

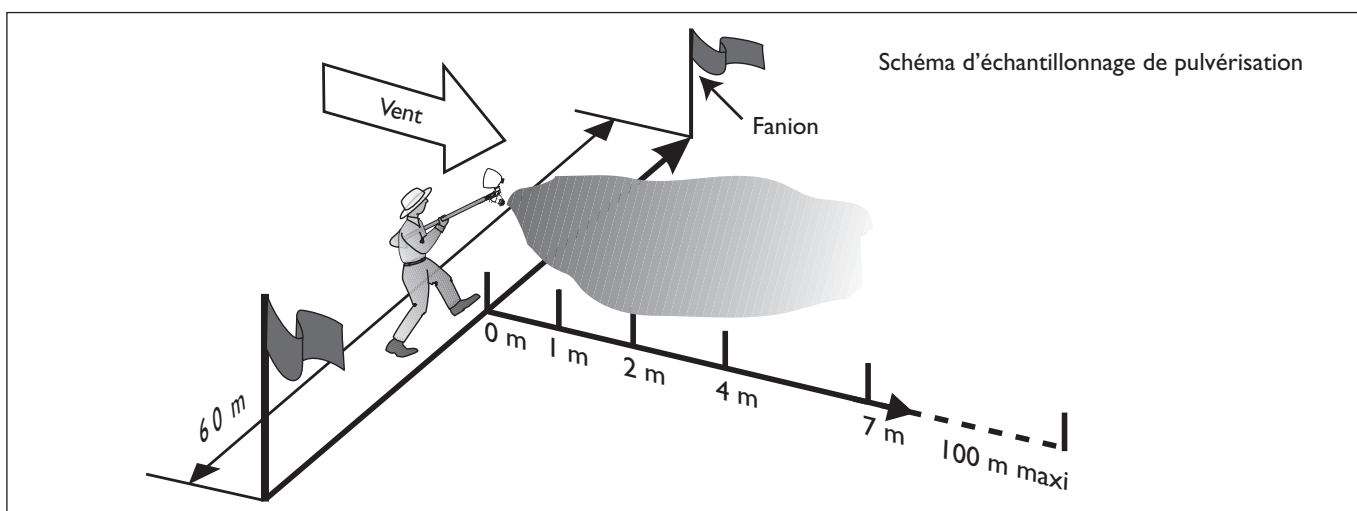
# Mesure de la largeur de l'andain pour des pulvérisateurs UBV

## À RETENIR

**ÉQUIPEMENT:** pulvérisateur, formulation à base d'huile, traceur fluorescent, papiers oléosensibles, colle ou pâte adhésive, piquets pour accrocher les papiers oléosensibles, vêtements de protection, gants de caoutchouc nitrile, chaîne d'arpenteur, seau, planchette à pince, fanions, anémomètre (ou échelle de Beaufort), thermomètre, lampes à lumière ultraviolette, gabarits de comptage, loupe.

### Méthode

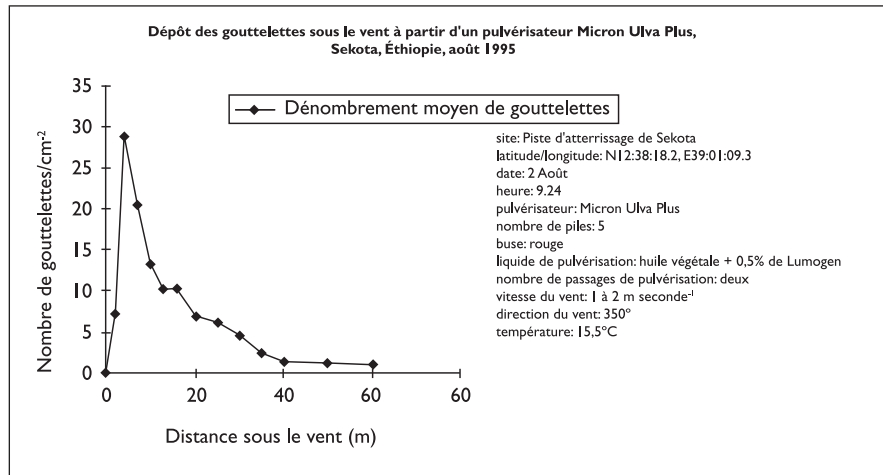
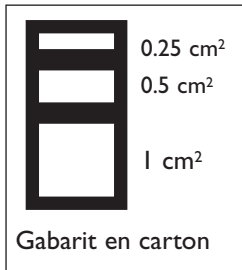
- Trouver la direction du vent et, à l'aide de fanions, baliser une ligne de pulvérisation d'au moins 60 m le long du passage de l'opérateur, à 90° de la direction du vent. À partir de la ligne de pulvérisation, planter une ou plusieurs lignes de piquets sous le vent. Positionner les piquets avec l'écartement indiqué sur le schéma ci-dessous. Si l'étude concerne le suivi d'une pulvérisation aérienne ou effectuée à partir d'un véhicule, l'espacement des lignes de piquets doit être plus grand: par exemple 500 m à 1 km.



- Les piquets doivent être positionnés à 0, 1, 2, 3, 5, 7, 10, 15, 20, 30, 50, 80 et 100 m sous le vent (voir illustration de la fiche méthodologique 'Utilisation d'échantillonneurs rotatifs à oxyde de magnésium'). Ces distances sont adaptées aux pulvérisateurs manuels. En cas de pulvérisateurs montés sur véhicules ou de pulvérisation aérienne, les piquets doivent couvrir une distance maximale de 200 m et 500 m respectivement et l'écartement entre les échantillonneurs doit être ajusté proportionnellement.
- Manipuler les papiers oléosensibles avec soin, car ils se marquent facilement et les traces de doigts sur la surface sensible peuvent gêner le comptage des gouttelettes. Seule la face brillante est sensible. **Astuce:** Porter des gants de caoutchouc nitrile. Manipuler les papiers par leur extrémité, sans toucher le milieu. Fixer les papiers au sommet des piquets (à l'aide de punaises, de pâte adhésive, etc.) face au vent, avec la face sensible du papier vers l'extérieur.
- L'opérateur procède alors à l'application du produit, de la même manière que pour un traitement normal.
- Lors de la pulvérisation, enregistrer la vitesse et la direction du vent.
- Après la pulvérisation, ramasser les papiers aussi vite que possible. Étiqueter les papiers oléosensibles avec leur position et le traitement appliqué, puis les coller sur une feuille de papier (à l'aide par exemple d'un bâton de colle). Veiller à ce que rien ne touche la surface des papiers oléosensibles, car cela pourrait provoquer l'étalement des gouttelettes et rendre leur comptage difficile. **N.B.:** Porter des vêtements de protection et des gants de caoutchouc nitrile car les surfaces seront contaminées par le pesticide.
- Au laboratoire, à l'aide d'un gabarit de comptage (cf. ci-dessous), d'une lampe ultraviolette et d'une loupe, compter le nombre de gouttelettes sur les papiers. Si les gouttelettes sont nombreuses, compter le nombre dans le cadre de 0,25 cm<sup>2</sup> et multiplier par 4 pour obtenir le nombre de gouttelettes par cm<sup>2</sup>. Si les gouttelettes sont peu nombreuses, compter le nombre dans le gabarit de 1 cm<sup>2</sup>, aucune correction n'est nécessaire.
- Tracer un graphe du nombre de gouttelettes par cm<sup>2</sup> (sur l'axe vertical ou axe des ordonnées y) en fonction de la distance sous le vent (sur l'axe horizontal ou axe des abscisses x).

Gabarit pour le comptage des gouttelettes

Profil de dépôt sur un andain



**N.B.:** La répartition réelle du volume risque d'être sensiblement différente de la répartition du nombre, car les gouttelettes comptées près du pulvérisateur sont en général plus grandes que celles prélevées plus loin sous le vent.

### CONSEILS

S'il s'agit de l'étalonnage d'un pulvérisateur, l'opérateur doit effectuer 3 passages du pulvérisateur le long de la même ligne. Ce n'est pas une pratique standard mais elle permet de réduire la variation naturelle du dépôt rencontrée sur le terrain.

Si aucun anémomètre n'est disponible, noter la vitesse du vent avec une échelle de Beaufort.

Les gouttelettes doivent être comptées aussi vite que possible, sinon, elles risquent de s'évaporer. Le comptage **doit** être effectué dans les 2 à 3 heures.

Enregistrer les données sur une fiche similaire à celle indiquée (Fiche de comptage des gouttelettes).

# Mesure des gouttelettes et détermination du DMN et du DMV

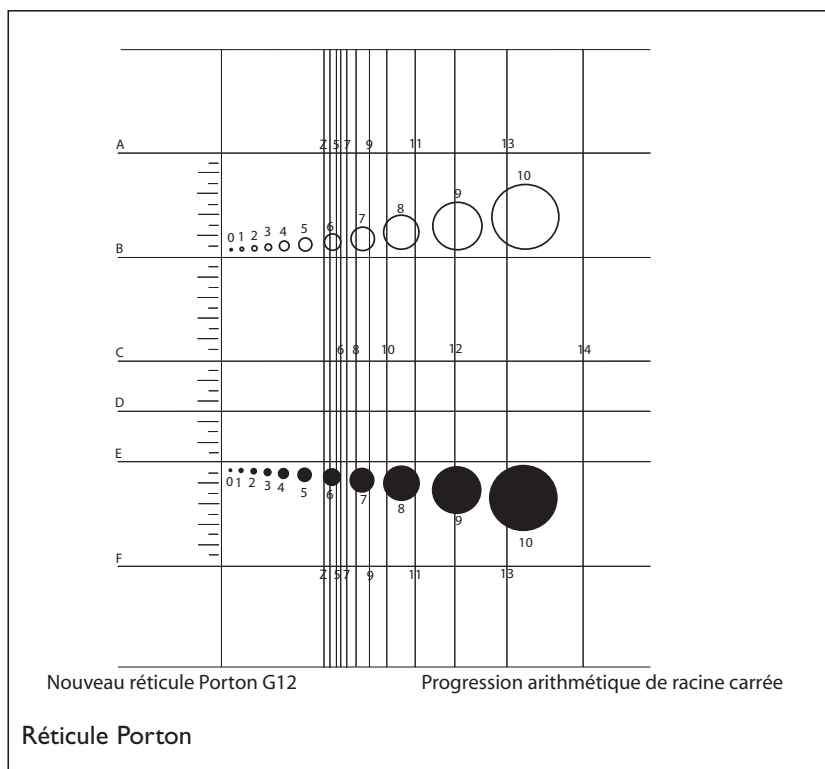
## À RETENIR

**ÉQUIPEMENT:** Microscope, micromètre à objectif, réticule Porton, surfaces d'échantillonnage (lames enduites d'oxyde de magnésium MgO) avec le dépôt de pulvérisation, fiche de mesure de la taille des gouttelettes, papier millimétré (programme informatique ou feuille de calcul DMN/DMV).

### ÉTALONNAGE DU RÉTICULE ET PRÉPARATION DE LA FICHE DE MESURE

#### Méthode

- À l'aide du micromètre à objectif, mesurer la taille de l'un des plus grands cercles sur le réticule Porton.
- Calculer toutes les autres limites supérieures des classes de tailles à l'aide d'une progression arithmétique de racine carrée. Entrer les valeurs obtenues dans la colonne 2 de la fiche de mesure des gouttelettes.
- Dans la colonne 3 de la fiche de mesure, corriger les tailles des classes par le facteur d'étalement sur la surface d'échantillonnage. Pour la lame enduite de MgO: multiplier par 0,86; pour d'autres surfaces d'échantillonnage, ce facteur peut varier en fonction des différentes classes de tailles: se référer à l'étalonnage précédent de la combinaison surface d'échantillonnage/formulation de la pulvérisation.
- Calculer la moyenne géométrique de la classe de tailles (racine carrée de la limite supérieure x limite inférieure) et entrer cette valeur dans la colonne 4. Le tableau est maintenant prêt à recevoir les données.



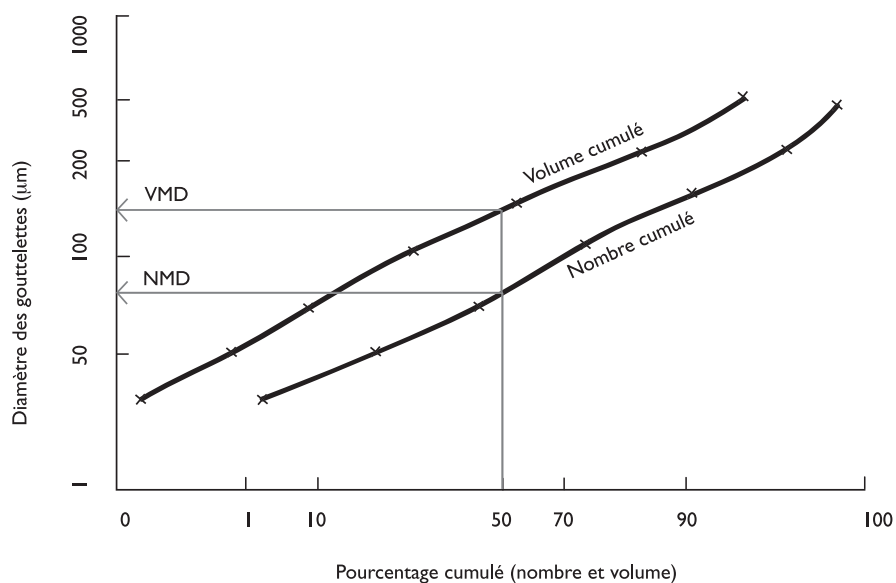
### MESURE DES GOUTTELETTES

#### Méthode

- Examiner au microscope (lumière transmise) la lame enduite de MgO qui a été exposée à la pulvérisation de gouttelettes. Avant de commencer les mesures, il est recommandé d'observer toute la surface d'échantillonnage car la taille des gouttelettes dépend de leur emplacement. Les plus petites gouttelettes se trouvent en général près des bords des échantillonneurs verticaux. Attribuer des classes de tailles aux gouttelettes. Chaque gouttelette peut être comparée, sur le réticule Porton, aux cercles noirs, aux cercles vides ou aux distances entre les lignes. Une gouttelette est rangée dans la classe 5 si elle est **inférieure** à la limite supérieure de la classe en question: si cette gouttelette est légèrement plus grande que le cercle noir n° 5, elle doit être rangée dans la classe 6.
- Travailler à deux permet de faciliter cette opération: un opérateur mesure et dicte la valeur, l'autre inscrit les données sur la fiche.
- Mesurer au moins 100 gouttelettes, un nombre supérieur est préférable.
- Si on a besoin d'un échantillon plus représentatif du dépôt complet, mesurer les gouttelettes sur plusieurs lames échantillons. En général, examiner de 5 à 10 lames permet d'obtenir un échantillon précis.

- Effectuer les calculs indiqués sur la fiche de mesure des gouttelettes et compléter entièrement les colonnes 6 et 9. Tracer les données obtenues sur du papier millimétré, indiquant, sur les axes, la taille des gouttelettes et les pourcentages cumulés. Le pourcentage cumulé en nombre et le pourcentage cumulé en volume sont représentés sur le même graphique par deux courbes. Il est possible d'utiliser du papier millimétré classique, mais un papier à échelle fonctionnelle logarithmique permet de tracer des courbes plus régulières et plus faciles à interpréter.
- Relever, sur le papier millimétré, le diamètre des gouttelettes correspondant à un pourcentage cumulé en nombre et en volume de 50 %. Les deux points obtenus sont respectivement le DMN et le DMV.
- Au lieu de tracer manuellement le DMN et le DMV, il est possible d'utiliser un programme informatique en BASIC ou une feuille de calcul Microsoft Excel préformatée (disponibles auprès des auteurs).

Traçage du nombre et du volume cumulés sur papier à échelle fonctionnelle logarithmique



# FICHE DE MESURE DES GOUTTELETTES

Nom	Date	Liquide testé
-----	------	---------------

Type de pulvérisateur
-----------------------

tr/min et pression:
---------------------

Surface d'échantillonnage
---------------------------

Facteur d'étalement:
----------------------

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Classe de tailles sur le réticule Porton	Limite supérieure de la classe (MgO)	Limite réelle supérieure de la classe (MgO × 0,86)	Moyenne géométrique de la classe réelle (racine carrée de lim. sup. × lim. inf.)	Nombre de gouttelettes dans la classe	Pourcentage cumulé du nombre total	Volume de la gouttelette ( $\frac{4}{3} \pi r^3$ )	Nombre x volume	Pourcentage cumulé du volume total
Unités	$\mu\text{m}$	$\mu\text{m}$	$\mu\text{m}$		%	$\mu\text{m}^3$	$\mu\text{m}^3$	%
1								
2								
3								
4								
5								
6								
7								
8								
9								
10								
11								
12								
13								
14								
			Nombre total			Volume total		

tr/min = tours par minute

**FAIRE DES COPIES DE CETTE FICHE**

# FICHE DE COMPTAGE DES GOUTTELETTES

Papier collecteur	Date	
Détails de la pulvérisation:	Heure	Opérateur
	Pesticide	
	Vitesse du vent lors de la pulvérisation	
	Formulation	

Distance sous le vent (m)	Surface du gabarit utilisée (0,25; 0,5 or 1 cm <sup>2</sup> )	Nombre de gouttelettes (4 comptages)	Nombre moyen de gouttelettes	Nombre moyen de gouttelettes par cm <sup>2</sup>
0				
1				
2				
4				
7				
etc.				

**FAIRE DES COPIES DE CETTE FICHE**

# Technique de prélèvement permettant de mesurer le débit d'un pulvérisateur

## À RETENIR

**ÉQUIPEMENT:** Carnet, stylo, chronomètre ou montre chronomètre, éprouvette graduée (100 ml ou 500 ml), seau, vêtements de protection, eau et savon, pulvérisateur, insecticide étiqueté.

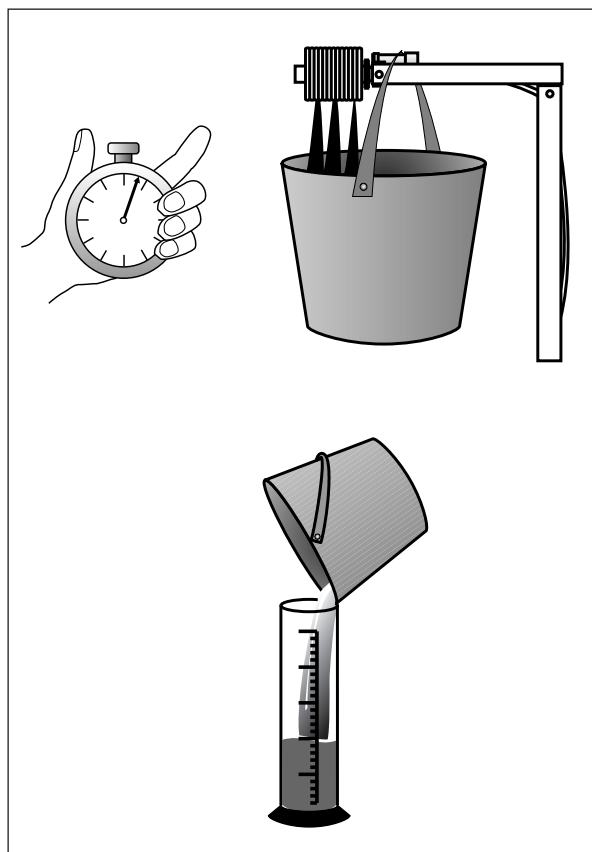
Cette technique est utilisée quand le liquide de pulvérisation peut être prélevé facilement au fur et à mesure de son émission.

### Méthode

- Enfiler les vêtements de protection.
- Remplir le pulvérisateur et le positionner pour qu'il émette l'insecticide dans un seau.
- Laisser l'insecticide s'écouler du pulvérisateur dans le seau pendant une durée chronométrée (M). En général, 3 minutes suffisent.
- Verser le contenu du seau dans l'éprouvette graduée pour mesurer le nombre de litres émis et recueillis (E).
- Calculer le débit (D) en  $l/min^{-1}$  à l'aide de la formule suivante:

$$D (l \text{ min}^{-1}) = \frac{E(l)}{M(\text{min})}$$

- Ajuster le débit du pulvérisateur en tournant la buse ou en appliquant la méthode préconisée dans le manuel d'utilisation pour arriver à la valeur requise et vérifier à nouveau. Continuer le réglage et la vérification jusqu'à l'obtention du débit souhaité.
- Quand le débit souhaité a été obtenu, procéder à la vérification deux fois de plus pour s'assurer de son exactitude.



### CONSEILS

Consulter la notice d'utilisation du fabricant avant de régler le débit pour la première fois. Les informations habituellement fournies sur l'étalonnage constituent un point de départ pour évaluer le débit.

Le débit peut être vérifié en continu (particulièrement dans le cas d'un aéronéf) en notant le temps de pulvérisation et la quantité d'insecticide utilisée. Si la quantité d'insecticide semble trop importante ou trop faible, le débit devra être mesuré à nouveau et réglé une nouvelle fois si nécessaire.

# Mesure de la quantité manquante pour déterminer le débit

## À RETENIR

**ÉQUIPEMENT:** Carnet, stylo, chronomètre ou montre chronomètre, éprouvette graduée (100 ml ou 500 ml), vêtements de protection, eau et savon, pulvérisateur, insecticide étiqueté.

**Cette technique est à utiliser lorsque le liquide de pulvérisation ne peut pas être facilement recueilli au fur et à mesure de son émission.**

### Méthode

- Remplir le pulvérisateur avec de l'insecticide jusqu'à un niveau déterminé (soit jusqu'à ce qu'il soit plein, soit jusqu'à un niveau marqué) et pulvériser la zone cible en utilisant la technique de pulvérisation habituelle pendant une durée chronométrée ( $M$ ). En général, 10 minutes suffisent.
- Utiliser l'éprouvette graduée pour mesurer la quantité d'insecticide nécessaire pour remplir le pulvérisateur jusqu'au niveau initial. Cela donnera le volume en litres émis ( $E$ ).
- Calculer le débit ( $D$ ) en  $l/min^{-1}$  en utilisant la formule ci-dessous et ajuster le pulvérisateur pour obtenir la valeur requise.

$$D (l \text{ min}^{-1}) = \frac{E(l)}{M(\text{min})}$$

- Quand le débit voulu a été obtenu, procéder à la vérification deux fois de plus pour s'assurer qu'il n'y a eu aucune erreur de mesure.

### CONSEILS

Consulter la notice d'utilisation du fabricant avant de régler le débit pour la première fois. Les informations habituellement fournies sur l'étalonnage constituent un point de départ pour évaluer le débit.

Le débit peut être vérifié en continu (particulièrement dans le cas d'un aéronef) en notant le temps de pulvérisation et la quantité d'insecticide utilisée. Si la quantité d'insecticide semble trop importante ou trop faible, le débit devra être mesuré à nouveau et réglé une nouvelle fois si nécessaire.

# Étalonnage des pulvérisateurs UBV

## À RETENIR

**ÉQUIPEMENT:** Carnet, stylo, chronomètre ou montre chronomètre, éprouvette graduée (100 ml ou 500 ml), seau, vêtements de protection, eau et savon, pulvérisateur, pesticide étiqueté, chaîne d'arpenteur, fanions ou autres balises, gazole ou kérosène.

### ÉTAPES D'ÉTALONNAGE

- **Trouver la dose (g m.a./ha).** Identifier la substance active du pesticide utilisé et déterminer la dose recommandée en g m.a. ha<sup>-1</sup>.
- **Convertir la dose en volume d'application (l ha<sup>-1</sup>).** Lire sur l'étiquette la concentration de la formulation du pesticide exprimée en g m.a. ha<sup>-1</sup>. Utiliser la formule VA ci-dessous pour calculer le volume d'application (VA) en l ha<sup>-1</sup>.
- **Calculer le débit nécessaire (l min<sup>-1</sup>).** Utiliser la formule du débit ci-dessous pour calculer le débit nécessaire à l'obtention du volume d'application VA (en utilisant des chiffres réalistes pour l'espacement entre les passages et la vitesse d'avancement).

$$\text{Volume d'application requis (l ha}^{-1}\text{)} = \frac{\text{Dose recommandée (g m.a. ha}^{-1}\text{)}}{\text{Concentration de la formulation (g m.a. l}^{-1}\text{)}} \quad \text{(formule VA)}$$

Par exemple, si une formulation de bendiocarbe contient 200 g m.a. l<sup>-1</sup>, la dose recommandée pour le bendiocarbe est de 100 g m.a. ha<sup>-1</sup>. Par conséquent, le volume d'application peut être calculé comme suit:

$$\text{VA (l ha}^{-1}\text{)} = \frac{100 \text{ g m.a. ha}^{-1}}{200 \text{ g m.a. l}^{-1}} = 0,5 \text{ l ha}^{-1}$$

### Calculer les paramètres du pulvérisateur pour obtenir le volume d'application (VA)

Afin d'appliquer le volume d'application requis (ce qui donnera la dose correcte), il faudra régler trois paramètres de pulvérisation:

1. L'espacement entre les passages (la distance entre les passages du pulvérisateur). Si l'espacement entre les passages augmente, le VA diminue.

Pour déterminer l'espacement entre les passages

- Choisir un espacement entre les passages d'après la documentation du constructeur, la vitesse et la direction du vent et sa propre connaissance du pulvérisateur. Les espacements entre les passages habituels sont de 10 m pour les pulvérisateurs manuels à disque rotatif, de 25 m pour les pulvérisateurs à dérive montés sur véhicule et de 100 m pour les aéronefs.
- L'espacement entre les passages est déterminé par le type de pulvérisateur ainsi que la vitesse et la direction du vent durant la pulvérisation. Cet espacement doit être suffisamment large pour que les zones cibles puissent être traitées rapidement, mais pas trop large, sinon le pesticide ne couvrira pas de façon suffisamment uniforme les zones entre les passages.

2. La vitesse d'avancement. Si la vitesse d'avancement augmente, le VA diminue.

Pour déterminer la vitesse du pulvérisateur

- À l'aide d'un chronomètre, vérifier la vitesse du pulvérisateur sur une distance établie et utiliser ce chiffre dans les calculs. Pour un aéronef, consulter le pilote pour vérifier la vitesse normale de vol lors d'une pulvérisation.
- La vitesse d'avancement est principalement déterminée par les limitations du système de transport du pulvérisateur, c'est-à-dire la vitesse à laquelle une personne peut marcher confortablement (environ 90 m min<sup>-1</sup>), la vitesse à laquelle un véhicule peut rouler sans danger sur un terrain accidenté (7 km h<sup>-1</sup> environ) ou la vitesse normale de vol d'un aéronef (entre 140 et 200 km h<sup>-1</sup>).

3. Débit du pulvérisateur (ou taux d'émission). Si le débit augmente, le volume d'application (VA) augmente.

Pour calculer le débit à utiliser

- Appliquer la formule suivante pour déterminer le débit approprié:

$$\text{Débit (l min}^{-1}\text{)} = \frac{\text{VA (l ha}^{-1}\text{)} \times \text{Vitesse (km h}^{-1}\text{)} \times \text{Espacement entre les passages (m)}}{600} \quad \text{(formule du débit)}$$

Le débit est normalement le plus facile de ces facteurs à ajuster. Il doit être réglé pour que le volume d'application (et donc la dose) corresponde à l'espacement entre les passages et à la vitesse d'avancement choisis. Mesurer et régler le débit en suivant la procédure donnée dans la fiche méthodologique sur la mesure du débit d'un pulvérisateur.

#### Exemple

La cible est constituée de bandes larvaires d'acridiens traitées par un pulvérisateur porté par véhicule, rempli de 20 % de bendiocarbe et se déplaçant à une vitesse de 4,8 km h<sup>-1</sup> avec un espacement de 25 m entre les passages. Le débit peut être calculé à l'aide de la formule ci-dessous. **N.B.:** Il a déjà été calculé que le volume d'application nécessaire pour épandre la dose recommandée de ce pesticide est de 0,5 l ha<sup>-1</sup>.

$$\text{Débit (l min}^{-1}\text{)} = \frac{0,5 \text{ l ha}^{-1} \times 4,8 \text{ km h}^{-1} \times 25 \text{ m}}{600} = 0,1 \text{ l min}^{-1}$$

Cette formule peut être inversée pour calculer l'un des autres facteurs:

$$\text{VA (l ha}^{-1}\text{)} = \frac{\text{débit (l min}^{-1}\text{)} \times 600}{\text{vitesse (km h}^{-1}\text{)} \times \text{Espacement entre les passages (m)}}$$

$$\text{Vitesse (km h}^{-1}\text{)} = \frac{\text{débit (l min}^{-1}\text{)} \times 600}{\text{VA (l ha}^{-1}\text{)} \times \text{Espacement entre les passages (m)}}$$

$$\text{Espacement (m) entre les passages} = \frac{\text{débit (l min}^{-1}\text{)} \times 600}{\text{VA (l ha}^{-1}\text{)} \times \text{vitesse (km h}^{-1}\text{)}}$$

# Étalonnage des pulvérisateurs à grand volume

## À RETENIR

**ÉQUIPEMENT:** Carnet, stylo, éprouvette graduée ou godet doseur (20 ml), vêtements de protection, eau et savon, pulvérisateur, pesticide étiqueté, chaîne d'arpenteur, fanions ou autres balises, gazole ou kérosène.

**Avant de s'assurer de la dose correcte de pesticide pour une culture donnée, il faut déterminer le VA.**

### MESURER LE VOLUME D'APPLICATION (VA)

#### Méthode

- À partir d'un point précis dans la culture (choisir ce point au hasard, mais loin des bords du champ), faire 5 grands pas et planter un piquet dans le sol au bout de votre pied. Tourner de 90° et refaire 5 grands pas et planter un autre piquet dans le sol au bout de votre pied. Répéter cette manœuvre une troisième fois pour obtenir une surface d'environ 25 m<sup>2</sup>, ou 1/400e d'hectare, dont les coins sont balisés avec des piquets.
- Poser le pulvérisateur propre sur une surface plane et remplir le réservoir d'eau (pas de pesticide) jusqu'à un niveau correspondant à l'une des graduations indiquées sur le réservoir.
- Pulvériser la surface de culture délimitée avec de l'eau, comme si c'était du pesticide.
- Remettre le pulvérisateur sur la même surface plane et, à l'aide des graduations marquées sur le réservoir, estimer le volume de liquide pulvérisé sur la culture. Il est également possible de mesurer le volume d'eau nécessaire pour remplir le pulvérisateur au niveau initial.
- Si le volume utilisé est de 1 litre, le VA se situe aux environs de 400 l ha<sup>-1</sup>. Si le volume utilisé est de 0,5 litre, le VA se situe aux environs de 200 l ha<sup>-1</sup>, etc.

Utiliser la formule suivante pour calculer le VA si la superficie traitée est différente:

$$VA \text{ (l ha}^{-1}\text{)} = \frac{\text{Volume moyen utilisé (l)} \times 10,000}{\text{Surface traitée (m}^2\text{)}}$$

#### Ajuster le volume d'application

- Si le VA est trop élevé, l'utilisateur doit, soit adapter une buse plus petite sur le pulvérisateur soit, si la buse est assez petite, modifier la technique de pulvérisation pour appliquer moins de produit sur chaque plante, c'est-à-dire passer moins de temps à pulvériser en marchant plus vite.
- Après avoir ajusté l'équipement et/ou la technique, mesurer de nouveau le VA pour vérifier qu'il est correct.
- Si l'équipement de pulvérisation ne peut produire un VA suffisamment bas, par exemple si une petite buse n'est pas disponible, l'utilisateur doit alors modifier la dose. Par exemple, si le pulvérisateur délivre un VA de 800 l ha<sup>-1</sup> sur une culture de taille moyenne (soit le double du volume requis), la dose peut être réduite de moitié par rapport à ce qui est inscrit sur l'étiquette du pesticide, sans risquer d'appliquer trop peu de matière active.

#### Mettre la dose correcte de produit

- Consulter l'étiquette du pesticide pour connaître le volume de liquide concentré (ou le poids de poudre sèche) à mettre dans 10 litres d'eau.
- Après avoir déterminé le volume requis pour la cuve du pulvérisateur, ajouter la dose prescrite à l'aide du godet doseur ou de l'éprouvette graduée.

## CONSEILS

La dose recommandée est parfois donnée pour un pulvérisateur de 15 litres ou pour 100 litres d'eau, mais la quantité requise pour un volume particulier peut être aisément déduite.

Le magasin qui vend le pesticide fournit également des godets doseurs dont le coût est négligeable par rapport aux coûts des erreurs d'application: gaspillage de pesticide ou mauvais résultats de pulvérisation.

Pour traiter une grande surface de culture, il est possible de préparer une quantité importante de liquide à pulvériser dans un fût puis d'en remplir les pulvérisateurs à dos. Si le fût a une capacité de 200 litres, il permettra de remplir 20 fois un réservoir de pulvérisation de 10 litres. Il suffit donc d'y ajouter 20 fois la quantité de concentré recommandée pour chaque réservoir de pulvérisation de 10 litres. Ne mélanger que la quantité nécessaire pour un maximum de 4 h de pulvérisation afin de ne pas laisser le mélange pendant toute la nuit.

# Fabrication de lames enduites d'oxyde de magnésium

## À RETENIR

**ÉQUIPEMENT:** Bec Bunsen ou brûleur portable au gaz, ruban de magnésium, lames de verre (largeur: 24 ou 6 mm), porte-lames métallique, lunettes de sécurité teintées, pinces, gants, boîte à lames.

### Méthode

- Placer 5 lames de verre côte à côte sur un porte-lames métallique, dans une sorbonne ou une zone bien ventilée (les lames doivent être serrées l'une contre l'autre). La partie inférieure des lames ne doit pas être masquée par le support, au moins pour le tiers de leur partie centrale.
- Couper un morceau de ruban de magnésium d'environ 20 cm long. Tenir l'une des extrémités à l'aide des pinces métalliques.
- Mettre les lunettes de sécurité teintées et enflammer l'autre extrémité du ruban de magnésium à l'aide du bec bunsen. Placer immédiatement l'extrémité enflammée sous les lames de verre, à 5 cm au moins de celles-ci pour ne pas les faire éclater.
- 3 ou 4 morceaux de ruban de magnésium seront probablement nécessaires pour traiter les 5 lames.
- Quand une couche suffisante d'oxyde de magnésium (MgO) s'est déposée sur les lames (environ 0,5 mm), sortir les lames et les placer dans une boîte. **Astuce:** *L'épaisseur réelle de la couche de MgO dépend de la taille des gouttelettes à échantillonner. Si la couche est trop fine, les gouttelettes vont la traverser et toucher le verre. Si la couche est trop épaisse, les impacts des gouttelettes seront difficiles à voir, même sous une forte lumière transmise.*
- Manipuler les lames avec soin pour éviter de toucher la zone d'échantillonnage enduite d'oxyde de magnésium ou de la souiller de poussière ou autres particules. Manipuler les lames par leurs extrémités non recouvertes d'oxyde de magnésium.
- Les lames sont de meilleure qualité quand elles datent de quelques heures. Après plus de 3 à 4 jours, le MgO durcit et forme une croûte sur laquelle les gouttelettes rebondissent au lieu de pénétrer.

# Utilisation d'échantillonneurs en fibre pour le contrôle de la dérive

## À RETENIR

**ÉQUIPEMENT:** Échantillonneurs en laine, collecteurs en aluminium, boîte de rangement en aluminium, étiquettes autocollantes, traverses en bois de 2,5 x 2,5 x 75,0 cm, poteau en bois de 2,5 x 2,5 x 200 cm, crochets métalliques (type à usage domestique), gants jetables en plastique, sac en plastique pour les gants usagés, masse et barre métallique pour planter les poteaux, pince pour serrer les crochets, ciseaux pour couper les brins de laine, feutre marqueur indélébile, papier de protection (type protection imperméable pour paille), ruban adhésif double face, petit bloc de bois, élastiques, vêtements de protection.

Deux opérateurs sont requis pour la mise en place et le ramassage de ces échantillonneurs. Préparer les collecteurs en aluminium en roulant des feuilles d'aluminium propres (30 x 15 cm), ils vont servir à protéger les échantillonneurs après le prélèvement des gouttelettes. Placer les collecteurs, pour le stockage et le transport, dans des tubes en aluminium à bouchon à vis, préalablement étiquetés. Pour diminuer le risque de contamination croisée, les échantillonneurs ayant le moins de dépôt (c'est-à-dire ceux qui sont placés le plus loin sous le vent, à partir de la source de pulvérisation) doivent être prélevés les premiers.

## PRÉPARATION DES ÉCHANTILLONNEURS

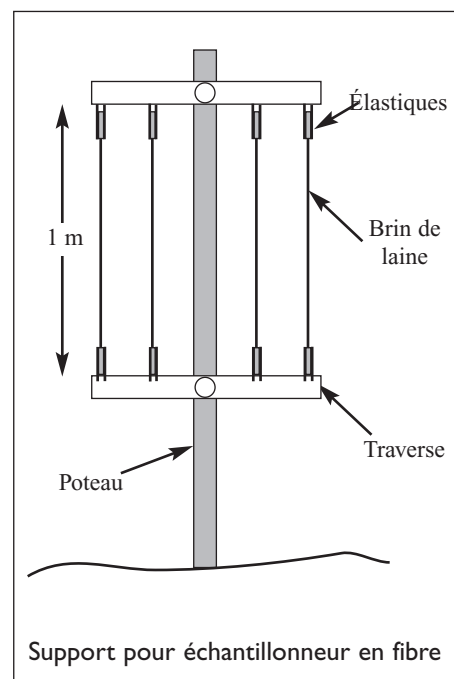
### Méthode

- Couvrir une paille avec 1,5 m de matériau de protection type papier imperméable. Retirer une pelote de laine de son emballage plastique et retirer l'étiquette du fabricant. Placer la pelote sur la table.
- Former une boucle de 3 cm à une extrémité du brin de laine et placer cette boucle sur un crochet vissé dans un petit bloc de bois, collé à la surface de la table à l'aide de ruban adhésif double face, à l'extrémité gauche du papier de protection.
- Faire un nœud dans le brin de laine à 10 cm de la boucle et dévider le brin sur environ 1,25 m. Couper le brin à cette longueur et nouer un élastique à son extrémité.
- Tirer légèrement le brin de laine et faire un autre nœud à une distance d'1 m du premier.
- Égaliser et jeter les morceaux coupés.
- Enrouler l'échantillonneur ainsi préparé. Placer l'échantillonneur dans une enveloppe ou un petit sachet.
- Répéter l'opération jusqu'à obtenir le nombre requis d'échantillonneurs.

## MISE EN PLACE DES ÉCHANTILLONNEURS

### Méthode

- suspendre les échantillonneurs verticalement entre deux traverses horizontales en bois (2,5 x 2,5 x 75 cm), fixées à des poteaux plantés dans le sol. Le nombre requis d'échantillonneurs est ainsi monté entre les traverses. Il a été démontré que, pour la plupart des utilisations, une distance entre le sol et la traverse supérieure d'environ 1,75 m convenait parfaitement.
- La distance entre les traverses doit permettre de tendre légèrement les brins de laine.
- Les brins de laine sont montés sur des crochets vissés dans les traverses. **Astuce:** Pour faciliter le transport des poteaux et des traverses, fixer les traverses aux poteaux à l'aide d'élastiques solides.
- La disposition des poteaux par rapport à la source de pulvérisation varie en fonction des conditions et du but recherché. Pour une dérive en terrain ouvert et des vents dont la vitesse varie d'1 à 5 m s<sup>-1</sup>, planter des poteaux à 10, 25, 50, 100, 200 et 500 m sous le vent. Ne pas oublier que sur un terrain présentant des obstacles tels que des bâtiments, des haies et des arbres, la dispersion des gouttelettes sera variable en raison des changements aléatoires de la direction et de la force du vent.



- Les échantillonneurs témoins doivent être positionnés en premier puis retirés avant la pulvérisation. Ils permettront d'évaluer la qualité de la manipulation effectuée.
- Comme les opérateurs sont la source la plus probable de contamination accidentelle, ils doivent porter une nouvelle paire de gants jetables pour chaque station d'échantillonnage, lors de la pose et de la dépose des brins de laine.

### Mise en place

- Retirer un brin de son sachet.
- Accrocher l'élastique sur l'un des crochets de la traverse supérieure. Tendre le brin de laine, accrocher la boucle à l'autre extrémité, sur le crochet correspondant de la traverse inférieure. Ne pas toucher le brin de laine entre les deux nœuds. Le brin doit être suffisamment tendu pour ne pas bouger sous un vent léger. Si ce n'est pas le cas, changer l'écartement des traverses.
- Répéter cette opération pour tous les échantillonneurs.

### Prélèvement des échantillonneurs

- Retirer un collecteur d'aluminium de son tube. Enrouler la feuille d'aluminium autour du brin, juste en dessous du nœud inférieur et libérer le brin du crochet à l'aide des ciseaux. Enrouler le brin dans la feuille et garder le brin de laine tendu en tirant légèrement sur l'élastique.
- Quand le nœud supérieur est atteint, couper le brin et placer le collecteur et le brin dans une boîte en aluminium fermée par un bouchon à vis. La feuille doit être placée dans la boîte de manière à ce que les extrémités qui ont été touchées puissent être coupées.
- Visser et serrer le bouchon puis marquer sur l'étiquette de la boîte la position de l'échantillon, le pesticide utilisé, la date, etc., à l'aide d'un feutre marqueur indélébile.
- Répéter cette opération pour tous les échantillonneurs.
- Idéalement, placer les boîtes dans un conteneur réfrigéré afin de minimiser les pertes en produit chimique dues à la dégradation par la chaleur ou à la volatilisation de la matière active.

### Analyse

La matière active déposée sur les échantillonneurs en laine peut être analysée dans des laboratoires équipés pour l'analyse des résidus. Si un traceur fluorescent a été ajouté à la formulation du pesticide, les échantillonneurs peuvent être analysés au fluorimètre.

#### CONSEILS

Lors de toutes les étapes de préparation des échantillonneurs en laine, toutes les mesures de précaution possibles doivent être prises pour éviter une contamination accidentelle de la laine avec un produit chimique. Les mains des opérateurs et les surfaces touchant les brins de laine doivent être parfaitement propres. Porter des gants de caoutchouc nitrile (ou des gants jetables) et des vêtements de protection lors du prélèvement des échantillonneurs après la pulvérisation.

La tâche est facilitée si les prélèvements sont effectués par deux personnes: une qui enroule le brin et l'autre qui le coupe et qui tient la boîte.

# Utilisation d'échantillonneurs rotatifs à oxyde de magnésium

## À RETENIR

**ÉQUIPEMENT:** Ensemble échantillonneur/pile, lames enduites d'oxyde de magnésium, boîte à lames, anémomètre, stylo marqueur fin permanent, carnet, crayon, microscope, oculaire à réticule (réticule Porton) d'un diamètre adapté au microscope, micromètre à objectif, machine à calculer ou ordinateur.

Préparer les lames enduites d'oxyde de magnésium comme indiqué dans la fiche méthodologique Fabrication de lames enduites d'oxyde de magnésium.

### Méthode

- Fixer l'échantillonneur à un poteau à l'aide d'une attache ou de papier adhésif. S'assurer que les bras rotatifs ne touchent pas la végétation, comme les hautes herbes. La hauteur au-dessus du sol dépend des besoins du test (en général 1,5 m).
- Noter la date, les caractéristiques de l'emplacement, la direction du vent, la culture (type, hauteur, stade de croissance), le type de pulvérisateur, le liquide pulvérisé, l'heure, la disposition de l'échantillonnage, la distance de la source de pulvérisation, les conditions météorologiques, la température, la durée de l'échantillonnage et la vitesse du vent. **Astuce:** *Préparer une liste pour ne rien oublier.*
- Mettre les lames dans le support en s'assurant que la face enduite d'oxyde de magnésium est dans le sens de rotation. **N.B.:** L'efficacité de prélèvement des lames fixes est faible, mais il est préférable de les mettre en place juste avant l'échantillonnage.
- Faire tourner l'échantillonneur en connectant la batterie ou en utilisant un interrupteur (si installé).
- Mesurer la vitesse du vent pendant tout l'échantillonnage à l'aide d'un anémomètre.
- Après la pulvérisation et après une durée suffisante pour permettre à la pulvérisation portée par le vent de se déposer sur la zone d'échantillonnage, éteindre l'échantillonneur rotatif.
- Marquer les lames à l'aide d'un feutre marqueur indélébile, puis les remettre dans leur boîte.
- Transporter la boîte avec précaution au laboratoire.
- Procéder à la mesure et au calcul comme indiqué dans la fiche méthodologique « Mesure des gouttelettes et détermination du VMD et du NMD ».

