

Réglage du pulvérisateur

Calcul de la dose.

Le Volume de Haie Foliaire (Tree Row Volume) Le TRV correspond au volume de feuillage (m³) par hectare au sol.

Il se calcule avec la formule suivante :

$$\text{TRV (m}^3 \text{/ha)} = \frac{\text{Hauteur de feuillage (m)} \times \text{Largeur de feuillage (m)} \times 10\,000}{\text{Ecartement entre les rangs (m)}}$$

Pour transformer une dose d'emploi exprimée en litre/hl en dose d'emploi à l'hectare, il faut la multiplier par 10. En effet, la base de calcul des doses est établie sur l'épandage de 1000 litres de bouillie à l'hectare, soit 10 hl/ha.

Il faut connaître la quantité de produit à utiliser et le volume d'eau nécessaire.

-Un verger adulte de 2,5 ha. Les arbres se touchent.

-Une jeune plantation de 3 ans sur 0,75 ha soit 160 arbres.

Les arbres sont plantés à 6m x 7m.

-Trois gros oliviers dans un jardin.

-une superficie à traiter égale à la superficie cadastrale. Les arbres se touchent.

utiliser les valeurs à l'hectare sans correction:

o $2,5 \text{ ha} \times 0,83 \text{ l/ha} = 2,08 \text{ litre de TUMOUCHE}$

o $2,5 \text{ ha} \times 400 \text{ g/ha} = 1 \text{ kg de JUDONNOIR}$

des arbres de 3 ans qui ont une frondaison de 1,5m de diamètre soit une surface de 1,8 m², alors que la surface de terrain consacrée à chaque arbre est 6m x 7m, soit 42 m².

La superficie de frondaison du verger n'est donc que de

$1,8/42 = 4,3\%$. On doit utiliser une correction de 0,043:

$0,75 \text{ ha} \times 0,043 \times 0,83 \text{ l/ha} = 0,027 \text{ litre}$ soit 27 ml ou 27 cm³ de TUMOUCHE

$0,75 \text{ ha} \times 0,043 \times 400 \text{ g/ha} = 13 \text{ g}$ de JUDONNOIR

Des arbres isolés.

Le premier fait 3,5 m de diamètre soit 9,6 m² de surface.

Le deuxième fait 6 m de diamètre soit 28,3 m² de surface.

Le troisième fait 7 m de diamètre soit 38,5 m² de surface.

Le total de la superficie de frondaison est de 76 m², soit
0,0076 ha.

On doit donc utiliser :

$0,0076 \text{ ha} \times 0,83 \text{ l/ha} = 0,0063 \text{ litre}$ soit 6,3 ml ou 6,3 cm³
de TUMOUCHE

$0,0076 \text{ ha} \times 400 \text{ g/ha} = 3 \text{ g}$ de JUDONNOIR

Pression théorique.

Calcul du débit de la rampe :

$$D = QLV / 600$$

$$= 250 \times 12 \times 6 / 600$$

$$= 30 \text{ l/mn}$$

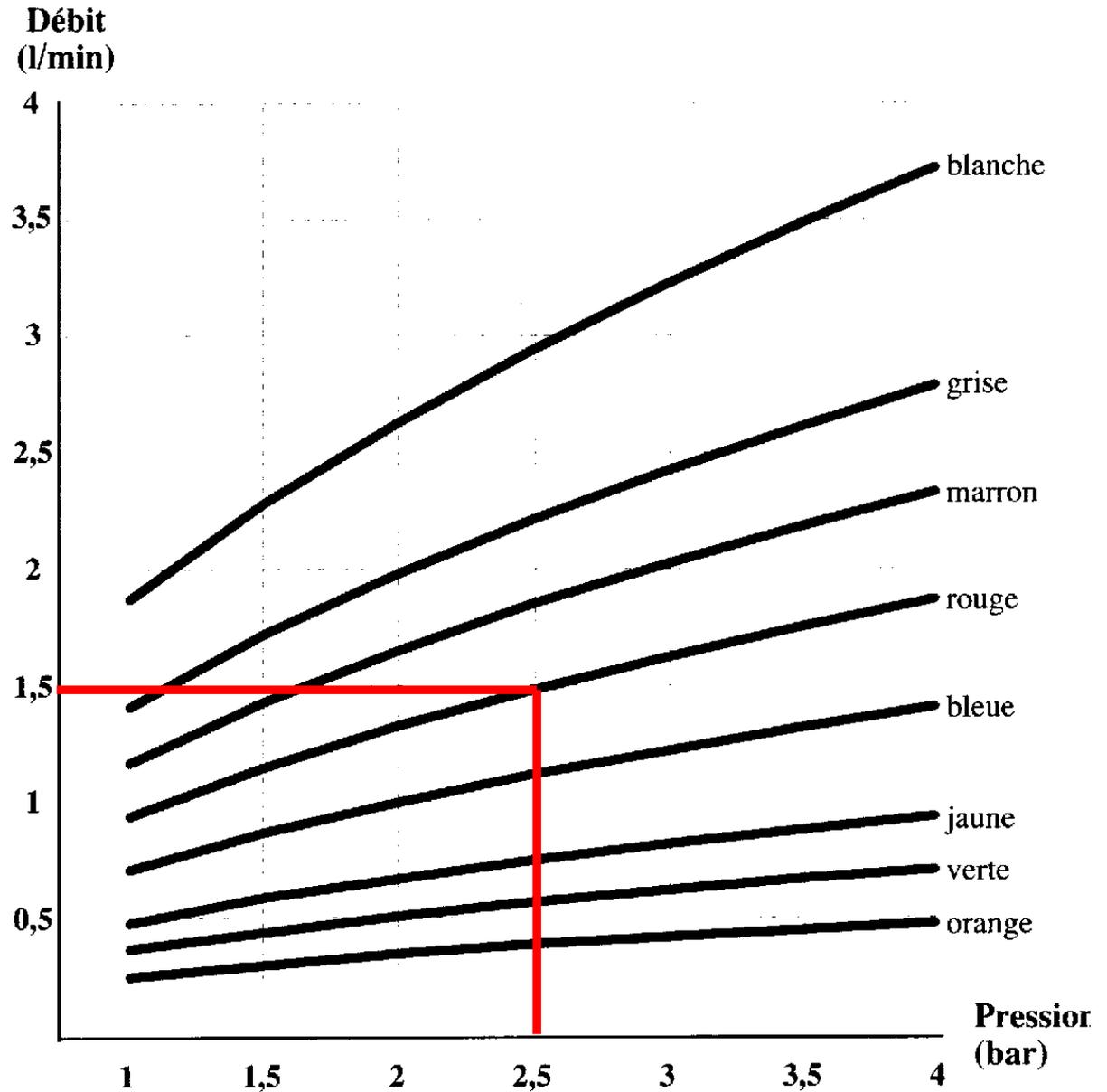
$$\text{Nombre de buses} = 12 / 0,6 = 20$$

$$\text{Débit d'une buse} = 30 / 20 = 1,5 \text{ l/mn}$$

Pour un tel débit et pour une pastille rouge il faut environ 2,5 bars

Débit des buses.

Les couleurs normalisées identifient le débit.



Distance d'étalonnage.

Trajet pour 1 ha (en m) = $100 / L \times 100$

Soit pour 0,1 ha : $1000 / L$

Si $L = 12$ m il faudra parcourir $1000/12 = 83$ m

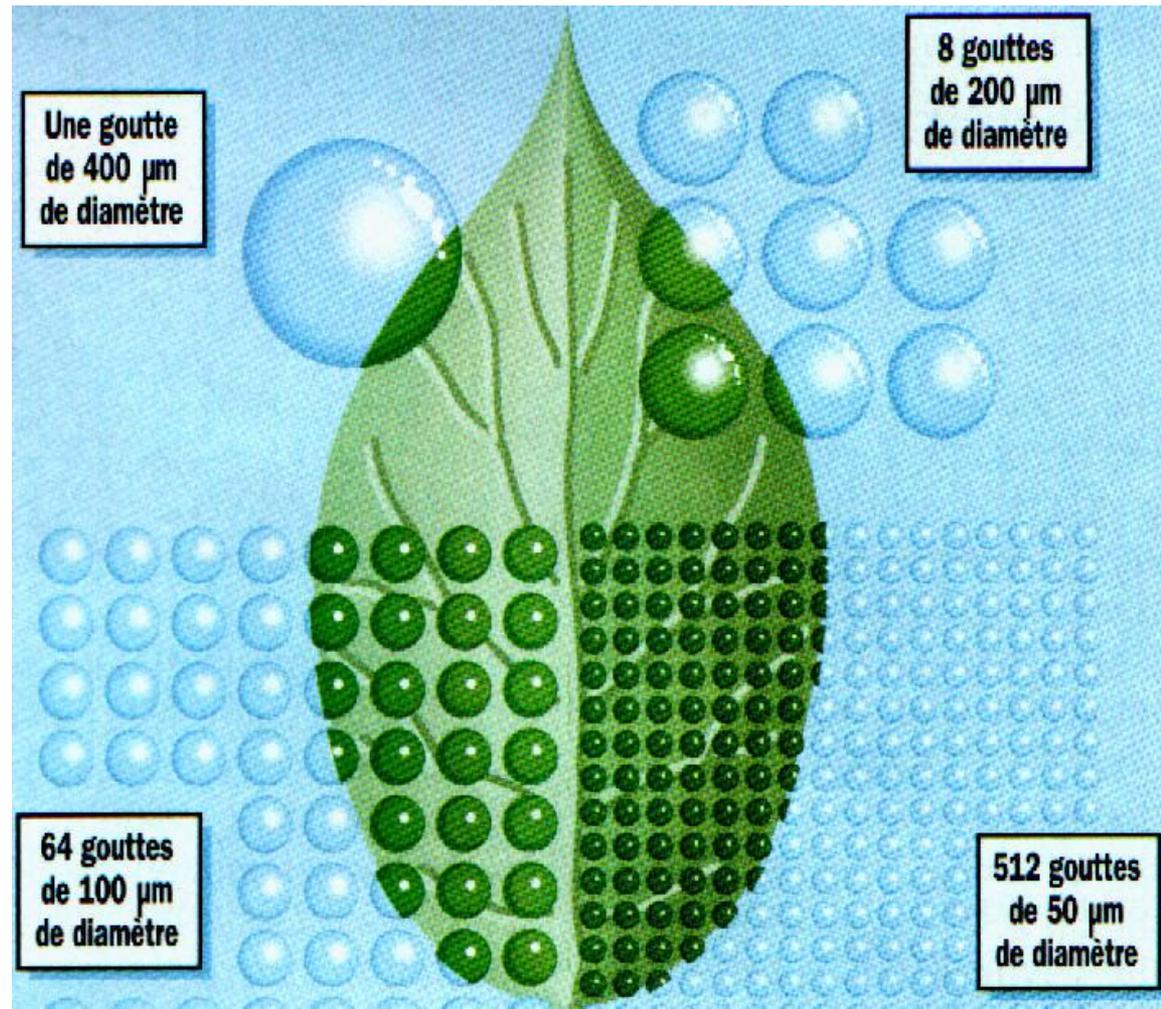
22 l épanchés \rightarrow le volume par hectare est donc de 220 l

Influences sur la taille des gouttelettes.

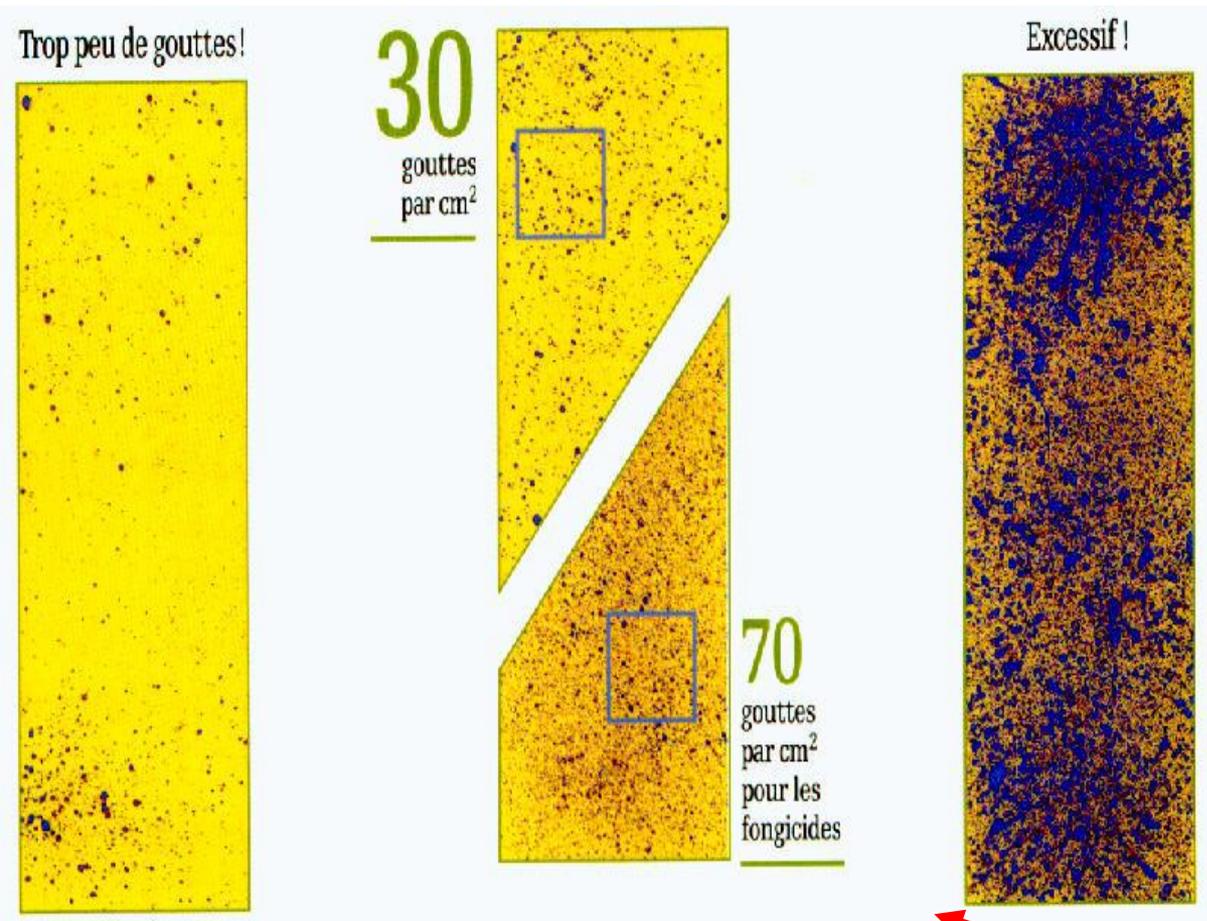


Influence de la finesse des gouttes.

A volume identique les petites gouttes couvrent mieux

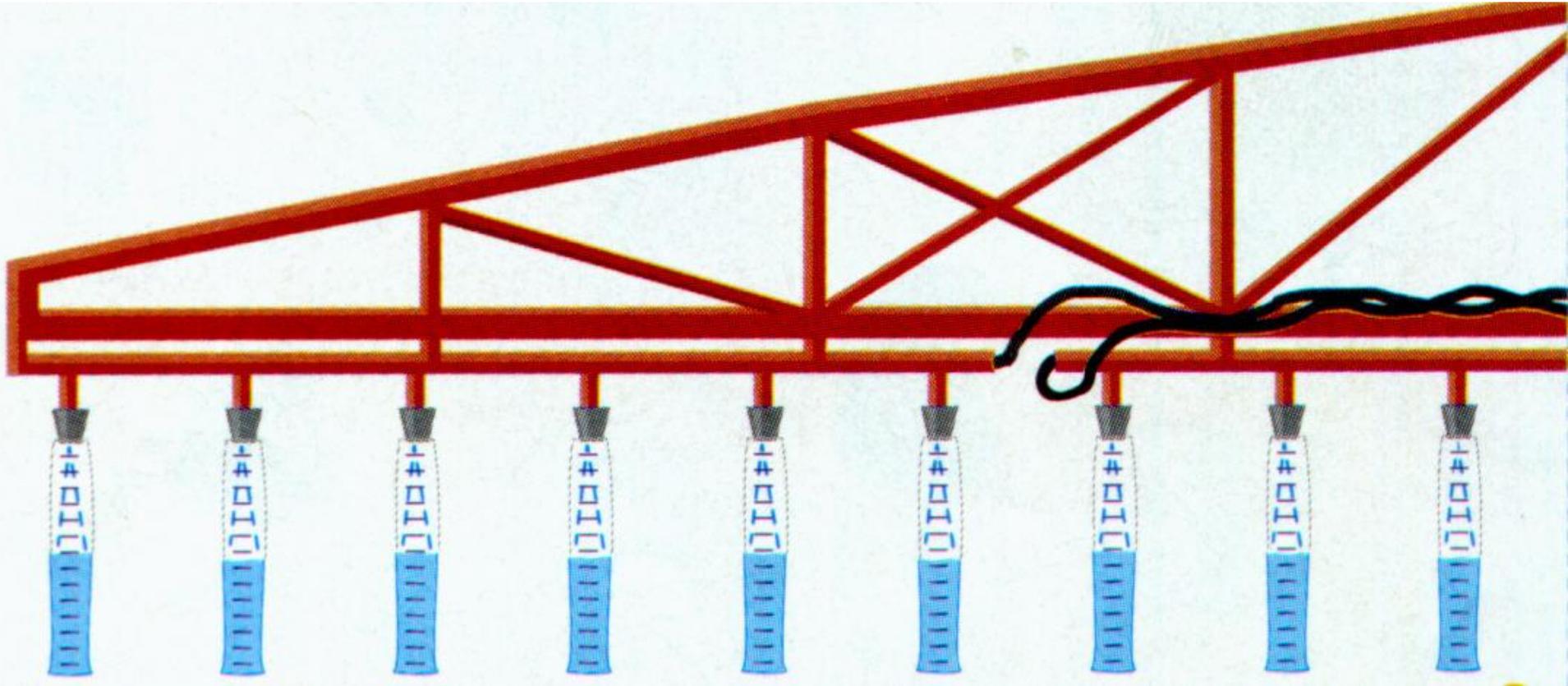


Comptage du nombre d'impacts.



Papier hydrosensible (après et avant)

Contrôle du débit des buses.

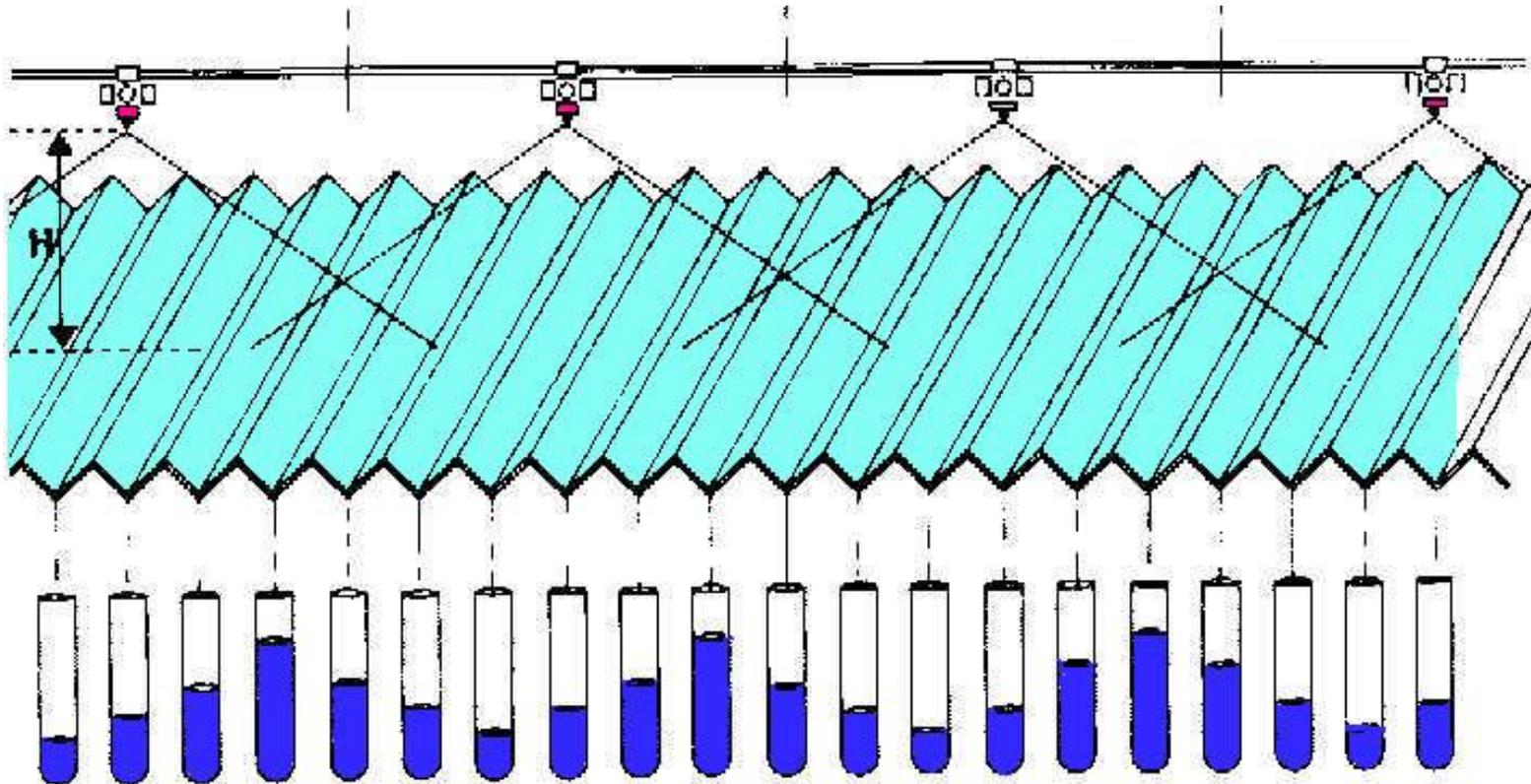


Contrôle de répartition transversale.

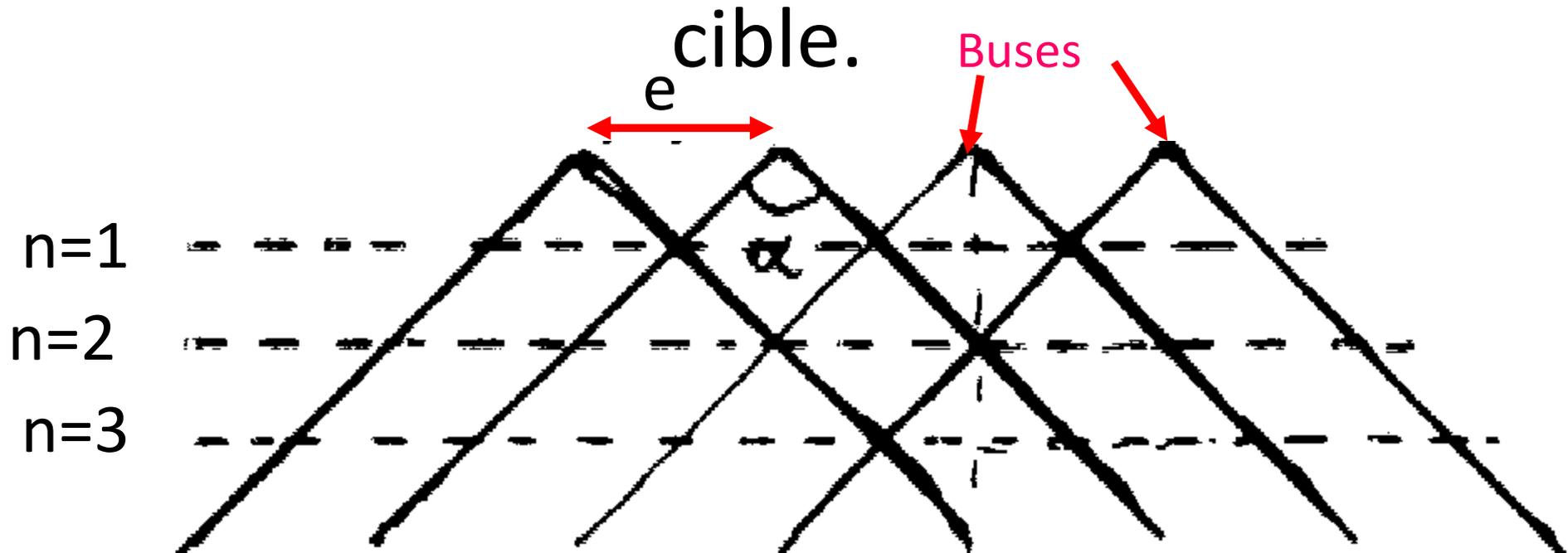


Rampe trop basse.

Le recouvrement des jets est insuffisant.



Calcul théorique de la distance buse



n désigne le nombre de couvertures de la cible par le traitement

$$\operatorname{tg}(\alpha/2) = \frac{n(e/2)}{h}$$

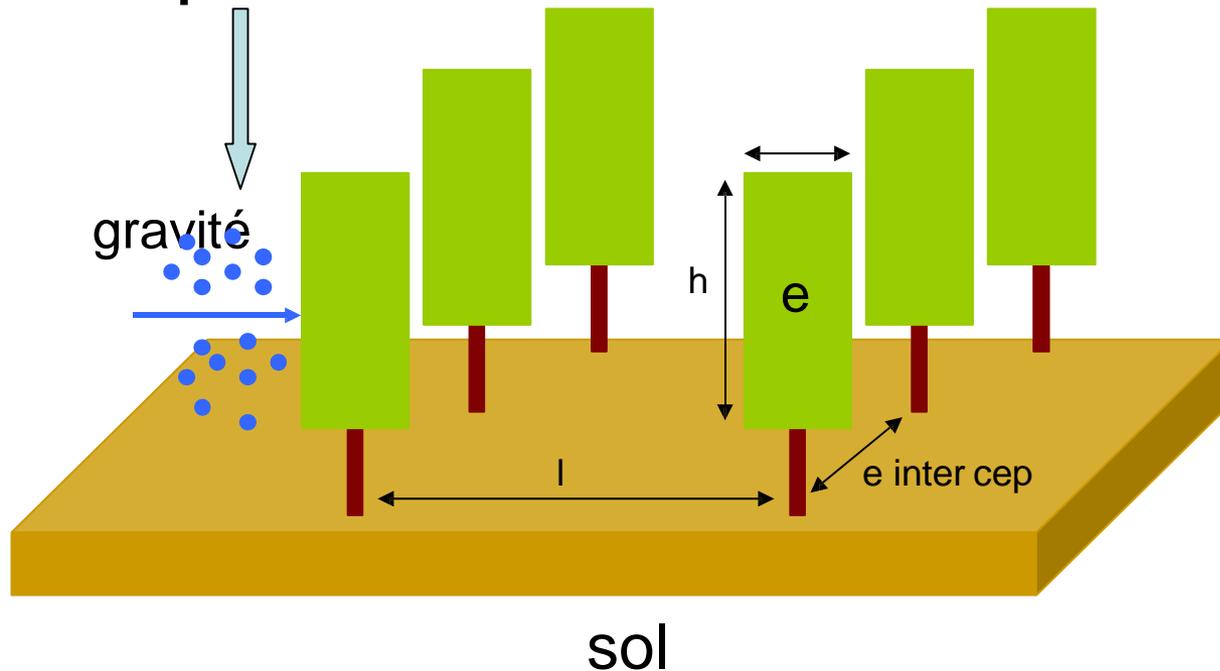
$$h = \frac{n(e/2)}{\operatorname{tg}(\alpha/2)}$$

$\operatorname{tg}55^\circ = 1,43$
 $\operatorname{tg}40^\circ = 0,84$

Si $n = 3$, $e = 60$ cm et $\alpha = 110^\circ$
 $h = (3 \times 30) / 1,428 = 63$ cm

Problématique des traitements viticoles

- structure végétale verticale
- hauteur de palissage
- épaisseur de feuillage, densité
- densité de plantation



Bien souvent, la hauteur de palissage et les densités de plantation sont différentes à l'échelle du vignoble

Points clé du réglage du pulvérisateur

- La vitesse d'avancement
- Le régime Prise De Force (PDF)
- Le volume de bouillie / ha: Q (l/ha)
- Le débit de l'appareil: D (l/min)
- Le choix du calibre des buses ou des pastilles
- La pression de travail
- Orientation des flux
- Eloignement entre le pulvérisateur et la cible

Le régime de prise de force

- importance du bon régime PDF

Le constructeur conçoit le pulvérisateur pour un régime donné (540 tr/min).

Conséquences sur la ventilation : débit et vitesse de l'air

Rapport entre le régime PDF et le régime du ventilateur :

- jet porté : 2.5 à 4.8 (1400 à 2600 tr/min)

500 tr/min PDF - **100 à 200 tr/min au ventilateur**

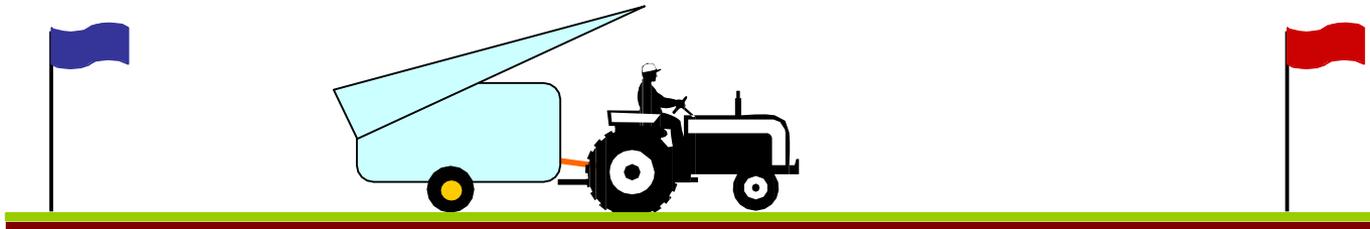
- pneumatique : 5,5 à 8 (3000 à 4300 tr/min)

500 tr/min PDF - **220 à 320 tr/min au ventilateur**

Les formules de base de la pulvérisation

La vitesse d'avancement

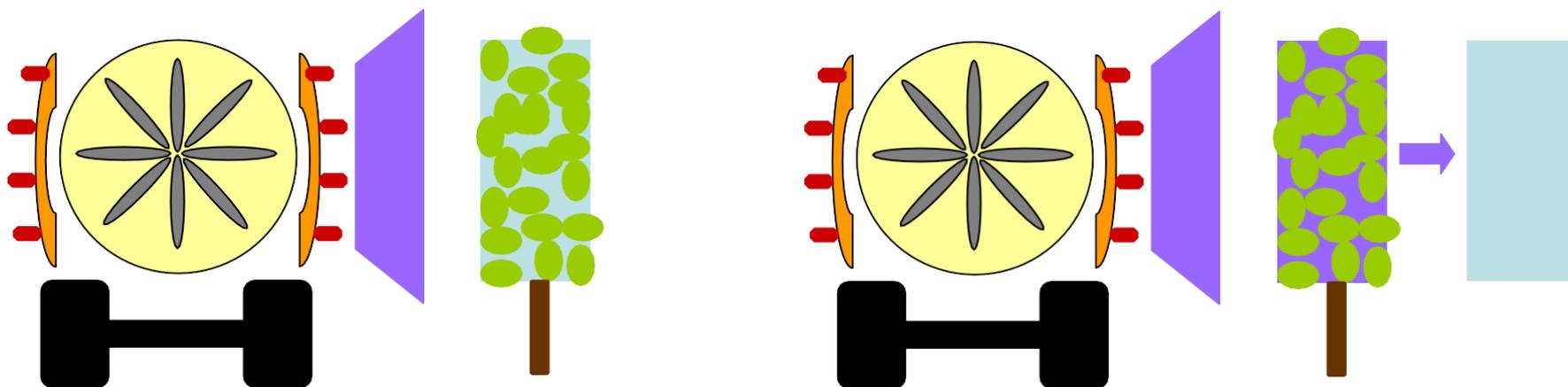
$$\text{Vitesse (km/h)} = \frac{\text{Distance (m)} \times 3,6}{\text{Temps (sec)}}$$



Les formules de base de la pulvérisation

La vitesse d'avancement

Le principe de la pulvérisation : déplacer l'air contenu dans la végétation par le brouillard de gouttelettes.



si la vitesse est trop élevée, l'air emprisonné n'est pas totalement déplacé et remplacé

Les formules de base de la pulvérisation

Le débit du pulvérisateur

On choisit :

V : la vitesse d'avancement (km/h)

L : la largeur de traitement (m)

Q : le volume de bouillie / ha (l/ha)

Quel est le débit D (l/min) du pulvérisateur ?

$$D \text{ (l/min)} = \frac{Q \text{ (l/ha)} \times L \text{ (m)} \times V \text{ (km/h)}}{600}$$

Les formules de base de la pulvérisation

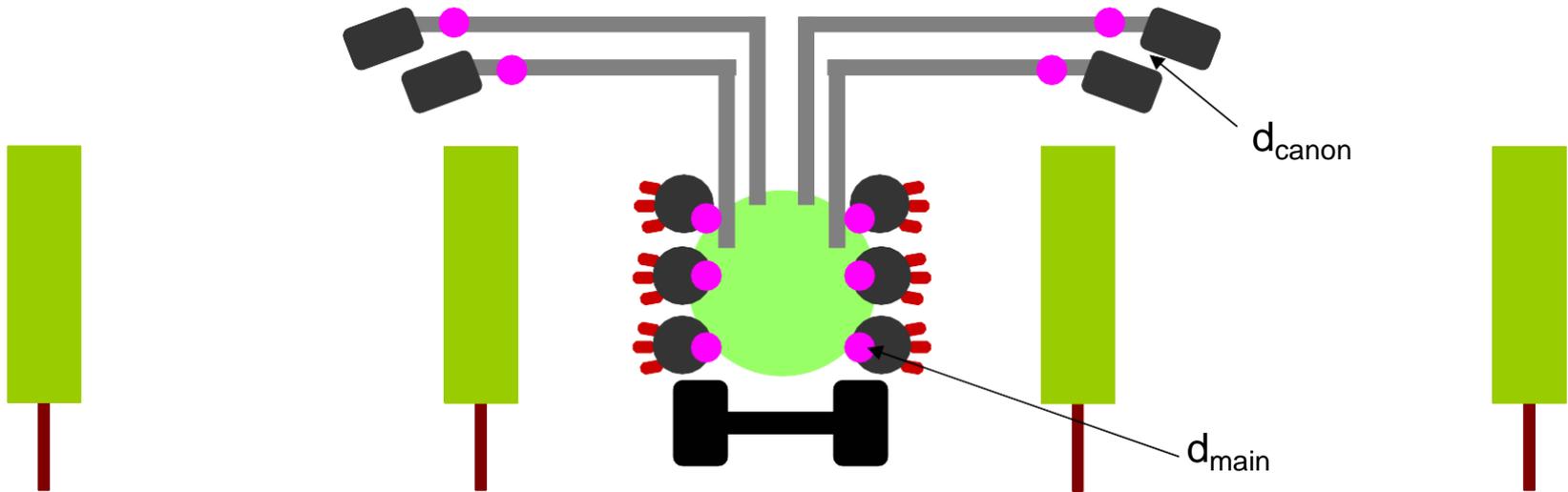
Le débit des buses choix du calibre

- cas de buses de même calibre

$$d \text{ (l/min)} = \frac{D \text{ (l/min)}}{\text{nombre total de buses}}$$



- possibilité d'installer des calibres différents



Les formules de base de la pulvérisation

Relation débit / pression



Pas de règle de trois pour la relation débit / pression !!!

Règle de 3

Buse ISO jaune	
Pression	Débit
2 bar	0.65 l/min
3 bar	?

$$\frac{3 \times 0.65}{2} = 0.97 \text{ l/min}$$

NON

Réel

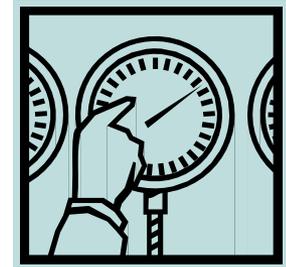
Buse ISO jaune	
Pression	Débit
2 bar	0.65 l/min
3 bar	0.80 l/min

OUI

Les formules de base de la pulvérisation

Relation débit / pression

$$\frac{P_2}{P_1} = \frac{d_2^2}{d_1^2}$$



$$\text{Pression nécessaire (bar)} = \left[\frac{\text{Débit voulu (l/min)}}{\text{Débit connu (l/min)}} \right]^2 \times \text{Pression connue (bar)}$$

Les formules de base de la pulvérisation

La pression et le manomètre

- Résultats diagnostics (2007 à 2009) :

27 % des manomètres ont une mauvaise lisibilité

34 % des manomètres ont une mauvaise précision, écart > 20%

- Conséquences :

Le débit et donc le volume / ha réels et calculés sont différents

Influence sur la qualité de la pulvérisation (dissymétrie, taille des gouttes)



Les formules de base de la pulvérisation

La pression et le manomètre

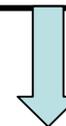
- pulvérisateur à jets portés, 12 buses
- vigne à 3m
- passages tous les rangs
- vitesse = 6 km/h

- 20 % en
pression



Pression	Débit d'une buse*	Débit pulvérisateur	Volume / ha
10 bar	0,454 l/min	5,45 l/min	181 l/ha
8 bar	0,410 l/min	4,92 l/min	164 l/ha

(*) buse à turbulence TeeJet TXVK-4



- 9,4 %

Impact également sur la taille des gouttes

Points clé du réglage du pulvérisateur

✓ Orientation des canalisations

- orientation du flux d'air (orientation des mains, canons, déflecteurs)

orientation des mains/canons vers l'arrière

- orientation de la bouillie pour les jets portés et projetés

orienter vers la végétation

favoriser les recroisements entre les jets

✓ Eloignement entre le pulvérisateur et la cible

pas toujours réglable

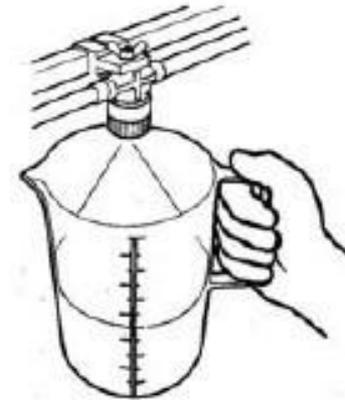
pose problème lorsque le vignoble est hétérogène

Les formules de base de la pulvérisation

Contrôler son volume / ha

J'ai vérifié, mon appareil a un débit D (l/min)

Quel volume / ha j'apporte ?



$$Q \text{ (l/ha)} = \frac{D \text{ (l/min)} \times 600}{L \text{ (m)} \times V \text{ (km/h)}}$$

Exemple concret d'un réglage

Caractéristiques du pulvérisateur :

Aéroconvecteur, 10 buses

Largeur de traitement : $L = 3 \text{ m}$

LA VITESSE D'AVANCEMENT :



J'ai parcouru 100 m (départ lancé) en 72 secondes

$$\text{Vitesse (km/h)} = \frac{100 \text{ (m)} \times 3,6}{72 \text{ (s)}} = 5 \text{ km/h}$$

Je roule donc à 5 km/h

LE DÉBIT TOTAL DU PULVERISATEUR :

Je veux apporter :

un **volume / ha**..... **Q = 200 l/ha**

à une **vitesse**..... **V = 5 km/h.**

Quel est le débit ?

$$D \text{ (l/min)} = \frac{200 \text{ (l/ha)} \times 3 \text{ (m)} \times 5 \text{ (km/h)}}{600} = 5 \text{ l/min}$$

Le débit total du pulvérisateur est de 5 l/min

LE DEBIT DES BUSES

Cas de 10 buses identiques

$$d \text{ (l/min)} = \frac{5 \text{ (l/min)}}{10 \text{ buses}} = 0,5 \text{ l/min}$$

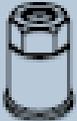

Chaque buse doit débiter 0,5 l/min

On peut parfois, mettre des buses différentes

CHOIX DES BUSES

Je recherche donc des buses, qui en travaillant à 8 – 12 bars, débitent environ 0,5 l/min.

Je regarde sur les tableaux des débits des constructeurs :



	l/min								
	6 bar	7 bar	8 bar	9 bar	10 bar	11 bar	12 bar	13 bar	14 bar
TXVS-1	0,087	0,093	0,098	0,103	0,108	0,112	0,116	0,120	0,124
TXVS-2	0,177	0,189	0,201	0,211	0,221	0,231	0,240	0,248	0,256
TXVK-3	0,266	0,284	0,301	0,317	0,332	0,346	0,359	0,372	0,384
TXVK-4	0,360	0,386	0,410	0,433	0,454	0,474	0,493	0,512	0,529
TXVK-6	0,539	0,579	0,615	0,649	0,681	0,711	0,740	0,767	0,794
TXVK-8	0,732	0,788	0,840	0,888	0,934	0,978	1,02	1,06	1,10
TXVK-10	0,915	0,985	1,05	1,11	1,17	1,22	1,27	1,32	1,37
TXVK-12	1,10	1,18	1,26	1,33	1,40	1,47	1,53	1,59	1,65

Source : Teejet

Je choisis cette buse qui débite 0,493 l/min à 12 bars : débit appareil = **4,93 l/min** (10 buses)

PRESSION DE TRAVAIL

Débit connu = 4,93 l/min

Pression connue = 12 bars

Débit voulu = 5 l/min (pour 200 l/ha, 5km/h)

$$\text{Pression nécessaire (bar)} = \left[\frac{5 \text{ (l/min)}}{4,93 \text{ (l/min)}} \right]^2 \times 12 \text{ (bars)} = 12,3 \text{ bars}$$

Conclusion :

Pour appliquer 200 l/ha, à 5 km/h en passant tous les rangs (vignes à 3m), je dois travailler avec ces buses à une pression de 12.3 bars