

# PRODUITS PHYTOSANITAIRES

## Application de la dose selon la méthode du TRV

Le succès de la lutte antiparasitaire dépend du choix, du dosage des produits phytosanitaires, du moment et de la technique d'application.

Afin d'atteindre le maximum de précision dans l'application des produits phytosanitaires tout en respectant l'environnement, les pulvérisateurs doivent être réglés chaque année en début de saison. Seuls des appareils fonctionnant parfaitement et adaptés à la culture permettent d'atteindre ces objectifs. Durant la saison, les buses et les filtres doivent être régulièrement nettoyés et le pulvérisateur rincé proprement après chaque utilisation.

Afin de garantir le maximum d'efficacité, le volume de bouillie et la quantité de produit doivent être adaptés à la surface foliaire à traiter, indirectement déterminés par le volume de la haie foliaire, ou *Tree Row Volume* (TRV). Cette méthode a été développée pour les arbres fruitiers à pépins et à noyau (Viret *et al.*, 1999, *Revue suisse Vitic., Arboric., Hortic.* 31 (3), 1-12 suppl.).

### Homologation, index phytosanitaire et TRV

Les dosages, indiqués sur les listes des produits homologués ou sur les emballages des produits en %, en l ou kg/ha, se basent sur un volume de bouillie de 1600 l/ha pour des applications à haut volume ou sur 400 l/ha (4 x concentré) pour des applications au turbodiffuseur. Cette quantité de produit est valable pour un TRV de 10 000 m<sup>3</sup>/ha. Cette dose correspondant à l'homologation est définie comme le 100% dans le calcul du volume de bouillie adapté au TRV. Sur le site Internet [www.agrometeo.ch](http://www.agrometeo.ch), un module simple permet de faire ce calcul en indiquant la concentration ou la dose (en l ou kg/ha) homologuée figurant sur les emballages des produits.

### Marche à suivre pour l'arboriculteur

**1 Déterminer le TRV après la taille d'hiver**, avant le premier traitement. Cette valeur sert de base pour la période allant du débourrement au stade BBCH 69-71 (I-J, fruit de la grosseur d'une noisette pour les arbres à pépins; fin floraison, chute physiologique des fruits pour les arbres à noyau). Adapter la dose de produit et le volume d'eau au TRV obtenu ([www.agrometeo.ch](http://www.agrometeo.ch)).

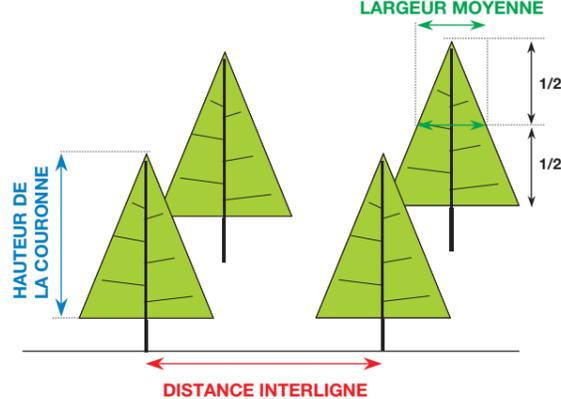
**2 Deuxième mesure du TRV au stade BBCH 69-71 (I-J)**. Cette mesure est ensuite valable jusqu'au dernier traitement. Le TRV peut varier considérablement d'une parcelle à l'autre en fonction de l'âge des arbres, du système de taille, de la variété ou du porte-greffe. Il est conseillé d'établir un tableau pour les différentes parcelles d'un domaine. Adapter la dose de produit et le volume d'eau au TRV ([www.agrometeo.ch](http://www.agrometeo.ch)).

**3 Réglage du pulvérisateur selon la méthode Caliset** pour le volume de bouillie adapté au TRV:

- contrôler la vitesse d'avancement en chronométrant le temps nécessaire pour parcourir une distance mesurée,

### Détermination du TRV pour les arbres à pépins et pour les vergers modernes d'arbres à noyau (à gauche) et pour les arbres fruitiers à forme ouverte et buisson (à droite)

$$\frac{3,5 \text{ m} \times 1,6 \text{ m} \times 10\,000 \text{ m}^3}{4 \text{ m}} = 14\,000 \text{ m}^3/\text{ha}$$



$$\frac{2,2 \text{ m} \times 2/3 (2,8 \text{ m}) \times 10\,000 \text{ m}^3}{4,5 \text{ m}} = 9\,500 \text{ m}^3/\text{ha}$$

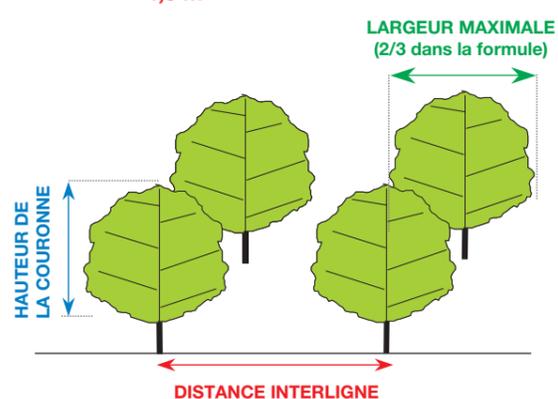


Tableau 1. Détermination du volume de bouillie et de la quantité de produit par ha basée sur le volume des arbres traités au turbodiffuseur (pulvérisateur à pression et jet projeté).

Volume des arbres	Volume de bouillie (l/ha) 4 x concentré	Quantité de produit (kg/ha) calculée sur la base du volume de bouillie pour un produit homologué à 0,1% A*	Quantité de produit (kg/ha) calculée sur la base du volume des arbres +/-1000 m <sup>3</sup> = +/-5% B**
<b>VERGER STANDARD:</b> distance interligne 3,5 m, hauteur haie foliaire 3,5 m, largeur haie foliaire 1 m = 10 000 m <sup>3</sup> /ha. La quantité de produit homologuée se base sur ce volume d'arbres	10 000 m <sup>3</sup> x 0,02 + 200 l <b>= 400 l/ha</b>	(400 l x 0,1% x 4 conc.) <b>= 1,6 kg/ha (= 100%)</b>	10 000 m <sup>3</sup> = 100% <b>= 1,6 kg (= 100%)</b>
<b>VERGER EN PRODUCTION:</b> distance interligne 3,5 m, hauteur haie foliaire 2,5 m, largeur haie foliaire 0,8 m = 5714 m <sup>3</sup> /ha, arrondi 6000 m <sup>3</sup> /ha.	6000 m <sup>3</sup> x 0,02 + 200 l <b>= 320 l/ha</b>	(320 l x 0,1% x 4 conc.) <b>= 1,28 kg/ha</b>	6000 m <sup>3</sup> = 1,6 kg - 20% <b>= 1,28 kg/ha</b>
<b>VERGER EN PRODUCTION (ÂGÉ):</b> distance interligne 4 m, hauteur haie foliaire 4 m, largeur haie foliaire 1,5 m = 15 000 m <sup>3</sup> /ha.	15 000 m <sup>3</sup> x 0,02 + 200 l <b>= 500 l/ha</b>	(500 l x 0,1% x 4 conc.) <b>= 2,0 kg/ha</b>	15 000 m <sup>3</sup> = 1,6 kg + 25% <b>= 2,0 kg/ha</b>
<b>ARBRES À NOYAU (p. ex. CERISIER):</b> distance interligne 5,5 m, hauteur haie foliaire 4,5 m, largeur haie foliaire 2,8 m = 23 000 m <sup>3</sup> /ha. Majoration de 10% pour vergers de > 17 000 m <sup>3</sup> /ha	23 000 m <sup>3</sup> x 0,02 + 200 l + 10% <b>= 730 l/ha</b>	(730 l x 0,1% x 4 conc.) <b>= 3,0 kg/ha</b>	23 000 m <sup>3</sup> = (1,6 kg + 65%) + 10% <b>= 3,0 kg/ha</b>

La quantité de produit peut être calculée sur la base du volume de bouillie (A\*) ou sur la base du volume des arbres (B\*). La quantité de produit et le volume de bouillie doivent être respectés: le volume de bouillie définit la répartition dans la haie foliaire et la quantité de produit garantit l'efficacité.

- mesurer le débit des buses (l/min),
- calculer le volume total à pulvériser par ha et le comparer au volume désiré,
- en cas de divergences, changer de buses en respectant la pression optimale recommandée en fonction du type de buse (pour les buses anti-dérive à induction d'air, la pression optimale se situe entre 10 et 14 bars, pour les buses normales, entre 5 et 10 bars, voir le tableau Débit des buses p. 51).

### 4 Adaptation des déflecteurs et de l'angle des buses à la culture

- Placer le pulvérisateur dans une ligne de la culture
- régler la buse la plus basse à la hauteur des branches les plus basses. Selon le système de taille et la configuration des arbres, la dernière buse doit éventuellement être fermée
- orienter les autres buses de façon régulière
- mettre la turbine du pulvérisateur en marche après avoir fixé à chaque buse un ruban ou un fil de laine, corriger l'angle des déflecteurs en cas d'irrégularités du courant d'air
- ouvrir les buses et observer visuellement la répartition de la bouillie dans le feuillage
- contrôler la répartition de la bouillie à l'aide de papier hydrosensible: placer de chaque côté de la haie foliaire une latte en bois munie de papiers hydrosensibles, dépassant d'environ 50 cm la hauteur des arbres
- pulvériser avec le réglage déterminé (vitesse, pression, volume de bouillie, etc.) en passant devant les lattes
- juger de la qualité de la répartition dans la haie foliaire, si nécessaire corriger l'angle des buses et/ou des déflecteurs.

### Volume d'air produit par la turbine et vitesse d'avancement

L'air produit par le pulvérisateur sert au transport des gouttelettes et à leur bonne répartition dans le feuillage par la création de turbulences. Si le volume d'air produit est trop important, les gouttelettes sont fragmentées en fines particules sujettes à la dérive et la répartition sur le feuillage est inégale. A l'inverse, un volume d'air insuffisant empêche la bonne pénétration de la bouillie à l'intérieur de la couronne. C'est pour cette raison que le volume d'air et la vitesse d'avancement (ne pas excéder 5-6 km/h) doivent être adaptés en fonction des paramètres culturaux. La formule de Mauch permet de calculer le volume d'air optimal produit par la turbine:

$$\frac{\text{distance interligne (m)} \times \text{hauteur de la haie foliaire (m)} \times \text{vitesse d'avancement (m/h)}}{\text{facteur de densité}^* (2-4)} = \text{vol. d'air optimal (m}^3/\text{h)}$$

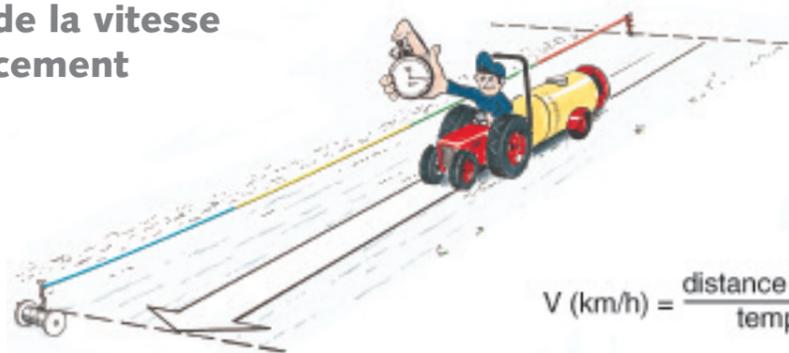
\*Facteur de densité = volume d'air que représente la couronne des arbres qui doit être remplacé par le volume d'air produit par la turbine, facteur 2 pour des couronnes larges et denses, 3 pour les cultures de densité moyenne et 4 pour les arbres de faible densité, à couronne étroite.

**Une règle plus simple, basée sur l'expérience pratique, consiste à dire que le volume d'air produit en m<sup>3</sup>/h ne devrait pas être supérieur à 1,5 à 2 x le TRV.**

Le volume d'air produit peut être mesuré à l'aide d'un anémomètre de poche ([www.littoclimate.com](http://www.littoclimate.com)) à la sortie près des buses en calculant la moyenne de différents points de mesures. Le volume d'air (m<sup>3</sup>/h) peut se calculer en mesurant la surface de l'espace d'où l'air est projeté (= largeur x hauteur en m), multipliée par la vitesse moyenne de l'air mesurée en m/s. Le volume d'air produit par la turbine est également dépendant du nombre de tours par minute du moteur du tracteur, une possibilité supplémentaire de réglage à exploiter. De plus, certains pulvérisateurs ont deux vitesses de rotation de la turbine permettant une adaptation de l'air pulsé en fonction de la grandeur des arbres.

## Les points essentiels de la méthode Caliset

### ● Calcul de la vitesse d'avancement



$$V \text{ (km/h)} = \frac{\text{distance parcourue (m)} \times 3,6}{\text{temps nécessaire (s)}}$$

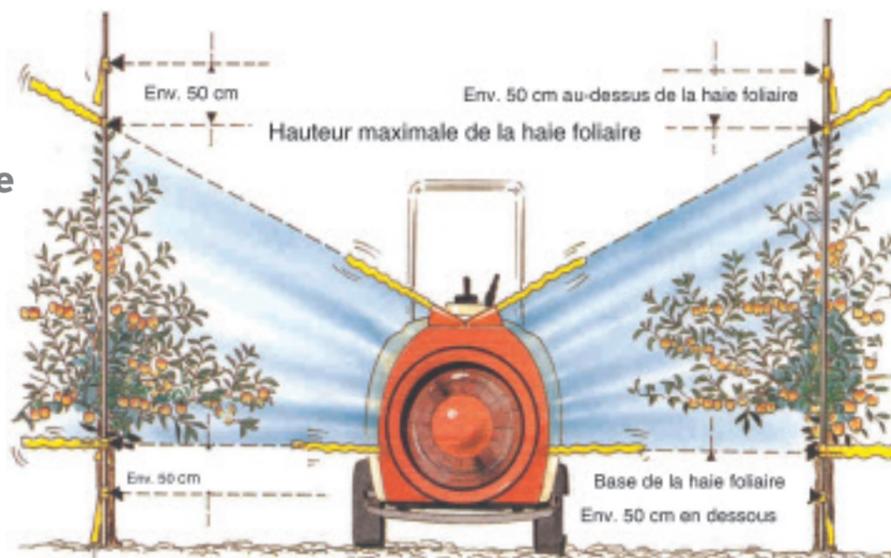
### ● Détermination du débit des buses



1. Calculer le débit de chaque buse en fonction du volume par ha choisi (formule)
2. Comparer la valeur obtenue avec la pression optimale de la buse (voir tableau)
3. Changer de buses si leur débit ne correspond pas à l'optimum de pression indiqué dans le tableau ou changer un autre paramètre (vitesse)
4. Prendre le même nombre de tours-minute du moteur que pour déterminer la vitesse d'avancement
5. Ouvrir les buses recouvertes d'un tuyau de caoutchouc. Durant une minute, mesurer le débit de chacune des buses dans un cylindre gradué
6. Comparer les valeurs obtenues avec la valeur calculée.
7. En cas de différences importantes, contrôler l'orifice, le filtre le cas échéant, changer la buse.

$$l/\text{min./buse} = \frac{\text{Vitesse (km/h)} \times \text{distance interligne (m)} \times \text{volume (l/ha)}}{600 \times \text{nombre de buses ouvertes}}$$

### ● Adaptation des déflecteurs et des buses à la haie foliaire



Les bandes placées environ 50 cm au-dessus et au-dessous de la haie foliaire ne doivent pas être sous l'influence du courant d'air produit par la turbine.

(Représentations graphiques reproduites avec l'autorisation de la firme Syngenta, Bâle.)

## Débit des buses en fonction de la pression

Le débit de chaque buse doit être mesuré avec un cylindre gradué ou un débitmètre

= Débit identique pour types de buses différents (même numéro) à pression identique

**Plage de pression optimale**

### ALBUZ Buses à jet conique ATR

Bars	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
lilas	0,3	0,4	0,4	0,4	0,5	0,5	0,5	0,5	0,6	0,6	0,6	0,6	0,7
brun	0,4	0,5	0,5	0,6	0,6	0,6	0,7	0,7	0,7	0,7	0,8	0,8	0,9
jaune	0,7	0,7	0,8	0,9	0,9	1,0	1,0	1,1	1,1	1,2	1,2	1,2	1,3
orange	0,9	1,0	1,1	1,1	1,2	1,3	1,3	1,4	1,5	1,5	1,6	1,6	1,8
rouge	1,3	1,4	1,5	1,6	1,7	1,8	1,9	2,0	2,1	2,2	2,2	2,3	2,5
vert	1,6	1,8	1,9	2,1	2,2	2,3	2,4	2,6	2,7	2,8	2,9	2,9	3,2

### ALBUZ-80° Buses à jet plat API

N° buse	Bars	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
80015	vert	0,7	0,8	0,8	0,9	1,0	1,0	1,1	1,1	1,2	1,2	1,3	1,3	1,4
8002	jaune	0,9	1,0	1,1	1,2	1,3	1,4	1,5	1,5	1,6	1,7	1,7	1,8	1,8
8003	bleu	1,4	1,5	1,7	1,8	1,9	2,0	2,2	2,3	2,4	2,5	2,5	2,6	2,7
8004	rouge	1,8	2,0	2,2	2,4	2,6	2,7	2,9	3,0	3,2	3,3	3,4	3,5	3,6

### TEEJET-80° Buses à jet plat XR

N° buse	Bars	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
8001	orange	0,5	0,5	0,6	0,6	0,7	0,7	0,7	0,8	0,8	0,8	0,9	0,9	0,9
80015	vert	0,7	0,8	0,8	0,9	1,0	1,0	1,1	1,1	1,2	1,2	1,3	1,3	1,4
8002	jaune	0,9	1,0	1,1	1,2	1,3	1,4	1,5	1,5	1,6	1,7	1,7	1,8	1,8
8003	bleu	1,4	1,5	1,7	1,8	1,9	2,0	2,2	2,3	2,4	2,5	2,5	2,6	2,7
8004	rouge	1,8	2,0	2,2	2,4	2,6	2,7	2,9	3,0	3,2	3,3	3,4	3,5	3,6
8005	brun	2,3	2,6	2,8	3,0	3,2	3,4	3,6	3,8	4,0	4,1	4,3	4,4	4,6
8006	gris	2,7	3,1	3,4	3,6	3,9	4,1	4,3	4,5	4,8	4,9	5,1	5,3	5,5

### TEEJET Buses à jet conique TX

N° buse	Bars	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
800050	lilas	0,2	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4
800067	olive	0,3	0,3	0,4	0,4	0,4	0,4	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,6	0,6
8001	orange	0,5	0,5	0,5	0,6	0,6	0,7	0,7	0,7	0,7	0,8	0,8	0,8	0,8
80015	vert	0,7	0,8	0,8	0,9	0,9	1,0	1,1	1,1	1,2	1,2	1,2	1,3	1,3
8002	jaune	0,9	1,0	1,1	1,2	1,3	1,3	1,4	1,5	1,5	1,6	1,7	1,7	1,8
8003	bleu	1,4	1,5	1,7	1,8	1,9	2,0	2,2	2,3	2,4	2,5	2,5	2,6	2,7
8004	rouge	1,8	2,0	2,2	2,4	2,6	2,7	2,9	3,0	3,1	3,3	3,4	3,6	3,6

### TEEJET-DG 80 VS Buses à jet plat limitant la dérive

N° buse	Bars	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
80015	vert	0,7	0,8	0,8	0,9	0,9	1,0	1,1	1,1	1,2	1,2	1,3	1,3	1,4
8002	jaune	0,9	1,0	1,1	1,2	1,3	1,4	1,4	1,5	1,6	1,6	1,7	1,8	1,8
8003	bleu	1,4	1,5	1,7	1,8	1,9	2,0	2,2	2,3	2,4	2,5	2,5	2,6	2,7
8004	rouge	1,8	2,0	2,2	2,4	2,6	2,7	2,9	3,0	3,1	3,3	3,4	3,6	3,6

### Buses anti-dérive à induction d'air

ALBUZ AVI 80° à jet plat  
LECHLER ID 90° à jet plat  
TEEJET AI-EVS 95° à jet plat

pression optimale 10-14 bars,  
angle de pulvérisation 80-95°

N° buse	Bars	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
divers	orange		0,5	0,6	0,6	0,7	0,7	0,7	0,8	0,8	0,8	0,9	0,9	0,9
divers	vert		0,8	0,9	0,9	1,0	1,0	1,1	1,2	1,2	1,3	1,3	1,3	1,4
divers	jaune		1,0	1,1	1,2	1,3	1,4	1,5	1,5	1,6	1,7	1,7	1,8	1,9

Distribution ALBUZ: Ulrich Wyss, Bützberg, tél. 062 963 14 10; wysspumpen@bluewin.ch

Distribution ALBUZ et TEEJET: Fischer Nouvelle Sàrl, 1868 Collombey-le-Grand, tél. 024 473 50 92

Distribution LECHER: Franz Kuhn, Dintikon, tél. 056 624 30 20; franz.kuhn@gmx.ch