

LIVRE BLANC



Une **bonne
pulvérisation,
c'est quoi ?**

Janvier 2022

www.vinopole.com



INTRODUCTION

Réduire l'usage des produits phytosanitaires, limiter la dérive, ces objectifs résonnent dans tout le vignoble. Une des clés pour y parvenir : **bien régler son pulvérisateur et ainsi assurer une bonne qualité de pulvérisation.**

Mais alors qu'est-ce qu'une bonne pulvérisation ?

Quelle est la réglementation ?

Quels sont les bons réflexes à avoir ?

Quelle méthode choisir pour évaluer la qualité de pulvérisation ?

Ce livre blanc vous aidera à assimiler les grands principes d'une pulvérisation de qualité et à mettre rapidement ces conseils en pratique.

Il comprend un premier chapitre sur les **aspects réglementaires**, un deuxième sur les **réflexes à avoir en matière de réglage** et un dernier consacré aux **méthodes d'évaluation**.

A l'issue de ce livre blanc, vous serez en mesure de faire les réglages de base de votre pulvérisateur.



Adel BAKACHE

Ingénieur en agroéquipement, je suis conseiller en agro-équipement à la Chambre d'Agriculture de la Gironde.

Je travaille sur la pulvérisation depuis 8 ans. À la fois sur l'optimisation des techniques d'application, la réduction de la dérive et le lien entre pulvérisation et efficacité biologique des traitements.

Nous développons avec Alexandre Davy un outil qui permettra de faciliter les mesures de la qualité de pulvérisation en utilisant un smartphone et un support adapté.

a.bakache@gironde.chambagri.fr

À PROPOS DES AUTEURS

Alexandre DAVY

Salarié de l'Institut Français de la Vigne et du Vin depuis 2004, je suis spécialisé dans la protection du vignoble. Les différents projets que j'ai portés gravitent tous, de près ou de loin, autour de cette thématique :

- Conception et développement d'une vigne artificielle pour comparer les pulvérisateurs dans des conditions standards et d'un outil d'adaptation des doses de fongicides Optidose®

A. Davy, M. Raynal, M. Vergnes, M. Claverie, S. Codis, F-M. Bernard et al. 2008, La réduction maîtrisée des doses appliquées, Actes du colloque MondiaViti, Bordeaux 3 et 4 décembre 2008, IFV, 43-50.



- Conception et développement de l'Outil d'Aide à la Décision DeciTrait®

A. Davy (2018). DeciTrait : un OAD dédié à la protection de la vigne. Tours (37), CIMA : 12^{ème} conférence internationale sur les maladies des plantes.

alexandre.davy@vignevin.com

SOMMAIRE

Chapitre 1 Un bref rappel réglementaire

- p.6 Quelles sont les distances minimales entre les zones d'épandage et les zones d'habitation ?
Réduire les distances oui, mais sous quelles conditions ?

Chapitre 2 Les bons réflexes

- p.8 1^{er} réflexe : testez votre pulvérisateur à l'atelier
- p.9 2^{ème} réflexe : choisir des buses et une pression adaptées
- p.10 3^{ème} réflexe : vérifier la répartition de la pulvérisation sur le feuillage

Chapitre 3 Pour aller plus loin

- p.13 Des méthodes quantitatives et traceurs associés
- p.15 Synthèse

CHAPITRE 1

Un bref rappel réglementaire

Quelles sont les distances minimales entre les zones d'épandage et les zones d'habitation ?

Réduire les distances oui, mais sous quelles conditions ?

DISTANCES MINIMALES

entre les zones d'épandage et les zones d'habitation

DATE D'APPLICATION : 1^{ER} JANVIER 2020



Pour les produits
les plus dangereux



20 m
Distance
incompressible

Pour les autres produits
phytopharmaceutiques

10 m

pour l'arboriculture, la viticulture, les arbres et arbustes, la forêt, les petits fruits et cultures ornementales de plus de 50 cm de hauteur, les bananiers et le houblon



5 m

pour les autres
cultures

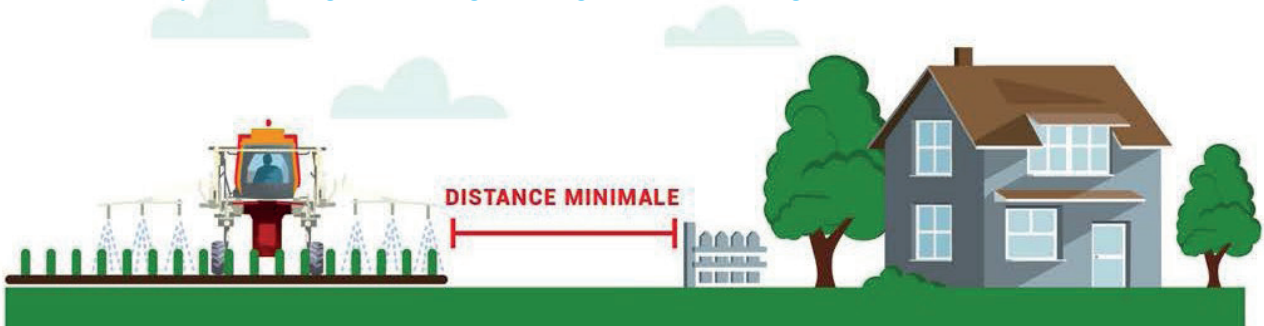



Modifications à venir
Nouveau décret
attendu pour
février 2022

À condition d'avoir recours à des matériels de pulvérisation les plus performants sur le plan environnemental, les distances minimales peuvent être ramenées, dans le cadre des chartes d'engagements :

- jusqu'à 5 m pour l'arboriculture
- jusqu'à 3 m pour la viticulture et les autres cultures

<https://info.agriculture.gouv.fr/gedei/site/bo-agri/instruction-2020-475>



Dans le cas où la distance séparant le champ de la clôture est supérieur aux distances minimales,
AUCUNE DISTANCE À RESPECTER.

CHAPITRE 2

Les bons réflexes

1^{er} réflexe : testez votre pulvérisateur à l'atelier

2^{ème} réflexe : choisir des buses et une pression adaptées

3^{ème} réflexe : vérifier la répartition de la pulvérisation sur le feuillage

1^{er} réflexe

TESTEZ VOTRE PULVÉRISATEUR À L'ATELIER

1

Mesurez le débit

au niveau de chaque buse/pastille à l'aide d'un pichet gradué ou d'une simple balance de cuisine puis multiplier par le nombre de buses/pastilles pour calculer le débit total de l'appareil.

2

Enregistrez la vitesse

en chronométrant le temps de parcours sur 100 m dans la vigne.

3

Calculez le volume / ha

$$= \frac{600 \times \text{débit}}{\text{vitesse} \times \text{largeur traitée}}$$

Exemple

On a mesuré, pour 3 rangs de 2 m (avec 24 diffuseurs en tout)

- débit : 8,25 L/min
- Vitesse : 5,5 km/h
- volume = $\frac{8,25 \times 600}{(5,5 \times 6)} = 150 \text{ l/ha}$

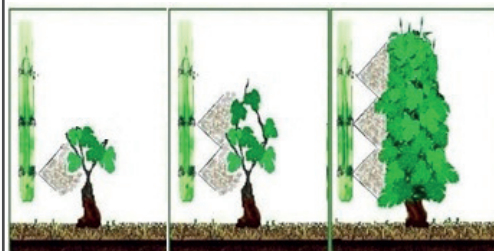
4

Adaptez le vol/ha à la croissance

Le débit par diffuseur est-il équilibré ?

Le volume total est-il celui attendu pour le niveau de végétation ?

La pression choisie est-elle optimale pour les diffuseurs installés ?



Début de végétation
50-70 L/ha*

Milieu de végétation
120-150 L/ha*

Pleine végétation
150-200 L/ha*

* Volume préconisé pour chaque stade phénologique

à retenir

IL EST INDISPENSABLE D'ADAPTER LE NOMBRE DE BUSES ET LE VOLUME AU DÉVELOPPEMENT DE LA VIGNE.

2^{ème} réflexe

CHOISIR DES BUSES ET UNE PRESSION ADAPTÉES

1

Choisissez des buses adaptées au travail à réaliser

(type de buse et calibre)

3

Augmentez la pression

Une pression d'utilisation située dans le bas de la plage d'utilisation va conduire à produire de très (trop) grosses gouttelettes. Il est conseillé de travailler dans les valeurs hautes de la plage préconisée.

Bar	l/mn		
	VIOLET 80-0050	ROSE 80-0075	ORANGE 80-01
5	-	0,39	0,52
6	-	0,42	0,57
7	0,31	0,46	0,61
8	0,33	0,49	0,65
9	0,35	0,52	0,69
10	0,37	0,55	0,73
11	0,38	0,57	0,77
12	0,40	0,60	0,80
13	0,42	0,62	0,83



TVI (Albuz)

Plages d'utilisation préconisées et optimales

IDK (Lechler)



Bar	l/mn		
	IDK 90-0067	IDK 90-01	IDK 90-015
2	0,21	0,32	0,48
3	0,26	0,39	0,59
4	0,30	0,45	0,68
5	0,34	0,51	0,77
6	0,36	0,55	0,83

2

Renforcez la filtration

Si on choisit des buses à injection d'air, la sensibilité au bouchage est le principal problème de ces buses !!!

Rajoutez des filtres de tronçon (veillez à avoir une filtration progressive) si besoin et utilisez impérativement des filtres de buse.



à retenir

L'IMMENSE MAJORITÉ DES SOLUTIONS PERMETTANT DE RÉDUIRE LES ZNT UTILISENT LA TECHNOLOGIE JET PORTÉ (VOIRE PROJETÉ) AVEC DES BUSES À INJECTION D'AIR (BUSES ANTI-DÉRIVE).



3^{ème} réflexe

VÉRIFIEZ LA RÉPARTITION DE LA PULVÉRISATION SUR LE FEUILLAGE

méthode 1

Positionnez à minima des capteurs de répartition verticale

- **Visualisez au marqueur (compo bleu)**

Le service EVIDENCE a été conjointement développé par BASF et l'IFV. Ce diagnostic consiste à positionner des collecteurs (perches verticales) en plastique blanc devant la végétation puis à pulvériser un colorant bleu (compo bleu). Après pulvérisation, la répartition des gouttelettes est visible sur toute la hauteur des bandes, ce qui permet notamment de régler les diffuseurs de manière à limiter les pertes sur et sous la végétation («Evidence à la vigne» 2019).



Pour aller plus loin... A réaliser en toute autonomie grâce aux nombreux tutoriels et vidéos pas à pas, du réseau DEPHY Ouest – JB Meyrignac sur <https://www.matevi-france.com/> (rubrique viticulture > pulvérisation > foliaire > réglages et utilisation)

- **Visualisez à l'argile blanche**

L'outil QUALI'DROP développé par Syngenta. Basé sur le même principe qu'Evidence, ce diagnostic permet, après pulvérisation d'argile blanche, de visualiser la répartition verticale de la bouillie sur des plaques de polyéthylène noir disposées de 0 à 4,5 m de hauteur («Syngenta, engagé sur la qualité de la pulvérisation» 2019).



NB : L'utilisation de plaques de fer rouillées est proposée par les services techniques du CIVC. Elles permettent de visualiser les zones mouillées par la pulvérisation immédiatement après le passage du pulvérisateur.

à retenir

ATTENTION, AVEC CES SYSTÈMES, AUCUNE INFORMATION NE PERMET D'ÉVALUER LA PÉNÉTRATION DE LA BOUILLIE AU SEIN DE LA VÉGÉTATION.

3^{ème} réflexe

VÉRIFIEZ LA RÉPARTITION DE LA PULVÉRISATION SUR LE FEUILLAGE

méthode 2

Investir dans les papiers hydrosensibles

- **Positionnez suffisamment de tickets**

Ces petits rectangles de papier jaunes ont la particularité de bleuir lorsqu'ils sont mis en contact avec de l'eau. Outil emblématique de l'évaluation de la qualité de pulvérisation, le papier hydrosensible est largement utilisé pour la mesure de la qualité de pulvérisation.



- **Interprétez visuellement**

Concernant l'analyse des papiers hydrosensibles après pulvérisation, bien qu'il existe des outils d'analyse permettant de mesurer la surface couverte et/ou la taille des gouttelettes, l'analyse est effectuée à l'œil et à dire d'expert dans l'immense majorité des cas.

NB : Le recours à des traceurs fluorescents est également possible. Aussitôt après son application, l'utilisation d'une "lumière noire" permet de visualiser la répartition à condition d'être dans l'obscurité.

Pour aller plus loin...

L'estimation du taux de couverture de la bouillie sur du papier hydrosensible a déjà été étudiée dans la littérature, aboutissant à divers outils. Par exemple, des logiciels comme DepositScan ou Drop Vision Ag ont été développés sur ordinateur afin d'acquérir des images de papiers hydrosensibles à l'aide d'un scanner. Les images sont analysées à l'aide d'outils comme ImageJ (Open Source). Avec le développement des smartphones, d'autres applications ont vu le jour, telles que SnapCard ou DropLeaf qui permettent d'acquérir l'image du papier hydrosensible directement au champ.



à retenir

POUR UN RÉSULTAT CORRECT, PLACEZ DES TICKETS SUR 3 NIVEAUX DE FEUILLAGE, SUR LES 2 FACES, ET À L'INTÉRIEUR, SUR TOUS LES RANG DU PULVÉRISATEUR (ENVIRON 30 À 50).



CHAPITRE 3

Pour aller plus loin

Des méthodes quantitatives et traceurs associés

Synthèse

Bon à savoir

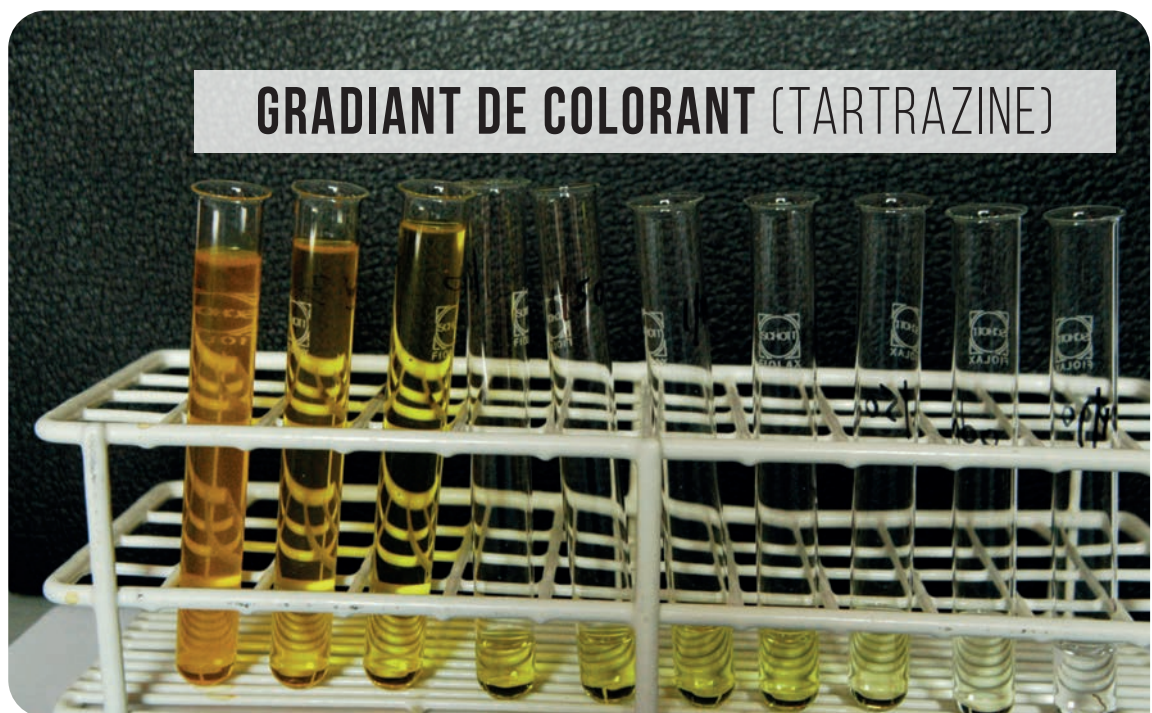
MÉTHODES QUANTITATIVES ET TRACEURS ASSOCIÉS

Tracez pour mesurer

Des méthodes quantitatives existent, et ont pour objectif d'évaluer des indicateurs de la qualité de la pulvérisation. Elles sont basées sur l'analyse d'images de collecteurs placés au préalable sur le feuillage, ou directement sur végétation préalablement pulvérisée avec un traceur. Il existe différents types de traceurs, traceurs colorés, fluorophores, ou traceurs métalliques.

Ces indicateurs permettent :

- la comparaison de plusieurs types de matériels
- l'acquisition de références sur les couples, buses/vitesse de soufflerie,
- l'optimisation des réglages.



Bon à savoir

MÉTHODES QUANTITATIVES ET TRACEURS ASSOCIÉS

Supports artificiels ou naturels...

Les tests peuvent être réalisés :

- sur un **support artificiel**. Le banc d'essai EvaSprayViti (Codis et al., 2017) a été développé par l'IFV et l'INRAe afin de disposer d'un support standard immuable dans le temps. Il est constitué de nombreux collecteurs en plastique disposés de manière à représenter la végétation d'une vigne palissée (modulable selon le stade de végétation à simuler). Idéal pour comparer des appareils de traitement dans des conditions identiques et répétables, ce support présente l'inconvénient majeur d'être difficilement transportable et donc réservé à une utilisation experte pour des constructeurs.
- Ou **directement sur la culture** de l'agriculteur. Cela présente l'avantage d'être dans les conditions réelles de traitement (mode de conduite, hauteur de végétation...) et d'avoir le support présent sur l'exploitation. Les inconvénients sont de deux ordres : tests réalisables uniquement en saison et absence de support standard pour comparer rigoureusement plusieurs appareils dans des conditions identiques.



Les méthodes d'échantillonnage

L'observation de dépôts de pulvérisation sur une culture sous-entend que l'échantillon observé est représentatif de la pulvérisation réalisée. Bien que la pose des collecteurs soit très souvent effectuée de manière empirique, le nombre et le positionnement de ces derniers sont encadrés par la norme iso (iso 22522:2007, 2007) applicable au mesurage au champ de la répartition de la pulvérisation pour les arbres et arbustes fruitiers.

Pour aller plus loin...

Le recours à des traceurs fluorescents est également possible. Aussitôt après son application, l'utilisation d'une « lumière noire » permet de visualiser la répartition à condition d'être dans l'obscurité.

Synthèse

MÉTHODES QUALITATIVES

Méthodes / outils de diagnostic	Facilité de mise en œuvre	Rapidité d'obtention des résultats	Niveau d'expertise requis pour réaliser des tests et interpréter les résultats	Pertinence et objectivité des résultats	Coût
Kits papiers hydrosensible	Moyenne	Bonne	Élevé	Variable (1)	Moyen à élevé
Visualisation sur support fixe (Evidence, plaque de fer...)	Très bonne	Excellente	Faible	Limité	Faible
Kits fluorescence (tests nocturnes)	Mauvaise	Bonne	Élevé	Bonne	Faible

MÉTHODES QUANTITATIVES

Méthodes / outils de diagnostic	Facilité de mise en œuvre	Rapidité d'obtention des résultats	Niveau d'expertise requis pour réaliser des tests et interpréter les résultats	Pertinence et objectivité des résultats	Coût
Méthode quantitative au vignoble	Mauvaise	Mauvaise	Élevé	Excellente	Élevé
Méthode quantitative sur support artificiel (Evaspray)	Très mauvaise	Mauvaise	Élevé	Excellente	Très élevé

Conclusion

Le réglage du pulvérisateur est essentiel pour assurer une bonne protection de la récolte et réduire l'impact négatif de l'utilisation de produits phytosanitaires sur l'environnement et l'image de la filière auprès de la société. Une bonne pulvérisation se traduit par une bonne homogénéité de la répartition de la bouillie sur l'ensemble du feuillage avec un minimum de perte dans l'environnement. En d'autres termes, il faut que l'on retrouve la plus grande quantité de matière active sur le végétal et que ce dernier soit traité

dans sa totalité. La grande diversité des modes de conduite et des typologies de matériels fait qu'il est impossible de donner une « recette standard » pour bien régler son pulvérisateur. Il existe toutefois quelques bases de fonctionnement communes qu'il convient de respecter et des outils utiles afin de trouver le réglage qui convient le mieux à son contexte. Enfin, face à certains problèmes récurrents, certaines pistes de travail peuvent être proposées...

Problèmes	Solutions potentielles
Bouchage des buses	Mieux préparer les produits, améliorer la filtration voire ajouter des filtres de buses
Colmatage des filtres	S'équiper en table de préparation, respecter la graduation de la filtration et le nombre de filtres - Augmenter le volume des filtres.
Pas de recroisement des jets (zébrures du feuillage)	Choisir des buses avec un angle plus élevé, augmenter la distance entre diffuseurs et végétation, donner de l'angle (orientation) vers l'avant ou l'arrière
Peu ou pas de produit sur les faces inférieures	Soufflerie insuffisante ou diffuseurs trop éloignés de la végétation Donner de l'angle (inclinaison) aux diffuseurs vers le haut Soufflerie trop forte : réduire ou donner de l'angle (orientation) vers l'arrière
Forte dérive aérienne	Augmenter la taille des gouttes via l'utilisation de buses à injection d'air - Mieux cibler les diffuseurs du haut
Problème de pénétration à l'intérieur du feuillage	Réduire la distance diffuseurs / vigne Vérifier la soufflerie - Privilégier un angle de 90° avec la végétation



Retrouvez sur

www.vinopole.com

« AGENDA, ÉVÈNEMENTS ET DÉMOS,
FORMATIONS, EXPÉRIMENTATION,
RÉFÉRENCES, DIAGNOSTICS ET
OUTILS D'AIDE À LA DÉCISION... »

Réalisation PA0/CA33 - Crédit photo CA33 /Maria Alberola/ IFV/Vinopôle - Mars 2021

