

LA PULVERISATION

Technologie de fonctionnement
Réglage
Optimisation

Conception et réalisation : responsable PMA
ANGONIN Bernard

La pulvérisation Fonctionnement, optimisation

Classification

Les pulvérisateurs à jet projeté sont principalement utilisé en grande culture et maraîchage

La bouillie est pulvérisée sous pression en direction du sol pour une incorporation, ou atteindre une cible (feuillages ou insectes)



Il peuvent atteindre des largeurs de travail pouvant aller de 7 à 45 mètres et des capacités d'emport de 100 à 6000 litres.

Ces matériels sont portés, trainés ou automoteurs.



Conception et réalisation : responsable PMA
ANGONIN Bernard

La pulvérisation

Fonctionnement, optimisation

Principe de fonctionnement d'un pulvérisateur

1) Objectif:

Diffusion d'un liquide sous forme de gouttelettes plus ou moins fines pour atteindre une cible: sol, feuillage ou insecte

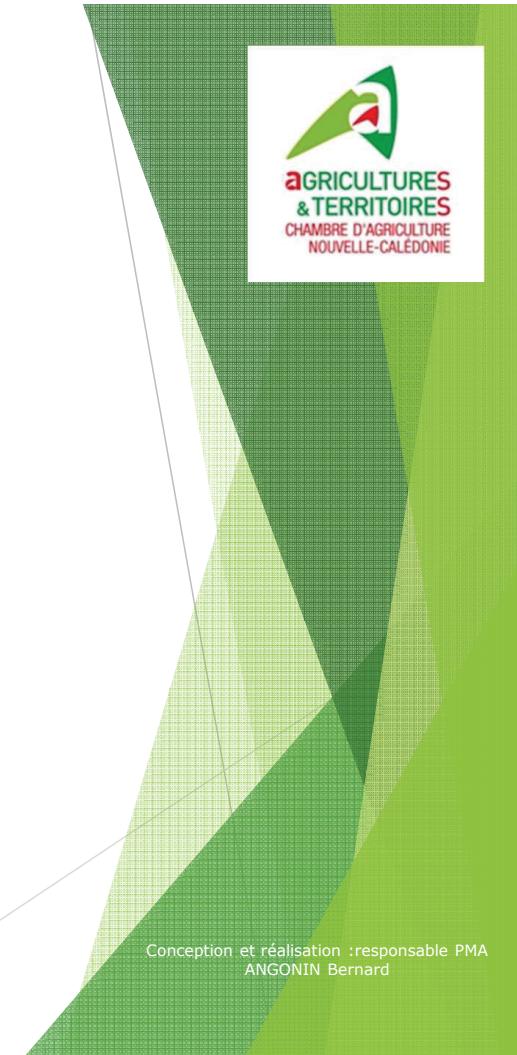


2) Principe:

- Mise en mouvement d'un liquide ou d'une bouillie.
- Régulation d'un débit.
- Distribution uniforme.



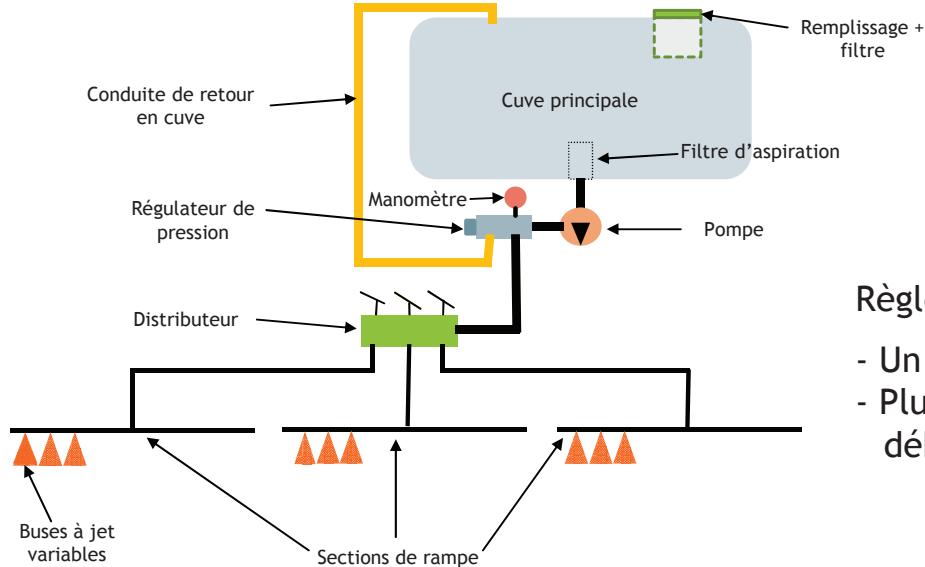
Conception et réalisation : responsable PMA
ANGONIN Bernard



La pulvérisation

Fonctionnement, optimisation

Schématique d'un appareil à jet projeté



Règles fondamentales:

- Un litre pompé = un litre refoulé.
- Plus la pression augmente plus le débit de la rampe augmente



Conception et réalisation : responsable PMA
ANGONIN Bernard

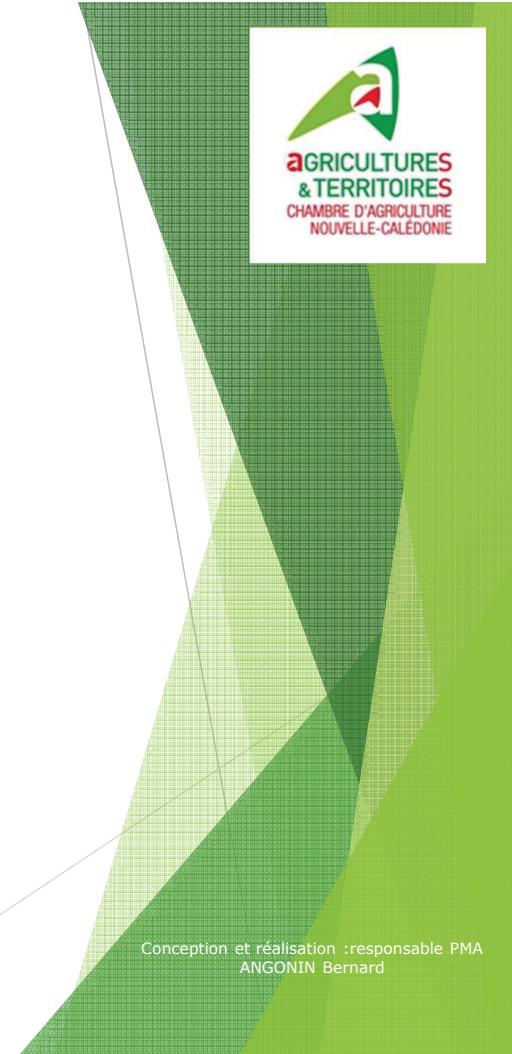
La pulvérisation

Fonctionnement, optimisation

La Pulvérisation:

Réalisation d'une application

Conception et réalisation : responsable PMA
ANGONIN Bernard



La pulvérisation

Fonctionnement, optimisation

Réalisation d'une application: les buses

Elles assurent le débit et la répartition et doivent être contrôlées selon deux critères :

- La précision du débit (usure).
- Le respect de la répartition sous la rampe (réglage de hauteur).

Le débit d'une buse et sa courbe de répartition dépendent:

- De son calibrage.
- De la pression de travail.
- De son niveau d'usure.

Les buses sont les éléments fondamentaux pour la réalisation d'une bonne pulvérisation



Conception et réalisation : responsable PMA
ANGONIN Bernard

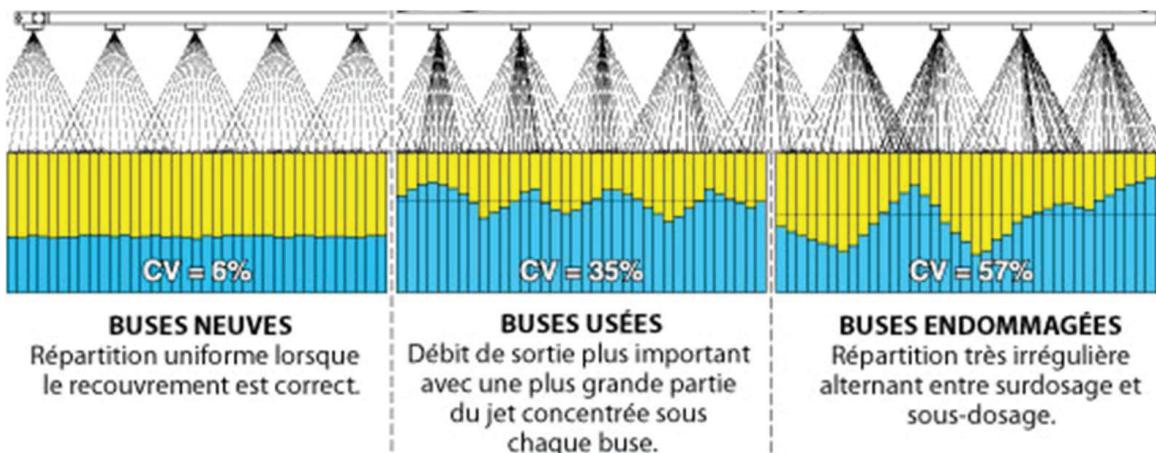
La pulvérisation

Fonctionnement, optimisation

Réalisation d'une application: les buses

Pour réaliser une bonne répartition sous la rampe, il est nécessaire d'avoir:

- Une égalité de débit entre chaque buse.
- Une égalité au sommet de chaque buse (angle de pulvérisation).
- Une symétrie des jets.



Conception et réalisation : responsable PMA
ANGONIN Bernard

Réalisation d'une application: les buses

Pour obtenir une parfaite régularité de débit sous la rampe, il est conseillé de travailler en double ou triple recouvrement définie par la hauteur de la rampe qui sera définie par:

- L'angle du jet.
- Les conditions climatiques.
- Dans certains cas la vitesse d'avancement (turbulences).

Type de buse	Angle de jet	Hauteur de rampe en cm	
		Double recouvrement	Triple recouvrement
A fente	80°	70/80	110/120
	100°	55/65	85/95
	110°	45/55	70/75



Conception et réalisation : responsable PMA
ANGONIN Bernard

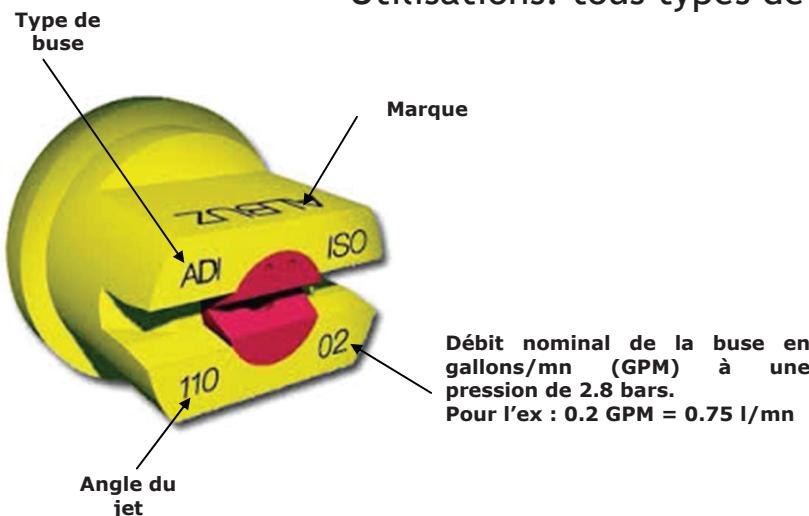
La pulvérisation

Fonctionnement, optimisation

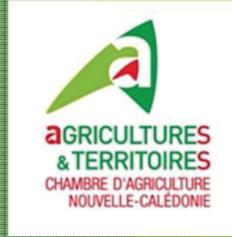
Réalisation d'une application: les principaux types buses

Exemple de buse: buse à fente ou jet pinceau

Utilisations: tous types de traitement



Pression d'utilisation recommandée : 2 bars



Conception et réalisation : responsable PMA
ANGONIN Bernard

La pulvérisation

Fonctionnement, optimisation

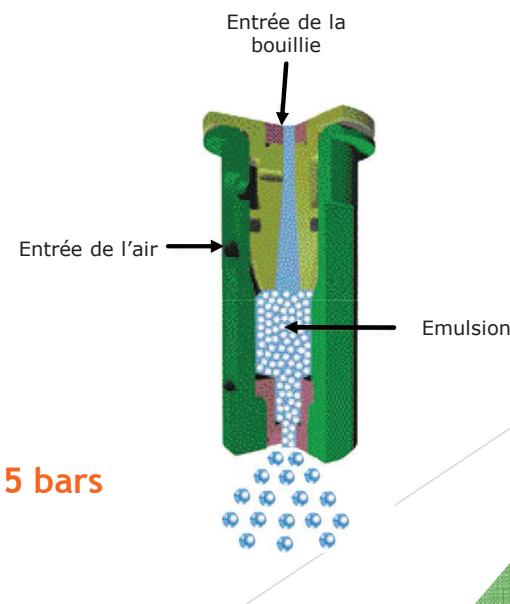
Réalisation d'une application: les principaux types buses

Exemple de buse: buse à fente ou jet pinceau à injection d'air

Utilisations: tous types de traitement y compris engrais liquide



Pression d'utilisation de 3 à 5 bars



Conception et réalisation : responsable PMA
ANGONIN Bernard

La pulvérisation

Fonctionnement, optimisation

Réalisation d'une application: les principaux types de buses

Exemple de buse: buse à double fente ou double jet pinceau avec ou sans injection d'air

Utilisations: tous types de traitement y compris engrais liquide

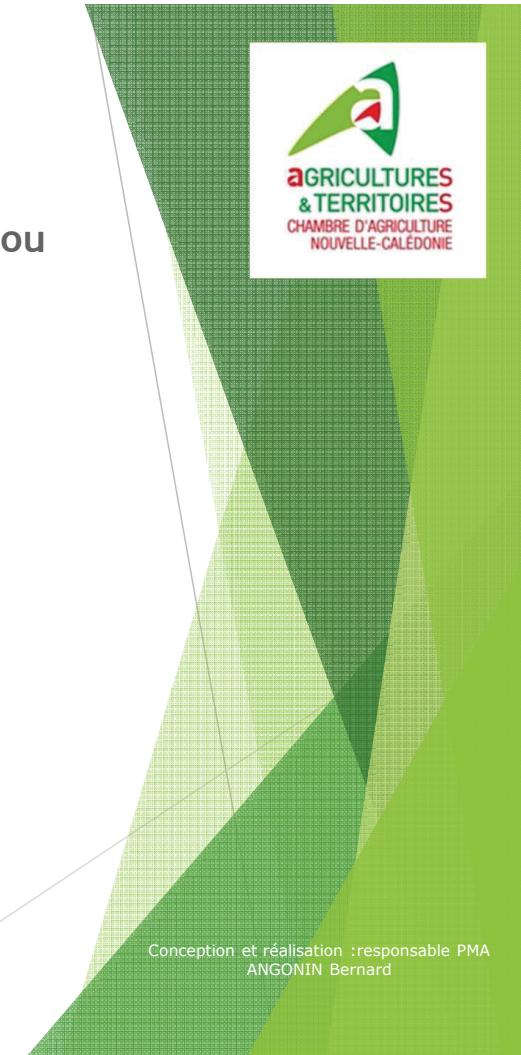


Forte pénétration dans le feuillage
mais nécessité d'une filtration à 80
100 mesh pour les petits débits

Pression d'utilisation de l'ordre de 3 bars



Conception et réalisation : responsable PMA
ANGONIN Bernard



La pulvérisation

Fonctionnement, optimisation

Réalisation d'une application: la micronisation

Elle correspond à la taille des gouttelettes donc du choix du type de buse et de la pression de pulvérisation.

Repères:

Les gouttes fines:

- Ont une meilleure couverture avec un plus grand nombre d'impacts.
- Sont plus sensibles à la dérive.
- Pénètrent plus difficilement dans le feuillage (sauf si assistance d'air).



Les grosses gouttes:

- Entrainent les fines gouttes.
- Sont moins sensibles à la dérive.
- Pénètrent plus facilement dans le feuillage.
- Engendrent une couverture plus faibles (moins d'impacts).
- Sont sujettes au ruissellement sur feuillages



Conception et réalisation : responsable PMA
ANGONIN Bernard



La pulvérisation

Fonctionnement, optimisation

Réalisation d'une application: la micronisation

Tailles des gouttelettes

Désignation	Diamètre en microns
Gouttes très fines	Inférieur à 100
Gouttes fines	100 à 200
Gouttes moyennes	200 à 300
Grosses gouttes	300 à 450
Très grosses gouttes	Supérieur à 450

1 micron ou μ = 1/1000^e de millimètre



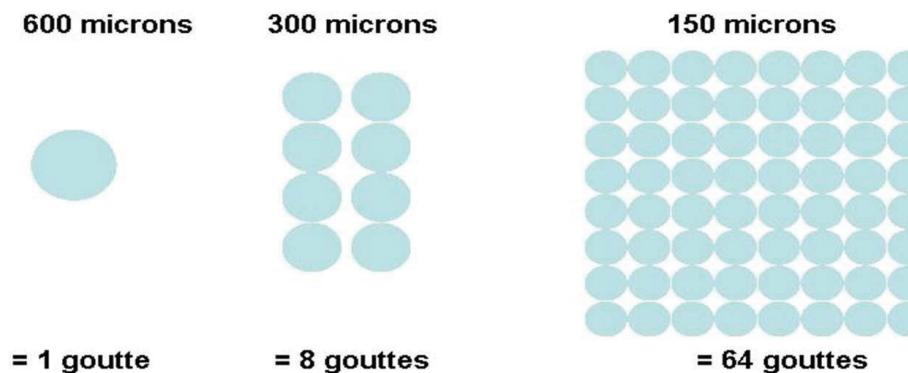
Conception et réalisation : responsable PMA
ANGONIN Bernard

La pulvérisation

Fonctionnement, optimisation

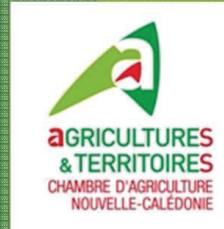
Réalisation d'une application: la micronisation

Influence de la taille des gouttes sur la couverture et du nombre d'impacts sur la cible



A volume de liquide égal, des gouttes de 150 microns couvrent 4 fois plus de surface qu'une goutte de 600 microns:

- Les gouttes < 150 microns sont sensibles à la dérive.
- Les gouttes > 600 microns tendent à ruisseler.



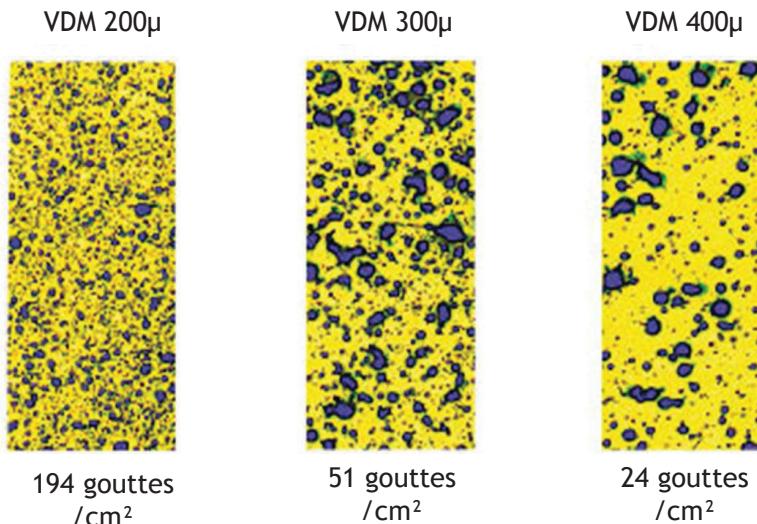
Conception et réalisation : responsable PMA
ANGONIN Bernard

La pulvérisation

Fonctionnement, optimisation

Réalisation d'une application: la micronisation

Influence du nombre d'impacts: utilisation d'un papier hydro-sensible



VDM = Diamètre médian du volume. Diamètre tel que 50% du volume pulvérisé est constitué de gouttes plus petites et 50% de gouttes plus grosses.



Conception et réalisation : responsable PMA
ANGONIN Bernard

La pulvérisation

Fonctionnement, optimisation

Réalisation d'une application: la micronisation

Tableau de couverture pour une optimisation de la pulvérisation

Nombre de gouttes au cm ²	Type d'intervention
20 à 30	Insecticide systémique
30 à 40	Insecticide contact ou ingestion
20 à 30	Herbicide de prélevée
30 à 40	Herbicide de post-levée systémique
30 à 40	Herbicide de post-levée pénétrant
50 à 70	Herbicide de contact
50 à 70	Herbicide d'action foliaire et racinaire
30 à 40	Fongicide systémique ou en association
50 à 70	Fongicide de contact



Conception et réalisation : responsable PMA
ANGONIN Bernard

Réalisation d'une application: la dérive

Définition: le terme dérive est employé pour définir la proportion du produit ou bouillie détourné de sa cible.

Facteurs influençant la dérive:

- Les effets du vent: vitesse, tourbillonnement.
- Les effets de la température.
- Les effets de l'hygrométrie.
- La hauteur de traitement.
- La vitesse d'avancement.
- La taille des gouttes.

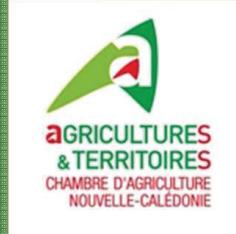
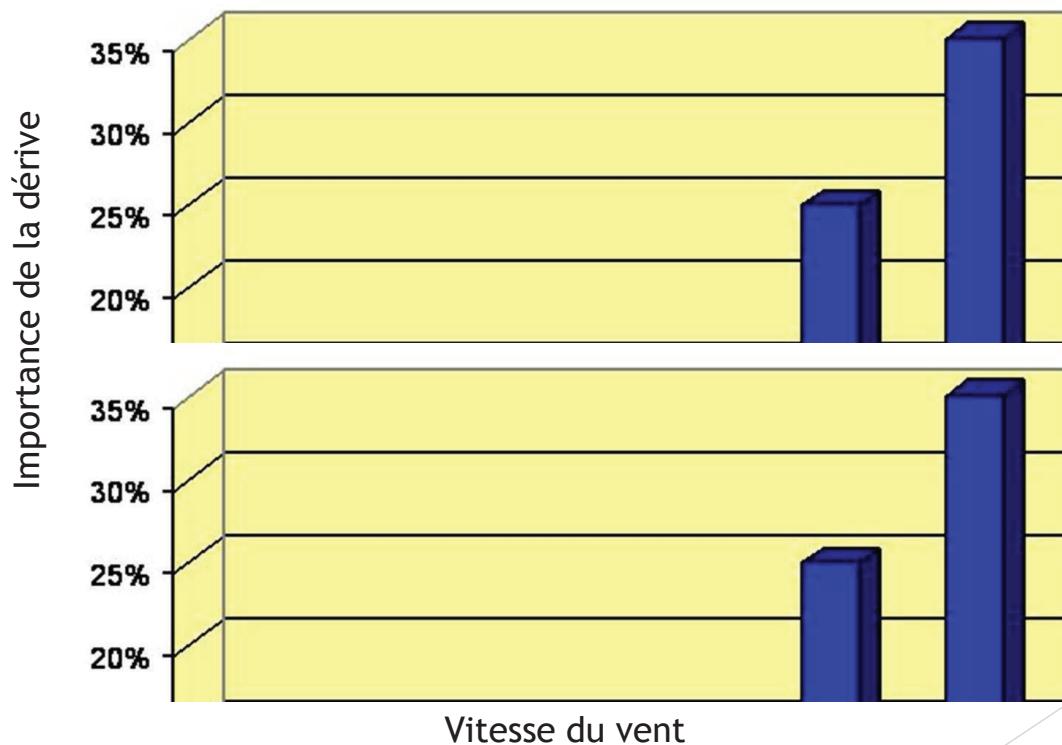
Le cumul de plusieurs de ces facteurs accentuera la dérive.

Le choix de buse est donc très important, il est conseillé d'opter pour le meilleur compromis entre conditions météorologiques - urgence d'intervention et mode d'action du produit



Conception et réalisation : responsable PMA
ANGONIN Bernard

Réalisation d'une application: Influence du vent sur la dérive



Conception et réalisation : responsable PMA
ANGONIN Bernard

La pulvérisation

Fonctionnement, optimisation

Réalisation d'une application: influence du vent sur la dérive

Le vent est l'ennemi d'une bonne pulvérisation car:

- Il est source de contamination des parcelles voisines.
- Il est à l'origine d'une mauvaise application: répartition des impacts
- Il est responsable de la dispersion dans l'atmosphère pouvant causer de nuisance pour la faune et la flore.

Vitesse du vent au niveau de la rampe	Description et repère visuel		Pulvérisation
Inférieur à 2 km/h	 Calme	Fumée montant à la verticale	Attention au traitement par chaude journée
2 à 7 km/h	 Légère brise	Fumée s'inclinant et sensation de souffle sur le visage	Conditions idéales de traitement
7 à 11 km/h	 Brise	Feuille constamment en mouvement	Assez bonnes conditions. Eviter les herbicides
11 à 16 km/h	 Vent modéré	Petites branches en mouvement, poussière et papier s'envolant	Déconseillée



Conception et réalisation : responsable PMA
ANGONIN Bernard



La pulvérisation

Fonctionnement, optimisation

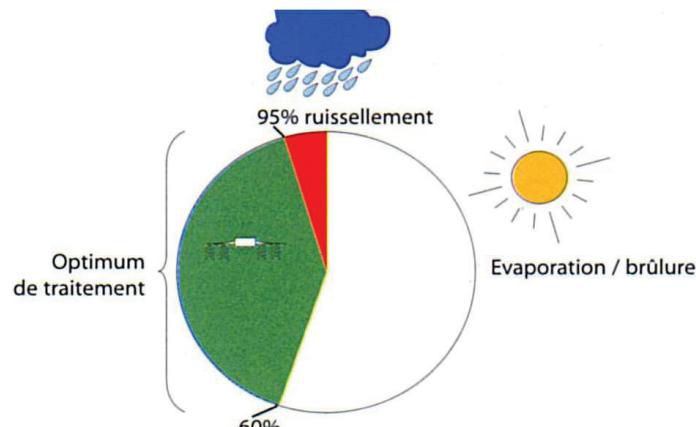
Réalisation d'une application: Influence de l'hygrométrie

L'hygrométrie correspond au taux d'humidité de l'air au moment du traitement:

Si l'hygrométrie est > 60 et $< 95\%$: pénétration foliaire des produits phytosanitaires favorisée

Si l'hygrométrie est $< 60\%$, une goutte de 200 microns va perdre :

- 10% de son poids à 80% d'hygrométrie relative.
- 15% de son poids à 70% d'hygrométrie relative.
- 20% de son poids à 60% d'hygrométrie relative.



Conception et réalisation : responsable PMA
ANGONIN Bernard

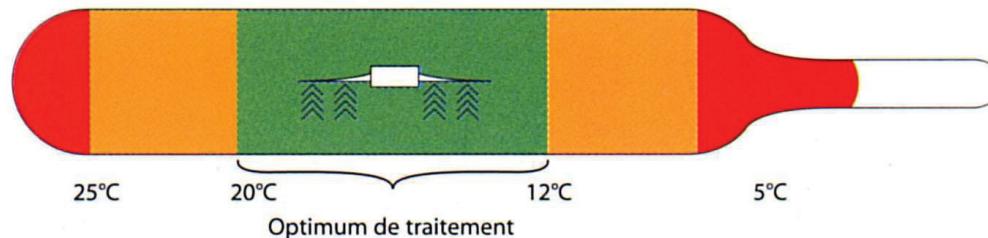
La pulvérisation

Fonctionnement, optimisation

Réalisation d'une application: Influence de la température.

Chaque produit a une température MINI et MAXI d'efficacité.

Exemple pour 1 produit à absorption foliaire : $>12^{\circ}\text{C}$ et $<20^{\circ}\text{C}$



CONSEIL PRATIQUE :

Les 3 paramètres que sont le vent, la température et l'humidité sont des facteurs de dérive importants. Il convient de traiter tôt le matin et en soirée.



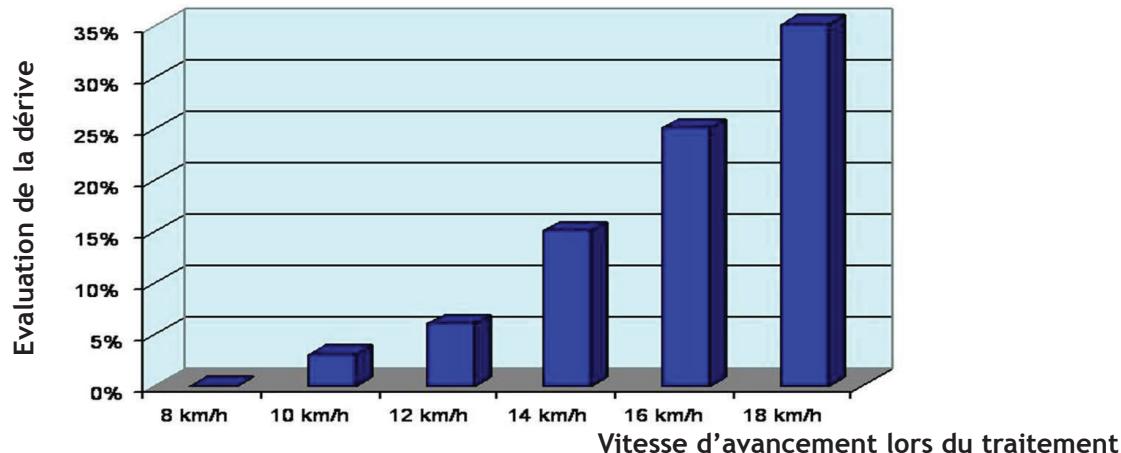
Conception et réalisation : responsable PMA
ANGONIN Bernard

La pulvérisation

Fonctionnement, optimisation

Réalisation d'une application: Influence de la vitesse d'avancement.

Toute vitesse d'avancement élevée retarde le dépôt des gouttes sur la cible et favorise la dérive et l'évaporation,



Simulation d'influence de la vitesse d'avancement sur la dérive

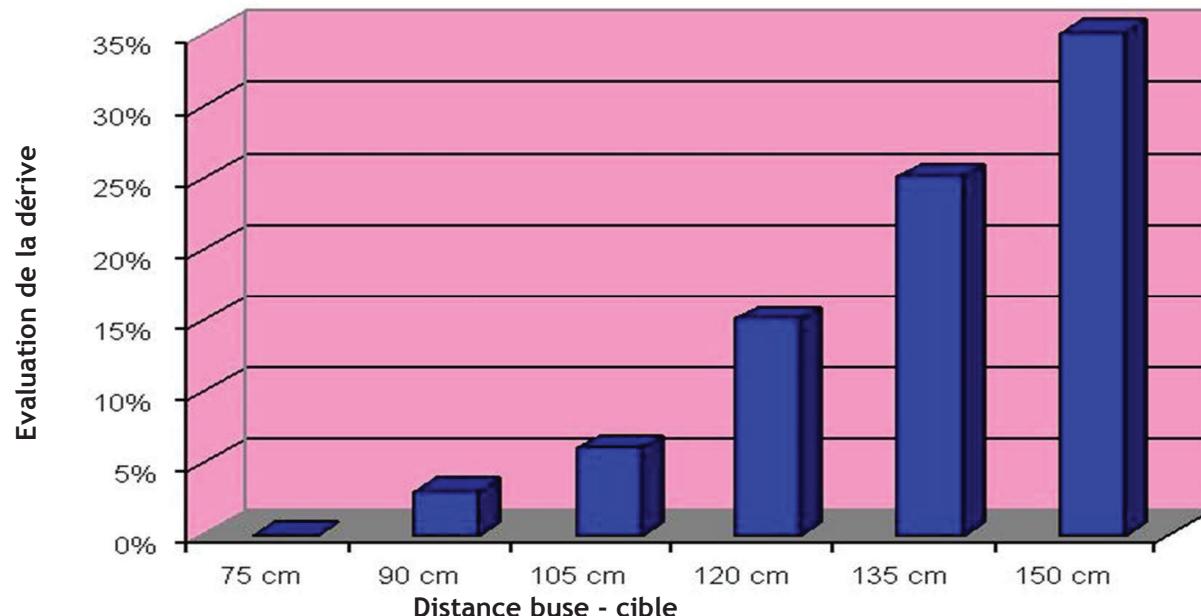


Conception et réalisation : responsable PMA
ANGONIN Bernard

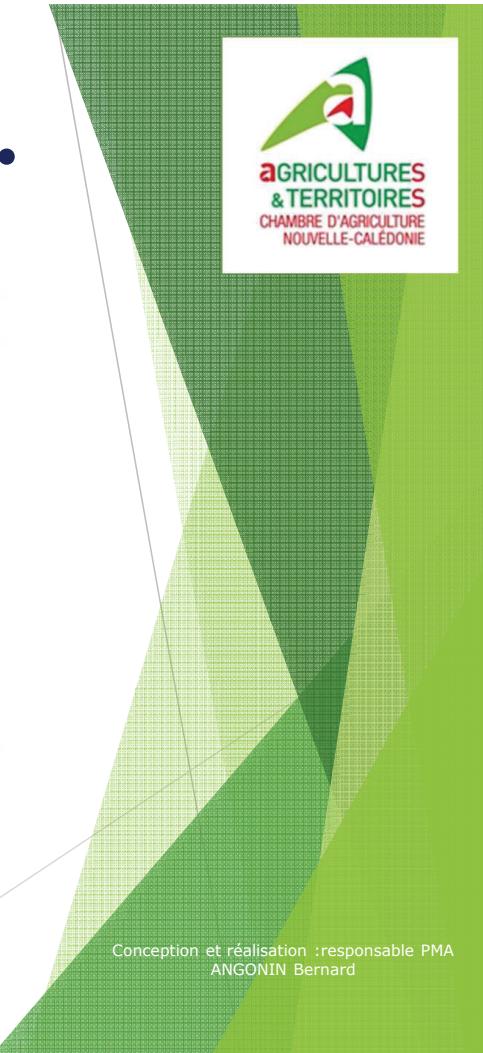
La pulvérisation

Fonctionnement, optimisation

Réalisation d'une application: Influence de la hauteur de la rampe.



Pour un triple recouvrement des jets, il est recommandé de positionner les buses à 75 cm au-dessus de la cible.



Conception et réalisation : responsable PMA
 ANGONIN Bernard

La pulvérisation

Fonctionnement, optimisation

Réalisation d'une application: l'option DPAE

Système DPAE= Débit Proportionnel à l'Avancement Électronique



Conception et réalisation : responsable PMA
ANGONIN Bernard

La pulvérisation Fonctionnement, optimisation

Conclusion

Une bonne pulvérisation doit prendre en compte:

- L'état général du matériel: fuites, stabilité des rampes, adaptation au tracteur,...
- L'organisation du chantier: type de traitement choix des paramètres essentiels (pression, quantité par ha, vitesse d'avancement,...)
- Le choix du modèle de buse: micronisation, limitation de la dérive et du ruissellement.
- Le respect des valeurs références: vitesse d'avancement, pression d'utilisation.
- Les facteurs climatiques du moment en relation avec le traitement et la cible visée.



Conception et réalisation : responsable PMA
ANGONIN Bernard

La pulvérisation

Fonctionnement, optimisation

Merci pour votre attention



Conception et réalisation : responsable PMA
ANGONIN Bernard