateur à un autre agriculteur passe également par une mise en conformité du matériel.

Synthèse des obligations et des recommandations

Obligation « sécurité » définie par 2 normes :

- La norme **EN 907, spécifique aux pulvérisateurs.**
- La norme **EN 1553, qui s'applique à tous les matériels.**

Recommandation « environnement » définie par la norme EN 12761. À ce jour, cette norme n'a pas de caractère obligatoire. Elle servira probablement de support, au moins en partie, aux futurs textes réglementaires.

Où s'adresser pour les contrôles ?
Une liste à jour des organismes de contrôle agréés est disponible sur le site du GIP Pulvés (organisme qui délivre les agréments).
<https://gippulves.cemagref.fr>