

Sections supplémentaires

Section A : Technologie d'application

Section B : Calibrage de l'équipement d'application

Chapitre

8

Les sections suivantes qui sont tirées du Manuel de formation de l'applicateur de pesticides à des fins agricoles au Canada atlantique, complètent le chapitre 8 du Manuel de formation de base de l'applicateur au Canada atlantique (édition 2006). Elles portent sur *l'équipement d'application* et le *calibrage de l'équipement d'application*. Chaque section contient un ensemble unique d'objectifs et de résultats d'apprentissage.

La section A présente les connaissances de base requises pour comprendre l'équipement d'application de pesticides. La section B fournit les connaissances de base pour calibrer l'équipement d'application de pesticides conformément aux critères à remplir pour obtenir une certification d'applicateur de pesticides au Nouveau-Brunswick (commerciale ou professionnelle) : Agriculture (classe B), lutte contre les moustiques (classe H) et mélange et chargement (classe I).

Ces sections supplémentaires sont utilisées UNIQUEMENT au Nouveau-Brunswick pour établir les critères que doivent remplir les personnes qui veulent obtenir la Certification d'applicateur de pesticides pour les classes suivantes :

- Agriculture (classe B)
- Mélange et chargement (classe I)
- Lutte contre les moustiques (classe H)

SECTION A : ÉQUIPEMENT D'APPLICATION DE PESTICIDES

Objectifs d'apprentissage

À la fin de ce chapitre, vous pourrez :

- identifier les types et les pièces de l'équipement d'application de pesticides;
- nettoyer et entretenir l'équipement d'application;
- déterminer et interpréter les facteurs environnementaux dont il faut tenir compte dans le choix de l'équipement d'application.

Après avoir décidé d'utiliser un pesticide, vous devez ensuite choisir l'équipement qui convient pour appliquer le produit. Cette section aborde les types d'équipement d'application de pesticides. Elle présente aussi de l'information qui explique comment régler et utiliser l'équipement de façon sécuritaire. Les facteurs environnementaux dont il faut tenir compte sont aussi indiqués.

Types d'équipement d'application

L'équipement d'application de pesticides peut être très simple (p. ex. : pulvérisateurs à main) ou très complexe (p. ex. : pulvérisateurs à rampe automoteurs).

Il faut choisir l'équipement d'application de pesticides en fonction des éléments suivants :

- Dimension et type de secteur à traiter
- Culture
- Type de parasite
- Préparation de pesticides
- Méthode d'application indiquée sur l'étiquette

L'équipement d'application de pesticides le plus couramment utilisé peut être classé comme suit :

- Appareils de liquides (pulvérisateurs)
 - à main
 - motorisés ou mécaniques

- Appareils de granulés (solides)
 - à main
 - motorisés ou mécaniques

Équipement d'application de liquides

À main

La pulvérisation localisée est souvent effectuée à l'aide de pulvérisateurs à main. Ces dispositifs vous permettent d'appliquer de petites quantités de pesticides sur de petits secteurs. La plupart des pulvérisateurs à main appliquent des pesticides à l'aide d'air comprimé. Une pompe à main est souvent utilisée pour fournir l'air. Voici des exemples de pulvérisateurs utilisés couramment :

- **Générateurs d'aérosol** – Les générateurs d'aérosol sous pression contiennent souvent moins d'un litre de pesticides. Ils peuvent produire de très fines gouttelettes. Ils peuvent être utilisés uniquement dans les petits secteurs de traitement.
- **Pulvérisateurs à pistolet** – Les pulvérisateurs à pistolet expulsent un pesticide à travers un pistolet d'arrosage. En appuyant sur la détente, on crée une pression. Les pulvérisateurs à pistolet n'utilisent pas de source d'air sous pression distincte. Ces pulvérisateurs donnent une application non uniforme. Ils sont surtout utilisés pour traiter les petits secteurs.
- **Pulvérisateurs à tuyau d'arrosage** – Les pulvérisateurs à tuyau d'arrosage comprennent un réservoir de pesticide qui est fixé à un tuyau d'arrosage. Une quantité établie au préalable de pesticide est retirée du réservoir par succion. Ce pesticide est ensuite mélangé avec l'eau qui s'écoule du tuyau. Ces pulvérisateurs peuvent être utilisés pour traiter de plus grands secteurs que les pulvérisateurs d'aérosol ou les pulvérisateurs à pistolet d'arrosage. Toutefois, ils peuvent ne pas être fiables. Les pistolets d'arrosage sales ou les changements de pression d'eau peuvent faire varier la qualité ou la concentration de pesticide appliquée.
- **Pulvérisateurs à pompe à main** – Les pulvérisateurs à main ont des pistons plongeurs qui expulsent l'air d'un cylindre dans un réservoir. La pression dans le réservoir pousse le mélange de pesticide et l'expulse du pulvérisateur. Ce groupe de pulvérisateurs comprend les pulvérisateurs à dos.

Les pulvérisateurs à main posent un problème. La pression et le débit peuvent varier. L'opérateur peut courir des risques accrus d'exposition au pesticide, car il travaille près du jet.

Pulvérisateurs motorisés et mécaniques

Les pulvérisateurs motorisés sont utilisés pour appliquer des mélanges de pesticides liquides sur de grands secteurs. La pression est obtenue à l'aide d'une motopompe. Il existe plusieurs types de pulvérisateurs motorisés et mécaniques.

Pulvérisateurs agricoles : Les pulvérisateurs agricoles sont généralement utilisés pour traiter de grands secteurs. La grandeur du réservoir varie de 250 à 4 000 litres. Les largeurs des rampes de pulvérisation peuvent être de six mètres ou plus. Le réservoir et les rampes peuvent être montés de plusieurs façons :

- sur un cadre d'attelage à trois points;
- sur une remorque distincte;
- sur une unité de pulvérisation automotrice.

Les pulvérisateurs agricoles peuvent être munis de dispositifs pour améliorer le contrôle, la précision et la sécurité. Par exemple, les contrôleurs électroniques du débit règlent le taux d'application selon la vitesse d'avancement. Des systèmes d'injection de pesticide ajoutent du pesticide à l'eau pendant l'application.

Pulvérisateurs à commande pneumatique – Les pulvérisateurs à commande pneumatique sont semblables aux pulvérisateurs agricoles. Toutefois, ils utilisent un flux d'air pour projeter le jet vers la cible. Les largeurs de la rampe sont souvent semblables à la longueur des pulvérisateurs agricoles. Les pulvérisateurs à commande pneumatique produisent des gouttelettes plus fines. La pénétration des pesticides et la couverture des pesticides sont améliorées sans que la dérive ne soit accrue. Un pulvérisateur à commande pneumatique peut être plus coûteux qu'un pulvérisateur agricole.

Pulvérisateurs à jet porté – Les pulvérisateurs à jet porté sont souvent utilisés dans les vergers ou sur les cultures de petits fruits (p. ex. : pommes et bleuets). La grandeur du réservoir varie de 400 à 3 000 litres. Les pulvérisateurs à jet porté ont des pistolets qui sont placés dans le flux d'air d'un ventilateur à grande vitesse. Le flux d'air expulse les gouttelettes vers la cible.

Le flux d'air crée souvent un mouvement de feuilles. Le pesticide a une meilleure couverture. Les pulvérisateurs à jet porté posent un plus grand risque d'entraînement par le vent et, pour l'opérateur, d'exposition aux pesticides provenant du pulvérisateur que les pulvérisateurs agricoles.

Équipement de fumigation au sol – Cet équipement est utilisé pour appliquer des insecticides de fumigation liquides. Il est semblable aux pulvérisateurs agricoles en ce qui a trait à la grandeur du réservoir et de la rampe. Il utilise des manches de tuyaux plutôt que des buses.

Les manches de tuyaux injectent le produit de fumigation liquide dans le sol qui se transforme en gaz (se volatilise). Des gaz toxiques peuvent être émis pendant la fumigation. La manipulation des produits et de l'équipement de fumigation exige une très grande prudence.

Équipement d'application de granulés

Les applicateurs de granulés sont utilisés pour appliquer des préparations de pesticides granulaires. Les granulés ne sont pas entraînés par le vent. Il existe deux types d'équipement d'application de granulés :

- Les **distributeurs à main** sont comme des salières. Ils sont souvent utilisés dans les petits secteurs, ou pour des traitements localisés.
- Les **applicateurs mécaniques**, qui épandent les granulés à l'aide:
 - d'air forcé;
 - de disques rotatifs (épandeurs d'engrais);
 - de sorties d'alimentation à gravité multiples (épandeurs pour pelouses, semoirs à grains);
 - d'injecteurs dans le sol (traitement en bandes);
 - d'air (application par voie aérienne, épandeurs pneumatiques).

L'équipement d'application de granulés peut être utilisé pour l'épandage à la volée, le traitement en bandes, ou l'incorporation dans le sol (injecteurs dans le sol ou l'épandage à l'aide de semoirs).

Autre équipement d'application

Il existe d'autres types d'équipement d'application de pesticides :

- **Applicateurs à mèches** – Ces applicateurs sont utilisés pour faire une application sélective d'herbicides liquides sur les mauvaises herbes. Les herbicides sont versés dans un long tuyau enveloppé dans une corde ou autre matériau absorbant. L'herbicide peut sortir du tuyau par suintement et est absorbé par le matériau à mèche. Ce matériau peut être essuyé sur les mauvaises herbes qui deviennent plus hautes que la culture, ou entre les rangées. Les applicateurs à mèches sont souvent utilisés lorsqu'il y a un problème de dérive.
- **Équipement d'épandage de poudre** – Cet équipement est utilisé pour appliquer des poudres. Par exemple, l'équipement d'épandage de poudre est utilisé pour traiter les pommes de terre de semence. Cet équipement laisse tomber de la poudre sur une culture ou utilise une puissance aérienne

pour propulser la poudre sur la cible. Les traitements à la poudre créent beaucoup de résidus. La dérive peut être un problème.

En choisissant l'équipement d'application de pesticides, il faut choisir le type qui appliquera la bonne quantité de produits sur la cible. Il faut viser une lutte antiparasitaire maximale et une dérive hors cible minimale.

Composantes du pulvérisateur de base

Les pulvérisateurs sont souvent complexes et comprennent plusieurs pièces. Chaque pièce a une fonction. Les applicateurs devraient connaître les pièces de base d'un pulvérisateur. S'il connaît bien l'équipement, l'applicateur pourra plus facilement s'assurer que les pesticides sont appliqués avec précision, en sécurité et selon l'intention du fabricant. Voici une liste des composantes d'un pulvérisateur :

Réservoir

Le réservoir contient le mélange de pulvérisation. Les réservoirs sont de diverses formes et grosseurs, et de divers matériaux. Un bon réservoir de pulvérisation devrait comporter les caractéristiques suivantes :

- Le réservoir devrait être fabriqué de matériaux qui résistent à la réaction et à la corrosion. Ces matériaux peuvent inclure la fibre de verre, l'acier inoxydable ou le polyéthylène.
- Le réservoir devrait être d'une forme qui facilite l'agitation (le mélange).
- Le réservoir devrait être facile à remplir et à nettoyer.
- Le réservoir devrait avoir des marquages gradués. Ces marques graduées permettent de mesurer plus facilement le contenu du réservoir.
- Le réservoir devrait être muni de séparateurs internes pour empêcher le ballonnement et le déversement des pesticides liquides et leur sortie du réservoir.
- Les formes de réservoirs sont souvent ovales et cylindriques. Les réservoirs rectangulaires et à fond plat sont plus difficiles à agiter et à nettoyer.
- La grandeur du réservoir devrait être adaptée à la largeur et au débit de la rampe de pulvérisation.

Pompe

La pompe crée un débit de mélange de pulvérisation à partir du réservoir jusqu'à la buse. Choisissez une pompe qui répond aux exigences d'application suivantes :

- **Débit et pression d'utilisation** – La plupart des pompes fonctionnent bien uniquement à une pression et à un volume donnés. Une pompe devrait être choisie en fonction du besoin. Par exemple, les pompes à rouleaux fournissent des volumes modérés (100 à 300 L/ha) à des pressions allant de faibles à modérées (100 à 2 000 kPa). Une pompe centrifuge peut fournir de hauts volumes (2 000 L/ha) à de faibles pressions (50 à 350 kPa). Choisissez une pompe qui dépasse la grandeur nécessaire. Même si le débit et la pression peuvent être réduits, il n'est pas sécuritaire de dépasser le débit et la pression d'utilisation indiqués par le fabricant.
- **Propriétés des pesticides (type de préparation)** – Certains pesticides (p. ex. : concentrés émulsionnables) sont corrosifs et peuvent faire gonfler ou détériorer les pièces en caoutchouc (p. ex. : joints d'étanchéité). Les poudres mouillables sont abrasives et elles peuvent user les pièces de la pompe. En choisissant une pompe, il faut tenir compte des pesticides qui seront utilisés.

Types d'alimentation

La plupart des pulvérisateurs portés utilisent une prise de force. Certaines pompes peuvent être alimentées par l'électricité (12V) du tracteur. D'autres sont alimentées par un mécanisme à entraînement par roue porteuse.

Une pompe devrait être assez grosse pour transporter le volume requis de mélange de pesticide à la buse à une pression uniforme. Elle devrait aussi assurer suffisamment d'agitation pour que le substrat et le jet restent mélangés.

Un substrat est une substance utilisée pour faciliter l'application de pesticide. Il dilue un produit pour en faciliter l'application (ou la pulvérisation).

- **L'eau est le substrat le plus couramment utilisé dans les applications de pesticides liquides.**

Pour les applications de granulés, un engrais ou un produit semblable peut servir de substrat.

Il ne faut jamais faire fonctionner une pompe à sec. Les pompes utilisent le mélange de pulvérisation pour le refroidissement et la lubrification. Il ne faut jamais utiliser une pompe de pulvérisation à des vitesses ou des pressions supérieures à celles indiquées par le fabricant. Les pompes mal utilisées peuvent s'user rapidement. Une mauvaise utilisation peut également exercer une pression sur les pièces mobiles au point de provoquer une panne. Les vitesses et les réglages recommandés de la pompe devront être suivis pour l'application des pesticides au débit approprié.

Les pompes suivantes sont utilisées couramment :

- **Pompes à rouleaux** – Ces pompes sont grandement utilisées parce qu'elles ne coûtent pas cher. Elles peuvent être fabriquées à partir de matériaux comme le Teflon ou le nylon. Elles sont mieux adaptées à l'application de concentrés émulsionnables, de poudres solubles et d'autres pesticides non abrasifs. Les pompes à rouleaux offrent des débits allant de 30 à 190 litres la minute. La plage de pressions varie de 100 à 2 000 kilopascals (kPa).
- **Pompes à engrenages** – Ces pompes sont composées principalement de pièces métalliques, ce qui les rend difficiles à réparer. Elles sont mieux adaptées aux préparations de solutions huileuses. Les pompes à engrenages fonctionnent à un débit allant de 20 à 245 litres par minute. La plage de pressions varie de 150 à 700 kPa.
- **Pompes à piston** – Ces pompes peuvent être utilisées pour des applications à haute pression ou à faible pression. Leur solide construction résiste à l'abrasion et à l'usure. Les coûts d'entretien sont souvent élevés. Les pompes à piston bien utilisées et nettoyées durent longtemps. Ces pompes sont plus souvent utilisées pour des préparations de poudres mouillables. Les pompes à piston ont un débit de 7,5 à 224 litres par minute. La plage de pressions varie de 150 à 5 500 kPa.
- **Pompes à membrane** – Les pompes à membrane sont conçues pour être utilisées avec des préparations de pesticides abrasifs. Elles fonctionnent à divers volumes et pressions. Elles ont les mêmes éléments de base que les pompes à piston. Toutefois, elles sont grandement utilisées parce que leur coût d'entretien est moins élevé.
- **Pompes centrifuges** – Ces pompes sont utilisées pour diverses applications de solution de pulvérisation. Elles ne sont pas coûteuses. Le débit peut atteindre 760 litres par minute. La plage de pressions varie de 50 à 350 kPa.

Agitateur

L'agitateur mélange le pesticide spécial et le substrat (souvent de l'eau). Les agitateurs peuvent empêcher le dépôt des pesticides en suspension. La quantité d'agitation nécessaire dépend du type de préparation. Une trop forte agitation ou une agitation insuffisante peut réduire le rendement du pesticide.

Voici les types courants de systèmes d'agitation :

- Mécanique
- Hydraulique
- Par barbotage

Les **systèmes mécaniques** utilisent des palettes montées sur un arbre près du fond du réservoir. Les palettes mélangent le contenu du réservoir. Un bon entretien s'impose pour prévenir l'usure des paliers de l'arbre. Une telle usure pourrait causer des fuites de pesticides.

Le **système hydraulique** retourne une partie du débit de la pompe au réservoir. L'agitation par la conduite de retour en cuve est la méthode la plus simple d'agitation hydraulique. C'est aussi la méthode la moins efficace. L'agitation par conduite de retour en cuve utilise une conduite de retour à partir de la valve de régulation de pression. L'agitation hydraulique ne fonctionne pas toujours bien avec les poudres mouillables parce que ces poudres sont difficiles à maintenir en suspension. Pour assurer un mélange adéquat, une pompe à grand débit devrait être utilisée.

Une bonne agitation hydraulique peut être obtenue à l'aide d'un débit à haute pression d'un mélange de pulvérisation en surplus de la pompe. Ce mélange passe à travers une conduite distincte et revient dans le réservoir de pulvérisation.

Le liquide s'écoule habituellement à travers des buses spéciales appelées agitateurs-mélangeurs à veines dans les systèmes d'agitation hydraulique. Les buses se trouvent au fond du réservoir de pulvérisation. L'agitation hydraulique a tendance à causer moins de problèmes que l'agitation mécanique.

L'agitation par barbotage est une méthode moins courante que l'agitation mécanique ou hydraulique. Toutefois, c'est une façon efficace de remuer un mélange de pulvérisation. Un compresseur fournit de l'air au tube d'écoulement au fond du réservoir de pulvérisation. Des bulles d'air sont émises et elles montent à la surface. Les bulles d'air qui montent à la surface mélangent la solution de pulvérisation.

Filtre

Le filtre sur un pulvérisateur empêche les débris ou les particules dans le mélange de pulvérisation de briser la pompe ou de bloquer les buses. Si vous utilisez des filtres endommagés ou si vous utilisez les filtres du mauvais côté pour la préparation, vous risquez de bloquer les buses.

Les filtres peuvent être installés à différents endroits. Les filtres dans l'ouverture du réservoir empêchent les débris de pénétrer dans le réservoir plein. Les filtres entre le réservoir et la pompe protègent celle-ci contre les dommages. Les filtres derrière la pompe enlèvent les fines particules avant qu'elles ne pénètrent dans les conduites de pulvérisation. Les filtres dans les corps des buses empêchent le blocage de celles-ci.

Suivez les lignes directrices du fabricant concernant les grandeurs des filtres pour protéger les buses et les pompes. Les petites buses exigent des filtres plus fins.

Valve de régulation de pression (VRP)

La valve de régulation de pression contrôle le débit de la plupart des pulvérisateurs. Elle contrôle la pression et la quantité de mélange de pulvérisation aux buses. Elle protège les joints d'étanchéité de la pompe, les tuyaux et d'autres pièces contre les dommages causés par une trop forte pression. La valve de régulation de pression contrôle généralement la pression en renvoyant le débit excessif de la pompe au réservoir pour une conduite de retour en cuve. La plage de pressions et la capacité de débit du régulateur devraient correspondre à celles de la pompe.

Les **systèmes de contrôle électronique** utilisent des sondes pour vérifier le débit du mélange de pulvérisation et la vitesse d'avancement de la machinerie (p. ex. : le tracteur). La pression de fonctionnement ou la vitesse d'avancement peut ensuite être modifiée pour obtenir le débit souhaité à la buse. Les modifications devraient être limitées à la plage qui convient pour la buse et les autres éléments du système. Pour certains systèmes, la valve de régulation de pression règle le débit de pesticides automatiquement pour qu'il corresponde à la vitesse d'avancement. Il peut également alerter l'opérateur si le taux d'application est supérieur ou inférieur aux limites préétablies.

Manomètre

Le manomètre mesure la pression de fonctionnement du pulvérisateur. Le manomètre est souvent réglé à une pression initiale souhaitée. Il faut le surveiller étroitement pour déceler les changements qui peuvent signaler des

problèmes d'application.

Les manomètres peuvent être à liquide ou secs. Un manomètre à liquide humidifie les pulsations de pression et donne une lecture constante. Les manomètres secs n'humidifient pas les pulsations de pression. Il est donc difficile d'obtenir une bonne lecture. Toutefois, des registres de pulsation peuvent être utilisés sur des manomètres secs. La pression maximale indiquée sur le manomètre devrait être de deux fois la pression de fonctionnement visée.

Le meilleur endroit pour mesurer la pression du pulvérisateur est près des buses.

Conduites et tuyaux

Les conduites et les tuyaux trop petits peuvent réduire la capacité de la pompe. Les restrictions du débit causent une chute de pression. En échange, cela peut produire un débit non uniforme à la buse. Le débit sera affecté par :

- des contrôles ou raccords de la rampe trop petits;
- des filtres bloqués ou trop petits;
- des tuyaux pliés ou roulés.

Les tuyaux qui aspirent le pesticide des réservoirs (tuyaux à succion) devraient être assez forts pour résister à l'affaissement. Ils devraient également être du même diamètre que les ouvertures d'admission de la pompe. Tous les tuyaux ou les raccords doivent pouvoir accepter la pression maximale et le débit maximal utilisés. Cela comprend les tuyaux du côté retour de la pompe.

Si vous remplacez les tuyaux et les raccords, assurez-vous que les nouveaux sont résistants aux produits chimiques et peuvent accueillir des pressions d'application maximales. Les tuyaux de mauvaise qualité ou à bon marché peuvent éclater.

Buses

Les buses sont utilisées pour :

- mesurer la quantité de mélange de pulvérisation fournie (débit à la buse);
- désagréger le liquide en gouttelettes;
- épandre les gouttelettes selon une répartition de pulvérisation donnée.

Les buses sont de divers types et dimensions. Vérifiez les directives sur l'étiquette pour voir quelles buses conviennent à l'application d'un pesticide en particulier.

Les types courants de buses comprennent les buses à jet plat et les buses à jet conique creux. D'autres buses sont conçues pour réduire la dérive, le rubanement ou l'incorporation dans le sol.

La plupart des pulvérisateurs utilisent des buses remplaçables. Les types de buses varient selon le débit, la répartition de pulvérisation et la pression d'utilisation.

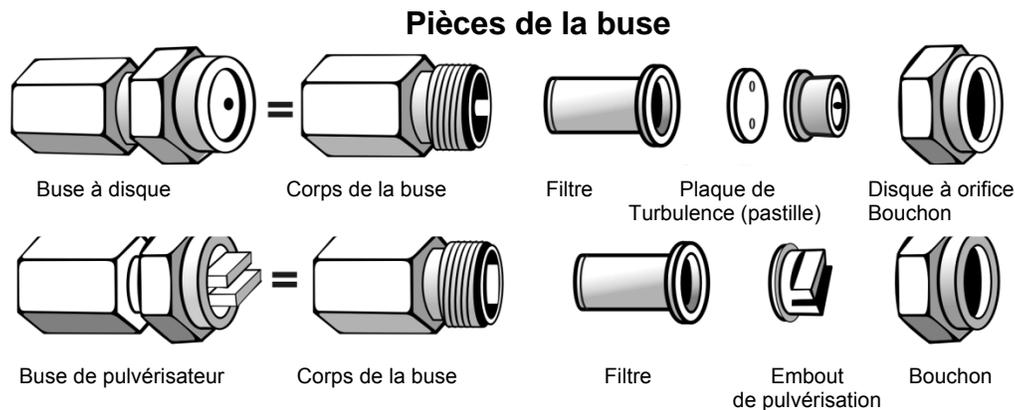


Figure 8-1 : Éléments de la buse

La plupart des buses sont composées de quatre parties : le corps, le filtre (crépine), l'embout et le bouchon.

Pièces de la buse

Corps de la buse – Le corps de la buse tient la crépine et l'embout en place.

Crépine – La crépine de la buse est placée dans le corps de la buse, juste derrière l'orifice. Elle filtre les débris et prévient le blocage des orifices. La dimension des crépines est d'un maillage de 20 à 200. Un nombre de mailles plus élevé signifie que les espaces dans la crépine sont plus petits. Par exemple, une crépine d'un maillage de 20 laissera passer de plus grosses particules qu'une crépine d'un maillage de 100. Pour bien fonctionner, une crépine doit avoir un maillage qui est plus petit que l'orifice de la buse. Le maillage des crépines ne doit pas être inférieur à 50 mailles lorsqu'on utilise des préparations de poudres mouillables. Autrement, les crépines se boucheront rapidement.

Embout – L'embout de la buse crée la répartition de pulvérisation. Les embouts sont définis par leur répartition de pulvérisation. Les embouts les plus couramment utilisés dans les applications agricoles sont les embouts à jet plat

et à jet conique creux. Les autres incluent les jets coniques complets, les embouts biseautés et les embouts des buses à miroir. Généralement, les embouts peuvent être interchangeables entre les corps de buses qui sont faits par le même fabricant.

Bouchon – Le bouchon est utilisé pour bien tenir la crépine et l'embout fixés au corps.

Choix du bon embout de buse

Les embouts de buses sont fabriqués de divers matériaux. Le choix des matériaux dépend souvent de l'abrasivité du mélange de pulvérisation qui sera utilisé. Les poudres mouillables sont plus abrasives que les émulsions. Les matériaux de buses qui s'usent rapidement ont tendance à coûter moins cher. Les matériaux de buses au tableau 8-1 sont indiqués en ordre croissant du taux d'usure et en ordre décroissant du coût.

Le coût initial du remplacement de la buse peut sembler élevé. Toutefois, le remplacement des buses usées sera rentable avec le temps.

Répartition de pulvérisation de la buse

Les buses peuvent être décrites par la forme de leur répartition de pulvérisation qu'elles produisent. Plusieurs répartitions sont disponibles. Chaque type de buses a une plage de capacités de débit et d'angles de pulvérisation. Chaque type est adapté à un certain type d'activités.

Les buses devraient être vérifiées régulièrement pour la répartition de pulvérisation et le débit. On pourra ainsi s'assurer que le débit indiqué sur l'étiquette et l'application sur la cible sont maintenus. (Voir section B : Calibrage de l'équipement.)

<i>Matériau</i>	<i>Caractéristiques</i>
Cuivre	Taux d'usure élevé; sensible à la corrosion (plus avec les fertilisants)
Polymère	Bonne longévité; bonne résistance chimique; les orifices qui ne sont pas bien nettoyés peuvent être endommagés.
Acier inoxydable	Bonne longévité; excellente résistance aux produits chimiques; orifice durable.

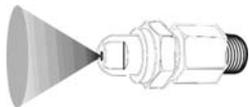
Tableau 8-1 : Types d'embouts de buse

<i>Matériau</i>	<i>Caractéristiques</i>
Acier inoxydable durci	Très bonne longévité; bonne durabilité et résistance aux produits chimiques.
Céramique	Durabilité supérieure; très résistante aux produits chimiques abrasifs et corrosifs.

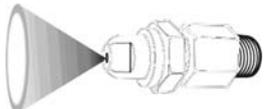
Tableau 8-1 : Types d'embouts de buse – continué

À mesure que les embouts de buses s'usent, la répartition de pulvérisation change et le taux d'application augmente. Remplacez une buse si le débit varie de plus de 10 % par rapport aux spécifications du fabricant ou de cinq pour cent par rapport au débit moyen à la buse du pulvérisateur. Les buses usées:

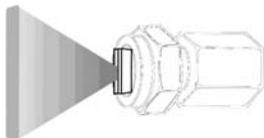
- produisent une mauvaise répartition de pulvérisation;
- gaspillent des produits chimiques et de l'argent;
- se traduisent par une mauvaise lutte antiparasitaire;
- produisent des taux d'application plus élevés;



Les **buses à jet conique plein ou solide** sont utilisées lorsqu'un feuillage dense exige une pulvérisation pénétrante. Ces buses sont plus souvent utilisées pour appliquer des fongicides ou des insecticides sur le feuillage des cultures en rangées lorsque les plantes doivent être recouvertes entièrement par le produit.



Les **buses à jet creux** sont utilisées lorsqu'il faut pulvériser à de hautes pressions. Elles sont souvent utilisées pour les poudres mouillables, les suspensions concentrées et les suspensions. Les buses à jet conique creux ont tendance à produire un jet plus uniforme et plus fin que les buses à jet conique solide.



Les **buses à jet plat uniforme** créent une forme ovale étroite avec une coupure abrupte au bord. Les buses à jet plat sont utilisées pour la pulvérisation en bandes. Elles servent souvent à appliquer des pesticides. La hauteur de la rampe et les angles de pulvérisation des buses affectent la largeur de la bande pulvérisée.

Voici d'autres types courants de buses :

- **Buses à jet solide** – Elles évacuent un jet dirigé solide. Elles conviennent mieux lorsqu'il y a une grande distance entre l'apporteur et la cible.

- **Buses à miroir** – Elles expulsent une répartition variée de pulvérisation très large et produisent de grosses gouttelettes de faible pression. Elles conviennent mieux aux applications générales.

Les buses de turbulence ont une plaque de turbulence (la pastille) entre la crépine et un disque à orifice. Cela permet de diriger ou de régir la grosseur des gouttelettes.

Caractéristiques du rendement de la buse

Chaque buse dans le pulvérisateur est conçue pour une fonction spéciale avec un type particulier de préparation de pesticides. Les buses devraient être utilisées selon les directives sur l'étiquette des pesticides. Les buses sont de diverses caractéristiques de performance. Elles comprennent :

L'ANGLE DE PULVÉRISATION

L'angle de pulvérisation est la mesure (en degrés) de l'angle de pulvérisation formé par une seule buse à une pression donnée. Les buses peuvent être achetées selon un nombre standard d'angles de pulvérisation. Les angles de la buse à jet plat les plus courants sont 65°, 80° et 110°.

Les angles les plus larges de la buse assurent une application uniforme avec des hauteurs de la rampe moins élevées. La bonne hauteur de la rampe dépend de l'angle de pulvérisation et de l'espacement entre les buses. Consultez les directives du fabricant pour les buses afin de vérifier le chevauchement exigé pour obtenir une application uniforme.

DÉBIT À LA BUSE

Le débit à la buse dépend de la grosseur de l'orifice de la buse et de la pression de la pulvérisation. Pour la plupart des buses, le débit augmente à mesure que la pression augmente. Il faut une augmentation importante de la pression pour obtenir une légère augmentation du débit à la buse.

Les fabricants fournissent souvent des tableaux qui indiquent le débit à la buse à différentes pressions.

La pression doit être augmentée quatre fois pour doubler le débit à la buse.

VOLUME

Le volume de solution à pulvériser par unité de surface est souvent indiqué sur l'étiquette d'un pesticide. Par exemple, si on pulvérise un herbicide sur une culture, le taux d'application peut varier de 300 à 500 litres par hectare (L/ha). Les fongicides et les insecticides peuvent être appliqués à un taux de 100 à 1 000 L/ha. Certains traitements exigent des arrosages d'au moins 1 000 L/ha (p. ex. : la lutte contre la mouche du chou).

GROSSEUR DES GOUTTELETTES

La grosseur des gouttelettes est la grosseur d'une particule de liquide (mesurée en micromètres) qui se forme à mesure que le mélange de pulvérisation est expulsé à travers la buse.

Micromètre

Une unité de mesure égale à un millionième d'un mètre.

Une buse forme une plage de différents grossurs de gouttelettes, allant de très petites à très grandes. La répartition d'une buse a tendance à être composée de gouttelettes allant de fines à grandes. Un plus grand nombre de gouttelettes deviennent fines à mesure que la pression de la pulvérisation augmente.

L'application de pesticides a tendance à être plus efficace et à coûter moins cher si on utilise de plus petites gouttelettes. Malheureusement, celles-ci ont tendance à créer une dérive de la pulvérisation. L'évaporation et le vent peuvent éloigner le mélange de pulvérisation de la cible. Pour améliorer la couverture, il faut accroître le volume de la solution pulvérisée en changeant les buses. Cette méthode est plus efficace que celle qui consiste à augmenter les pressions de la pulvérisation.

Consultez les spécifications du fabricant pour de l'information détaillée sur les buses. Ces spécifications indiqueront différentes plages de pressions nécessaires pour maintenir une répartition de pulvérisation, une grosseur des gouttelettes et un débit adéquats. Un mauvais réglage de la pression de pulvérisation de la buse, au-delà ou en deçà du niveau optimal, diminuera l'efficacité du produit et créera un danger pour l'environnement.

<i>Buses TeeJet</i>		<i>Pression (kPa)</i>	<i>Débit (L/min)</i>	<i>Débit du pulvérisateur à :</i>		
<i>65°</i>	<i>80°</i>			<i>6 km/h</i>	<i>8 km/h</i>	<i>10 km/h</i>
6500067	8000067	200	0,22	43	32	26
		275	0,25	51	38	31
6501	8001	200	0,32	64	48	39
		275	0,38	76	57	45
65015	80015	200	0,48	97	73	58
		275	0,57	113	85	68
6502	8002	200	0,64	129	97	77
		275	0,76	151	113	91
6503	8003	200	0,97	193	145	116
		275	1,13	227	170	136
6504	8004	200	1,29	258	193	155
		275	1,51	302	227	181

Tableau 8-2 : Tableau du débit à la buse type (buses TeeJet).

Équipement d'application de granulés

L'équipement d'application de granulés est utilisé pour épandre des granulés secs ou des granulés de pesticide. Il diffère un peu de l'équipement de pulvérisation liquide ou traditionnel. Les éléments de base de l'équipement d'application des granulés comprennent une trémie de stockage, un mécanisme de comptage et un système de distribution.

Trémie de stockage

La trémie de stockage contient le pesticide en granulés. Les trémies de stockage sont de différentes formes et grosseurs et de différents matériaux. La trémie de stockage devrait être solide, résister à la corrosion et être d'une forme qui facilite le débit des granulés. La trémie devrait également être facile à remplir et à nettoyer. Elle devrait avoir des marques graduées sur le côté pour mesurer le produit.

Des agitateurs peuvent être installés dans les trémies pour empêcher le blocage des granulés. Lorsqu'un certain nombre de granulés forment un pont ou restent collés ensemble, il se forme une grappe. De grosses grappes peuvent bloquer ou perturber le débit des pesticides. Le risque de blocage de pesticides granulaires dépend :

- des caractéristiques de la préparation du pesticide;
- de la forme de la trémie;
- de la température de l'air et de l'humidité pendant l'application.

Des crépines de gros maillage peuvent être installées sur les trémies pour empêcher la présence de grappes de produits, de débris ou de pièces du contenant de pesticides. Ces crépines préviendront le blocage du mécanisme d'entraînement.

Mécanisme de comptage

Le mécanisme de comptage utilise couramment l'écoulement par gravité ou les mécanismes positifs. Ces composantes expulsent la quantité de produit requise de la trémie au débit souhaité.

Mécanismes de comptage du débit par gravité – Ces mécanismes font tout simplement tomber les pesticides de la trémie. La grosseur des orifices peut être réglée pour changer le débit de pesticide. Un agitateur de trémie est souvent utilisé pour assurer un débit constant des granulés dans l'orifice.

Mécanismes de comptage positif – Ces mécanismes utilisent une tarière ou un rouleau cannelé au fond de la trémie pour contrôler le débit de granulés de la trémie. Les mécanismes de comptage positif sont plus précis que les mécanismes de comptage à écoulement par gravité.

Systemes de distribution

Le système de distribution déplace les granulés de l'équipement vers le champ. Le type de système de distribution souvent détermine sa classification. L'équipement de traitement généralisé à la volée et l'équipement de traitement localisé sont des types de distribution courants.

L'équipement de traitement généralisé ou à la volée applique des granulés sur le champ à l'aide :

- d'une trémie large munie d'ouvertures d'écoulement par gravité très rapprochées (p. ex. : un pulvérisateur de type Gandy);
- d'un pulvérisateur mécanique à débit unique (p. ex. : un pulvérisateur wig-wag Vicon, ou un pulvérisateur volant);
- d'un système de livraison pneumatique. (Avec ce type de système, les granulés sont soufflés à partir du système de comptage à travers une rampe vers les orifices. Un ventilateur puissant produit un flux d'air à grande vitesse pour transporter les granulés.)

L'équipement de traitement localisé applique les granulés en petites bandes qui souvent s'alignent avec les rangées de la culture. Des secteurs non traités sont laissés entre les rangées. Le traitement localisé aide à réduire l'utilisation de pesticides, puisque seulement un petit secteur est ciblé.

L'équipement de traitement localisé peut utiliser soit :

- des épandeurs simples pour distribuer les granulés à travers la largeur de bande souhaitée sur le sol, soit
- de petits tubes de descente ou des ouvreurs de sol. (Ceux-ci placent les granulés dans des bandes bien définies sous le sol près de la graine)

Révision

Il existe plusieurs types d'équipement d'application de pesticides. Les pulvérisateurs à main, les pulvérisateurs portés et l'équipement d'application de granulés sont les plus courants. Vous devez connaître le type de parasite à contrôler et la préparation des pesticides que vous avez l'intention d'utiliser. Vous pourrez ainsi mieux choisir l'équipement d'application qui convient. L'étiquette du pesticide et le fabricant de l'équipement fourniront parfois de l'information sur les meilleurs jumelages entre les préparations de pesticides et l'équipement d'application. L'équipement d'application a un certain nombre d'éléments pour gérer la livraison du pesticide. Le bon choix de l'équipement est important afin de faire une utilisation économique et sécuritaire des pesticides et une lutte antiparasitaire efficace.

Nettoyage de l'équipement 28d'application

Le nettoyage et l'entretien de l'équipement d'application assureront des applications de pesticides plus efficaces. Ce soin peut également prolonger la durée de vie utile de l'équipement.

L'équipement mal nettoyé peut entraîner une accumulation de résidus dans le réservoir (ou la trémie), les tuyaux et les buses. Les résidus durcissent souvent avec le temps. L'équipement devient donc plus difficile à nettoyer. Une grande accumulation de résidus peut causer des pannes d'équipement.

Les excès de pesticides peuvent également se mélanger avec le nouveau produit lors de la prochaine utilisation de l'équipement. Cela peut modifier l'effet du deuxième pesticide et endommager les cultures.

Il faut toujours nettoyer les dispositifs d'application avant de les utiliser pour la première fois. Les nouveaux pulvérisateurs peuvent contenir de la poussière, de l'huile ou des morceaux de métal.

Il peut s'avérer difficile de nettoyer les grandes rampes de pulvérisation et d'autre équipement après chaque utilisation. Le petit équipement d'application qui est souvent utilisé devrait être nettoyé tous les jours.

Il faut toujours nettoyer l'équipement avant d'utiliser un pesticide différent, et avant de l'entreposer pour la période hors saison.

Les contenants à mesurer devraient être nettoyés après chaque utilisation. Les résidus peuvent contaminer le mélange de pulvérisation suivant.

Lisez l'étiquette du produit pour les directives sur le nettoyage. Certains produits présentent des directives précises pour le nettoyage de l'équipement d'application.

Lignes directrices sur les bonnes méthodes

Une étiquette de produit ne fournit pas toujours des directives pour le nettoyage de l'équipement. Toutefois, il y a un certain nombre de règles générales à suivre pour nettoyer les pulvérisateurs ou l'équipement d'application de granulés.

Portez des vêtements de protection adéquats lorsque vous nettoyez l'équipement d'application.

Éliminez l'excédent de pesticide ou l'eau de lavage à un endroit et d'une façon qui ne seront pas nuisibles pour l'environnement.

Nettoyage des pulvérisateurs

Un nettoyage à fond du pulvérisateur s'impose lorsqu'on change le pesticide utilisé ou qu'on prépare l'équipement pour son entreposage.

Lavez l'extérieur du réservoir avec du savon (ou un détergent doux) et de l'eau.

Enlevez les embouts des buses et les crépines. Nettoyez-les avec un détergent fort et de l'eau. Utilisez une brosse douce. Remplissez partiellement le réservoir de pulvérisation d'eau propre. Rincez les rampes avec cette eau pendant au moins dix minutes avant de les vidanger. Les sections de rampes devraient être rincées une à la fois. Cette opération fournit le débit de haute pression nécessaire pour un nettoyage à fond.

Répétez ce cycle de rinçage si vous voyez encore des résidus.

Remplissez le réservoir presque au complet avec de l'eau propre. Ajoutez un agent nettoyant comme un détergent ménager (250 millilitres pour 100 litres d'eau) ou ammoniac (1 L pour 100 L d'eau). L'étiquette du produit pesticide peut recommander un certain agent nettoyant. Faites circuler ce produit dans le système. Agitez pendant au moins 15 minutes. Pulvériser et séchez à fond.

Répétez le cycle de lavage.

Rincez deux fois à l'eau propre et videz.

Assurez-vous que les solutions de nettoyage sont vidées du réservoir. Les résidus de détergent peuvent se mélanger avec le pesticide suivant et changer l'effet du produit.

Lorsque vous nettoyez l'équipement, portez des gants, des bottes, un chapeau, des lunettes et un tablier résistant aux produits chimiques pour prévenir tout contact avec les pesticides.

Entreposage pendant l'hiver

Les résidus qui restent dans l'équipement entreposé à des températures de moins de 0°C peuvent geler. Ce gel pourrait faire fendre et endommager les réservoirs, les tuyaux et les pompes. L'équipement devrait être vidangé et rincé avec de l'alcool s'il est entreposé où il peut y avoir du gel.

Les pompes et les tuyaux devraient également être rincés avec de l'antigel. Les buses devraient être enlevées, nettoyées et entreposées dans un lieu sec et chaud. Cela évitera les dommages causés par le gel.

Nettoyage de l'équipement d'application des granulés

L'équipement d'application de granulés devrait être nettoyé après chaque utilisation. Le bon fonctionnement des trémies, des mécanismes de comptage et des systèmes de distribution exige un nettoyage à fond.

En nettoyant l'équipement d'application de granulés :

- enlevez tout pesticide de ce dispositif; vous devrez peut-être pour ce faire enlever certaines pièces de l'équipement;
- nettoyez l'intérieur de la trémie;

- nettoyez et lubrifiez les valves ou les lames de contrôle du débit;
- essuyez l'excès d'huile s'il risque d'entrer en contact avec le pesticide pendant la prochaine utilisation.

Entreposage pendant l'hiver

À la fin de la saison, il faut faire un nettoyage supplémentaire. Ce nettoyage peut assurer le bon fonctionnement de l'équipement l'année suivante.

- Protégez les pièces en plastique de la lumière du soleil directe pendant l'entreposage. Vous prolongerez ainsi leur durée de vie utile.
- Utilisez du papier de verre ou une brosse métallique pour nettoyer les pièces rouillées. Appliquez de la peinture sur les pièces nettoyées.
- Mettez une couche d'huile à l'intérieur de la trémie et du système de comptage. Cette opération prévient la rouille et la corrosion.
- Huilez ou graissez les roulements à billes.

Protection de la santé humaine et de l'environnement

Le nettoyage de l'équipement d'application des pesticides peut créer un risque pour la santé humaine et l'environnement. Les applicateurs de pesticides peuvent se servir des lignes directrices suivantes pour limiter au minimum les risques pour les personnes et pour l'environnement :

- Ne soufflez jamais avec votre bouche dans l'embout des buses pour les faire sortir. Utilisez une brosse à dents ou un matériau doux pour nettoyer les embouts des buses.
- N'utilisez jamais un morceau de fil métallique, un clou ou un objet métallique pour nettoyer les embouts des buses. Vous pourriez ainsi endommager l'orifice, déranger la répartition de pulvérisation et accroître le débit de la buse.
- Portez des vêtements et de l'équipement de protection pour nettoyer les pulvérisateurs et les contenants à mesurer.
- Nettoyez les flaques d'eau de rinçage ou de lavage. Celles-ci peuvent constituer un danger pour les enfants, les animaux domestiques, les animaux de la ferme ou la faune.
- N'endommagez pas les plantes avec l'eau de lavage ou de rinçage.
- Nettoyez le pulvérisateur loin des cours d'eau, des fossés, des puits ou d'autres sources d'eau.
- Ne contaminez pas les cours d'eau naturels avec l'eau de lavage ou de rinçage.

Révision

Nettoyez et entretenez l'équipement d'application des pesticides pour assurer son bon fonctionnement. L'équipement mal nettoyé peut appliquer une mauvaise quantité de pesticide sur le secteur cible. Ainsi, il peut en résulter des dommages pour la culture ou une lutte antiparasitaire inefficace. Un bon nettoyage protégera l'applicateur et l'environnement contre la contamination.

L'équipement devrait être nettoyé :

- **après chaque jour de travail;**
- **lorsqu'on change de produit ou de culture;**
- **à la fin de la saison au moment d'entreposer l'équipement.**

De nombreux types d'équipement d'application viennent avec des directives de nettoyage précises. Consultez le fabricant pour obtenir des détails.

Entretien de l'équipement d'application

En prenant soin de votre équipement d'application des pesticides, vous pouvez économiser du temps et de l'argent. Un entretien adéquat réduit les risques et les coûts des accidents et des pannes.

L'entretien de l'équipement protège également l'environnement et l'applicateur.

Le soin de l'équipement commence au moment de l'achat. Choisissez un équipement qui répond à l'application requise. L'équipement qui ne convient pas à la tâche ou qui est surchargé s'use rapidement. Certaines pièces d'équipement exigent une attention plus fréquente que d'autres.

Pompes

Les pompes sont conçues pour assurer une pression uniforme pendant l'application du produit.

Les changements de pression dans la pompe peuvent être causés par des conduits ou des crépines bloquées ou l'usure des valves ou des pistons. Les changements de pression peuvent également signifier que la pompe est trop petite pour le volume de produit exigé.

Si vous constatez un changement de pression pendant l'application :

- vérifiez et nettoyez les conduits ou crépines bloqués;
- réparez ou remplacez les pistons;
- augmentez la capacité de la pompe.

Crépines

Les crépines filtrent le produit avant qu'il n'entre dans les buses.

Les crépines devraient également être libres de résidus et de débris. Elles devraient aussi être de la bonne grandeur pour les buses utilisées. Vous vous assurez ainsi que les buses peuvent accepter la grosseur du produit distribué.

Le blocage constant des buses et une mauvaise répartition de pulvérisation peuvent indiquer que la grosseur de la crépine utilisée ne convient pas.

Si vous constatez une mauvaise répartition de pulvérisation, vous devriez :

- vérifier la grosseur de la crépine pour vous assurer qu'elle convient aux buses;
- nettoyer les débris des buses.

Agitateurs

Les agitateurs sont conçus pour mélanger le produit. Ils peuvent être hydrauliques ou mécaniques. Les agitateurs mécaniques exigent un soin plus assidu que les agitateurs hydrauliques. Les agitateurs mécaniques ont des pièces mobiles (p. ex., arbres, paliers, palettes) qui s'usent. Les agitateurs hydrauliques ont tendance à ne pas avoir de pièces mobiles.

Si le produit ne se mélange pas bien :

- vérifiez l'agitateur pour déceler l'usure;
- remplacez les éléments qui sont usés;
- confirmez que le problème a été réglé.

Tuyauterie

La tuyauterie dans un pulvérisateur comprend les tuyaux et les raccords qui transportent le produit aux buses.

La tuyauterie endommagée peut causer des fuites et des déversements du

produit. La tuyauterie du pulvérisateur devrait être vérifiée régulièrement.

Si vous constatez une fuite :

- vérifiez les tuyaux et les raccords pour déceler les fissures, les fuites ou l'usure;
- remplacez les tuyaux ou les raccords qui montrent une usure excessive ou des trous.

Buses

Les buses livrent le produit à la cible. Les buses devraient être calibrées au moins une fois par année. L'opérateur devrait vérifier pour déceler les répartitions de pulvérisation non uniformes pendant l'utilisation. Pour maintenir une pulvérisation uniforme :

- vérifiez l'étiquette du pesticide afin d'obtenir de l'information sur les types et les grosseurs de buses qui conviennent;
- vérifiez et nettoyez les buses régulièrement;
- remplacez les buses endommagées ou usées;
- assurez-vous que le type de buses utilisées fera une pulvérisation efficace du pesticide.

Autres travaux d'entretien préventif

L'entretien préventif est parfois nécessaire pendant toute l'année. Si l'équipement est utilisé pendant une longue période, son entretien devra être plus fréquent. S'il n'est pas utilisé pendant longtemps, il pourrait exiger un soin plus détaillé avant l'utilisation suivante.

Pour garder l'équipement d'application en bon état de fonctionnement :

- Faites une révision générale de la pompe tous les ans.
- Vérifiez les pneus pour vous assurer que leur pression est adéquate. La pression d'air affectera la grosseur du pneu. Elle modifiera le taux d'application. Les pneus surgonflés augmentent le rebondissement. Ce phénomène provoque une application du produit non uniforme.
- Recouvrez de peinture les pièces d'équipement qui ont subi la corrosion.
- N'appliquez pas de peinture à l'intérieur du réservoir ou de la trémie.
- Entrez l'équipement dans un espace fermé.
- Videz ou rincez les réservoirs ou les trémies qui ne sont pas utilisés.
- Utilisez des rondelles et des joints d'étanchéité faits de matériaux comme le Teflon. Les résidus de pesticides ne peuvent pas désagréger ces matériaux.

- Ajoutez de l'antigel non nuisible pour l'environnement à la pompe durant la période hors saison. Rincez les canalisations et les rampes du pulvérisateur avec de l'antigel.

Révision

Le soin de l'équipement d'application contribuera à assurer son bon fonctionnement. Il contribuera également à maintenir des taux d'application de pesticides uniformes. Le bon entretien prolonge la durée de vie utile de l'équipement. Il protège aussi l'applicateur et l'environnement.

Vérifiez les devis et les lignes directrices du fabricant pour obtenir plus de détails sur le soin de l'équipement.

Une application de pesticides devrait contrôler les parasites sans comporter de grands risques pour la santé humaine et l'environnement.

Technologie d'application et environnement

L'application peut être affectée par :

- le choix de l'équipement;
- le choix du produit;
- l'heure et le lieu de l'application.

Ces facteurs relèvent du contrôle de l'applicateur.

Les facteurs comme la température, la vitesse et la direction du vent et les conditions du site échappent au contrôle de l'applicateur. Toutefois, ces facteurs doivent être pris en compte pour toute décision concernant l'application de pesticides. Il faut comprendre le rôle que chaque facteur joue dans la lutte antiparasitaire.

Équipement d'application et dérive du pesticide

Le vent ou le mouvement de l'air provoquera la dérive du pesticide. La dérive à partir d'un site cible peut réduire l'efficacité d'un traitement. Elle peut nuire aux plantes et aux animaux à proximité. Il existe deux types de dérive de pesticides :

L'entraînement par le vent (dérive de particules) est le mouvement des

gouttelettes de pulvérisation qui s'éloignent du secteur cible. Ce phénomène se produit lorsque le vent est assez fort pour ramasser et transporter les gouttelettes. Le risque de dérive est plus grand lorsque les gouttelettes de pulvérisation sont plus fines que lorsqu'elles sont grosses et lourdes. Les granulés et les poudres peuvent également dériver dans une certaine mesure.

La **dérive des vapeurs** qui est le mouvement des vapeurs de pesticides. Certains pesticides se transforment en vapeur après avoir passé quelque temps dans l'air ou sur une plante. Cette vapeur peut être transportée vers d'autres secteurs et nuire à des plantes susceptibles. La dérive des vapeurs dépend de l'état du pesticide plutôt que de la méthode d'application utilisée.

Équipement d'application et grosseur des gouttelettes

Pour réduire l'entraînement par le vent, vous devez savoir comment les gouttelettes de pulvérisation se comportent. Le facteur le plus important qui affecte la dérive est la grosseur initiale de la gouttelette. Les grosses gouttelettes sont plus lourdes et risquent moins de dériver que les gouttelettes plus fines. « Plus elles sont grosses, plus elles tombent fort. » Les fabricants d'équipement tiennent habituellement compte de ce facteur lorsqu'ils font la conception de buses à faible dérive.

Atomiser

C'est former des gouttelettes en expulsant le liquide sous pression à travers un petit orifice comme une buse.

La buse la plus courante est la buse à jet plat. La pression hydraulique est utilisée pour « atomiser » le mélange de pulvérisation en une vaste plage de grosseurs de gouttelettes. Cette plage de grosseurs de gouttelettes donne un résultat constant pour un certain nombre de conditions de pulvérisation.

Les fines gouttelettes offrent une meilleure couverture des plantes. Toutefois, elles risquent davantage de s'évaporer ou de dériver parce qu'elles tombent plutôt lentement lorsqu'elles quittent la buse.

Les applicateurs peuvent préférer les grosses gouttelettes. Étant donné que celles-ci ne s'évaporent pas aussi rapidement, le produit peut rester plus longtemps sur la cible. Les grosses gouttelettes posent cependant des problèmes. Elles ont une plus grande vitesse, lorsqu'elles quittent le pulvérisateur, et risquent davantage de rebondir ailleurs que sur la cible. Cela se traduit par une couverture moins grande. **Voir tableau 8-2 à la page 289**

Pour chaque application, vous devez tenir compte de la plage de grosseurs des gouttelettes qui conviendra mieux à une situation particulière. Les insecticides et les fongicides ont tendance à exiger des gouttelettes plus fines pour une bonne couverture des surfaces des feuilles. Des gouttelettes de grosseur moyenne ou de grosses gouttelettes sont souvent utilisées pour l'application d'herbicides foliaires.

<i>Grosseur des gouttelettes (Diamètre en micromètres)</i>	<i>Temps nécessaire pour que la gouttelette tombe de trois mètres – vent nul</i>
1 (brouillard)	28 heures
10 (brouillard)	17 minutes
100 (brouillard)	11 secondes
200 (pulvérisation fine)	4 secondes
400 (pulvérisation de grosses gouttelettes)	2 secondes
1 000 (pulvérisation de grosses gouttelettes)	1 seconde

Tableau 8-2 : Effet de la grosseur des gouttelettes sur le risque de dérive.¹

Mesure de la grosseur des gouttelettes

La grosseur des gouttelettes est souvent mesurée en micromètres. Un micromètre est égal à 0,001 mm (un millième d'un millimètre). Une pièce de 10 cents est d'une épaisseur d'environ 1 270 micromètres. Les gouttelettes inférieures à 100 micromètres risquent davantage de dériver.

Facteurs affectant la grosseur des gouttelettes

La gestion de la grosseur des gouttelettes est un moyen simple de réduire la dérive. Les applicateurs de pesticides peuvent changer le type de buses ou la pression de pulvérisation pour gérer la grosseur des gouttelettes.

Type de buses

C'est le type de buse qui détermine le plus la grosseur des gouttelettes. Les applicateurs devraient choisir un type de buse en fonction des éléments suivants :

¹ (Source : Ross, Merrill A et Carole, A Lembi 1985. Applied Weed Science. Burges Publishing Company, Minneapolis, MN)

- du pesticide utilisé;
- du type de parasite;
- de l'emplacement du parasite;
- du type et de la grosseur de la plante cible;
- des conditions météorologiques au moment de l'application.

Les buses qui ont un débit plus élevé (plus hauts volumes) appliquent de plus grosses gouttelettes du mélange de pulvérisation. Celles-ci souvent produisent moins de dérive. Le débit plus élevé obligera à remplir le réservoir plus souvent. Toutefois, le volume accru d'eau ou de substrat améliorera la couverture et augmentera l'efficacité du pesticide.

Les fabricants donnent souvent des tableaux qui définissent les buses par le débit à une pression donnée. Le codage en couleur des buses les plus récentes suit un système standard. Ainsi, un applicateur peut rapidement déterminer le débit à la buse par sa couleur. Les buses plus anciennes avec un code de couleur peuvent ne pas correspondre au nouveau système de codage standard.

Types de buses courants

La buse TeeJet[®], fabriquée par Spraying Systems Co, est une marque courante. Chaque buse a un numéro qui décrit ses caractéristiques. Les caractéristiques comprennent l'angle de jet, le débit et les matériaux utilisés pour fabriquer la buse.

La TeeJet[®] **11002VS** est une buse à jet plat souvent utilisée pour appliquer les herbicides. « **110** » décrit l'angle de répartition de pulvérisation à une pression de fonctionnement de 40 livres par pouce carré (psi). Des angles de 65° et 80° sont aussi disponibles.

« **02** » décrit le débit en gallons américains par minute à 40 psi (02 = 0,2 gal/min.).

« **VS** » décrit le matériau de la buse (V = le code de couleur, S = acier inoxydable).

Les buses à jet plat TeeJet[®] ont un système de lettrage qui apparaît en avant des numéros de la buse. Les lettres décrivent davantage les caractéristiques de la buse (*voir* le tableau ci-dessous).

Toutes les buses fonctionnent selon une plage de pressions. Certaines ont une large plage (Turbo Jet) ; d'autres ont une plage étroite (Drift Guard).

Les buses d'une plage plus large donnent à l'applicateur un plus grand nombre

de choix de grosseurs de gouttelettes. Cette caractéristique est utile lorsque la couverture et la dérive posent un problème.

<i>Préfixe</i>	<i>Description</i>	<i>Caractéristiques</i>
XR	Portée prolongée (<i>Extended Range</i>)	Offre une bonne répartition de pulvérisation allant de 15 à 60 psi.
DG	Protection contre la dérive (<i>Drift Guard</i>)	Utilise une conception de pré-orifice pour créer une pulvérisation à grosses gouttelettes à des pressions standard (de 30 à 60 psi)
AI	Induction d'air (<i>Air Induction</i>)	Utilise un venturi pour aspirer et mélanger l'air avec les grosses gouttelettes du liquide de pulvérisation qui sont formées.
TJ	Double jet (<i>Twin Jet</i>)	Contient deux orifices. Un est légèrement orienté vers l'arrière et l'autre légèrement vers l'avant. Ce système produit une pulvérisation à gouttelettes plus fines à un débit à la buse donné.
TT	Double jet (<i>Twin Jet</i>)	Une chambre de turbulence est une conception de jet plat (turboflood) utilisée pour créer un grand angle de pulvérisation à grosses gouttelettes sous une pression allant de 15 à 90 psi.

Pression de pulvérisation

Les changements dans la pression de pulvérisation affectent la grosseur des gouttelettes. La pression affecte la façon dont les gouttelettes se forment à la sortie de la buse. Les pressions moins élevées créent de plus grosses gouttelettes. Les pressions plus élevées créent de plus fines gouttelettes.

Certains applicateurs pensent qu'ils obtiennent une meilleure pénétration du mélange de pulvérisation dans la culture lorsque la pression est augmentée et que la vitesse initiale des gouttelettes est plus élevée. **Ce n'est pas le cas.** Les gouttelettes se déplaceront plus vite au début, mais cette vitesse accrue ne dure pas.

Il faut toujours utiliser une buse à la plus basse pression possible pour la tâche. Cette opération aidera à réduire la dérive des pesticides.

Facteurs environnementaux affectant la dérive des pesticides

Les applicateurs devraient prévoir le traitement en tenant compte d'un certain nombre de conditions environnementales sur les lieux de traitement. Ces conditions comprennent :

- la température et l'humidité;
- la vitesse du vent;
- la direction du vent;
- la turbulence;
- l'inversion de la température.

La meilleure façon de prévenir la dérive est de s'assurer que le pulvérisateur :

- est bien réglé;
- est muni de bonnes buses;
- est ajusté aux conditions environnementales.

Température et humidité

La température et l'humidité affectent l'évaporation des pesticides. Les hautes températures et la faible humidité augmentent le taux d'évaporation des pesticides. Les fines gouttelettes peuvent s'évaporer au complet et laisser des particules de pesticides dans l'air. Ces particules peuvent ensuite être transportées sur une distance de plusieurs kilomètres à partir du lieu de traitement (dérive des vapeurs).

Vitesse du vent

La vitesse du vent affecte la dérive des pesticides. Les grandes vitesses du vent augmentent le risque de dérive des pesticides. Les pesticides entraînés par le vent peuvent se déposer sur les pâturages, l'habitat de la faune ou les cours d'eau. Ces dépôts peuvent ensuite causer des dommages au bétail, à la faune, aux éléments qui bénéficient du vent (p. ex. : pollinisateurs), aux poissons ou autre vie aquatique.

Les pesticides qui sont portés par le vent sur les propriétés résidentielles peuvent nuire aux personnes ou aux animaux domestiques. Elles peuvent aussi endommager les pelouses, les arbres, l'aménagement d'agrément et les jardins.

Les applicateurs peuvent être tenus responsables des dommages corporels, des dommages matériels ou des pertes monétaires résultant de la dérive des pesticides

sur des secteurs non ciblés. Il faut toujours appliquer les pesticides aux vitesses de vent recommandées pour réduire la dérive. Cette méthode limite le risque de dommages pour les plantes ou les animaux sensibles. Elles limitent aussi les risques d'inhalation et de contact pour les applicateurs et les observateurs.

De nombreuses étiquettes de pesticides indiquent la vitesse du vent maximale pour l'application conformément à la loi. Les lois provinciales peuvent également préciser les vitesses du vent maximales pour l'application des produits. **Suivez toujours la plus basse de ces deux vitesses du vent.**

Direction du vent

La direction du vent est un facteur important dans la dérive hors cible. Il ne faudrait pas appliquer de pesticides si le vent souffle vers :

- des cultures susceptibles;
- des zones écologiquement sensibles;
- des propriétés résidentielles ou récréatives.

Appliquez un pesticide uniquement lorsque le vent est stable et souffle dans la direction opposée aux zones sensibles.

Turbulence de l'air

La turbulence de l'air est causée lorsqu'il y a une grande différence entre la température de l'air au sol et la température de la couche d'air supérieure. La turbulence de l'air peut aussi provoquer la dérive des pesticides.

Les courants d'air vers le haut commencent lorsque l'air juste au-dessus du sol est plus chaud que l'air un peu plus haut. Plus la différence est grande entre ces températures atmosphériques, plus les courants d'air sont forts.

Les courants d'air peuvent transporter des gouttelettes de pulvérisation et des particules de pesticides loin du secteur de traitement. N'appliquez pas de pesticides pendant les conditions de turbulence d'air.

Inversion de température

Une inversion de température se produit lorsque l'air près de la surface du sol est plus frais que l'air au-dessus. Les inversions de température se produisent souvent la nuit lorsque la terre se refroidit. L'air chaud bloque le mouvement de l'air vers le haut qui autrement disperserait les produits chimiques en suspension dans l'air. Le vent favorisera le mélange d'air et réduira les conditions d'inversion.

Si les vents sont faibles pendant une inversion de température, les fines gouttelettes de pulvérisation peuvent demeurer dans l'air. Elles peuvent ensuite se déplacer en dehors du secteur de traitement sous forme de nuages concentrés. Évitez d'appliquer les pesticides pendant des conditions d'inversion. Attendez au lendemain matin. Si la température au niveau du sol augmente, l'inversion devrait cesser.

Volatilité du produit

Chaque pesticide a sa propre volatilité. Un produit volatil se transformera rapidement en vapeur ou en gaz. Les produits volatils posent un plus grand risque de dérive hors cible.

La température pendant l'application joue un rôle important dans la volatilité du produit. Vous pouvez réduire l'évaporation en pulvérisant uniquement lorsque les températures sont basses.

Les préparations de faible volatilité réduisent la dérive hors cible. Par exemple, 2, 4-D est vendu en préparations d'amine ou d'ester. Les préparations d'ester sont volatiles. Seules les préparations d'amine devraient être appliquées près des zones sensibles.

Méthodes pour réduire la dérive des pesticides

Il existe plusieurs autres façons de prévenir la dérive de la pulvérisation.

Adjuvants

L'utilisation d'adjuvants aura un effet sur la grosseur des gouttelettes. Les adjuvants peuvent modifier les propriétés physiques comme la viscosité et la tension superficielle du mélange de pulvérisation.

Chaque adjuvant affecte la grosseur des gouttelettes d'une certaine façon. Cet effet peut dépendre de la préparation des pesticides. Certains adjuvants augmentent la grosseur des gouttelettes. D'autres ont l'effet contraire et peuvent ne pas produire les résultats escomptés. Certains adjuvants peuvent n'avoir aucun effet sur la grosseur des gouttelettes. N'utilisez pas des adjuvants à moins qu'ils soient homologués pour être utilisés avec un produit pesticide donné.

Zones tampons

Les zones tampons protègent les secteurs non ciblés contre la dérive des pesticides. Les zones tampons sont une limite non traitée autour d'un secteur traité. N'appliquez jamais un pesticide sur le bord d'un cours d'eau ou d'autres zones sensibles. Laissez une bande de végétation naturelle non traitée pour protéger l'environnement. Certaines étiquettes de produits présentent des énoncés sur des zones tampons ou des directives pour l'utilisation du produit près des zones sensibles.

Capuchons de buses individuelles

Les capuchons de buses individuelles protègent les gouttelettes de pulvérisation du vent pour la première partie de leur transport à partir du pulvérisateur. Certains cachent la partie supérieure du jet. D'autres capuchons couvrent toute la rampe.

Un joint d'étanchéité presque parfait devra être maintenu à l'avant et à l'arrière des écrans. Ainsi, le mouvement d'air en arrière des écrans sera empêché. Certains capuchons de rampes ne vous permettent pas de voir les buses de pulvérisation pendant les traitements. Un système de surveillance devrait être utilisé pour assurer un bon traitement.

Moment du traitement

Le moment du traitement peut affecter la dérive des pesticides. L'application du produit tôt en matinée ou tôt en soirée peut réduire les risques de dérive du pesticide. La vitesse du vent est souvent plus faible et l'humidité plus élevée à ces moments de la journée.

Évitez d'appliquer des pesticides au milieu de la journée. Vous diminuerez ainsi le contact avec la faune comme les oiseaux, les mammifères et les pollinisateurs qui visitent les cultures à ce moment-là.

Précipitations

Les précipitations peuvent également avoir des effets sur un pesticide. La pulvérisation ne devrait pas être effectuée juste avant la pluie. S'il pleut immédiatement après le traitement, le pesticide sera probablement emporté par les écoulements. La lutte parasitaire peut ensuite être affectée et moins efficace.

Les grosses pluies peuvent causer des écoulements. Ces écoulements peuvent transporter les pesticides sur des secteurs non ciblés ou sensibles. Les propriétés, les cultures ou la faune à proximité peuvent subir des effets néfastes.

Équipement d'application spécialisé

L'équipement d'application spécialisé comprend des applicateurs à mèches qui peuvent être utilisés pour appliquer les herbicides. Il ne se forme aucune gouttelette. Il n'y a pas de risque de dérive de la pulvérisation. Pour que ces applications fonctionnent, les mauvaises herbes doivent être plus hautes que la culture. Les mauvaises herbes devraient être également les seules plantes qui seront détruites par l'herbicide. Deux passes, dans des directions opposées, sont souvent requises pour appliquer l'herbicide.

Lisez et suivez toujours les directives sur les étiquettes. Cette information comprendra parfois des directives pour réduire la dérive. Les étiquettes peuvent aussi fournir les étapes à suivre lorsqu'on utilise un produit près de zones écologiquement sensibles.

Révision

La dérive de produits est souvent un problème. Il y a plusieurs étapes qu'un applicateur peut suivre pour réduire la dérive hors cible.

L'équipement d'application devrait être bien entretenu et calibré. Le choix de bonnes buses réduira la dérive du produit. Une attention accordée à ces facteurs :

- assurera un bon débit d'application du produit;
- fournira une lutte antiparasitaire plus efficace;
- contribuera à protéger l'environnement.

Les facteurs environnementaux sont également une préoccupation. Les principaux facteurs dont il faut tenir compte sont la vitesse du vent, la direction du vent, la température, l'humidité, la turbulence de l'air, l'inversion et la volatilité. Ces facteurs auront un effet sur la façon et le moment d'appliquer le produit et sur l'efficacité du traitement.

Résumé

L'équipement d'application du pesticide peut être très simple ou très complexe. Le type d'équipement que vous choisissez pour appliquer des pesticides à un moment donné devrait être fondé sur les facteurs suivants :

- Dimension et type de secteur à traiter**
- Culture à traiter**
- Type de parasite à contrôler**
- Préparation des pesticides**
- Méthode d'application recommandée sur l'étiquette**

Résumé

L'équipement d'application peut être conçu pour appliquer des préparations de pesticides liquides ou solides. L'un ou l'autre des types d'équipement comprend certaines composantes. Si vous connaissez bien ces composantes et savez comment elles fonctionnent, vous pourrez faire une utilisation plus optimale de votre équipement. Le nettoyage et l'entretien aident également le bon fonctionnement de l'équipement. Le produit sera ensuite appliqué comme prévu.

Le calibrage est utilisé pour déterminer le débit en fonction des facteurs suivants :

- Superficie à traiter**
- Vitesse d'application**
- Taux du produit requis**

L'équipement devra être calibré pour appliquer le produit sur le secteur cible au taux recommandé. Si le produit est appliqué à un taux différent que celui recommandé, il ne sera pas efficace.

La dérive ou l'écoulement du produit est souvent une préoccupation lors de l'application de pesticides. Il existe plusieurs étapes que l'applicateur peut suivre pour réduire la dérive et l'écoulement. Ces étapes comprennent le choix de bonnes buses et la prise en compte du vent, de la température, des précipitations et du moment d'application. Il faut maintenir des zones tampons pour protéger les zones écologiquement sensibles.

SECTION B : CALIBRAGE DE L'ÉQUIPEMENT D'APPLICATION

Objectifs d'apprentissage

Après avoir terminé ce chapitre, vous :

- **pourrez calibrer l'équipement d'application de pesticides;**
- **comprendrez que le calibrage assure l'application de la bonne quantité de pesticide;**
- **saurez comment calculer la bonne quantité de pesticide requise.**

Calibrage de l'équipement d'application

Les fabricants de pesticides effectuent de vastes recherches pour déterminer le taux d'application des pesticides qui devrait être respecté afin que le produit soit efficace et sécuritaire. Seul un équipement bien calibré appliquera le produit au taux souhaité.

Importance d'un bon calibrage

Les parasites peuvent être contrôlés uniquement lorsque le pesticide est appliqué sur le secteur cible au bon débit. Le calibrage de l'équipement d'application vous aidera :

- à vous assurer que le pesticide sera appliqué de façon uniforme;
- à vous assurer que la pression des buses forme des grosseurs de gouttelettes qui limitent la dérive de pulvérisation;
- à assurer le bon débit de l'équipement;
- à répondre aux exigences de l'étiquette;
- à déterminer la quantité de produit et de substrat à ajouter au réservoir de pulvérisation.

Une mauvaise quantité de pesticide peut être appliquée si l'équipement n'est pas bien calibré. Ce résultat peut se produire même si la quantité de produit requise pour traiter un secteur a été bien calculée.

L'application d'une trop grande quantité de pesticide peut :

- contaminer les cultures vivrières;
- endommager l'environnement;
- accroître le risque pour la santé des humains.

L'application d'une trop petite quantité de pesticide peut :

- faire échouer la lutte antiparasitaire;
- promouvoir la résistance des parasites;
- entraîner un gaspillage de temps et d'argent;
- entraîner un gaspillage de produit.

Lorsque l'équipement s'use ou ne fonctionne pas bien, les taux d'application de pesticides seront modifiés. Les pièces défectueuses de l'équipement peuvent être identifiées pendant le calibrage.

L'équipement d'application devrait être calibré :

- avant son utilisation pour la première fois;
- au début de la saison;
- lorsque la vitesse d'avancement, l'espacement entre les buses ou les buses sont modifiés;
- lorsque le débit de l'équipement change;
- lorsque l'équipement est modifié de toute autre façon.

Vérification du pulvérisateur préalable au calibrage

L'équipement d'application doit être en bon état de fonctionnement avant d'être calibré. La vérification préalable comprend les tâches suivantes :

- Réparer et remplacer les tuyaux défectueux.
- Nettoyer toutes les crépines et les buses avec une brosse douce.
- S'assurer que toutes les buses sur la rampe sont du même type et de la même taille. L'espacement des buses devrait être le même pour toute la rampe.
- Régler le manomètre à la pression qui sera utilisée. Rincez le système avec de l'eau. S'assurer que l'eau s'écoule à travers toutes les buses.
- Vérifier la performance de chaque buse. S'assurer que chaque buse sur la rampe livre le même volume d'eau (plus ou moins 10 %) pendant une période donnée. S'assurer que les répartitions de pulvérisation pour chaque buse sont uniformes et constantes.

- S'assurer que la rampe est au niveau sur toute sa longueur. La régler à la hauteur souhaitée au-dessus de la cible (sol ou plante). Vérifier les spécifications des fabricants de la buse pour connaître la bonne hauteur de la buse.
- Faire avancer le pulvérisateur lentement sur une surface au niveau et sèche. Vérifier la répartition de pulvérisation de l'eau propre sur le sol ou la surface. La répartition devrait être uniforme.

Rendement du pulvérisateur

Avant d'utiliser un pesticide, vérifiez la quantité de produit qu'il faut appliquer sur la cible. Chaque pesticide a son taux d'application.

Préparations liquides

Les étiquettes des pesticides expriment souvent le rendement du pulvérisateur en quantité de liquide de pulvérisation à appliquer par unité de surface. Certaines étiquettes indiquent exactement ce que devrait être le rendement du pulvérisateur.

Par exemple, ce rendement peut être exprimé comme suit :

600 litres (L) de mélange de pulvérisation par hectare, ou Appliquer dans 200 à 600 L d'eau par hectare.

Préparations de granulés

Les étiquettes indiquent le rendement d'application en poids par unité de surface.

Par exemple :

Le rendement devrait être de 100 kilogrammes (kg) de produit par hectare.

Calcul du rendement

L'étiquette n'indique pas toujours le rendement exact. Elle peut vous indiquer, par exemple :

Appliquer jusqu'à l'écoulement, ou Appliquer le produit sur un feuillage complètement mouillé.

Dans ces cas, vous devrez calculer le rendement nécessaire pour obtenir les résultats escomptés. Pour ce faire, vous devrez déterminer la quantité de produit qui devra être mélangée et appliquée. Ensuite, vous devrez décider du rendement pour l'application.

Tenez compte des facteurs suivants dans l'utilisation des préparations liquides :

Couverture requise – La pulvérisation pour l'écoulement du produit exige une plus grande quantité de solution de pulvérisation que la pulvérisation pour humidifier la surface.

Surface à traiter – Le feuillage dense ou les surfaces poreuses peuvent exiger une plus grande quantité de solution de pulvérisation. La quantité du produit doit être suffisante pour passer à travers et atteindre le parasite.

Grosseur des gouttelettes – Si le rendement du pulvérisateur est élevé, un jet dont les gouttelettes sont plus grosses peut être utilisé. Le plus gros jet utilise des gouttelettes plus grosses.

Exigences concernant le mélange – Si le rendement du pulvérisateur est élevé, une plus grande quantité d'eau et un plus grand nombre de réservoirs de solution de pulvérisation seront utilisés. Il faudra faire des arrêts fréquents pour remplir le ou les réservoirs.

Calibrage des pulvérisateurs

Vous pouvez calibrer le pulvérisateur dès que la vérification préalable au calibrage est terminée et que le rendement a été déterminé. Il y a plusieurs façons de calibrer un pulvérisateur.

Une méthode de calibrage est fournie ci-dessous. Cette méthode présume un débit du pulvérisateur en litres par hectare (L/ha).

Pour faire cette équation, l'applicateur doit connaître :

- le temps qu'il faut au tracteur pour se déplacer sur 50 mètres (mesuré en secondes);
- le rendement moyen à la buse (en millilitres);
- l'espacement des buses (en mètres).

Étape 1 – Mesurer le temps

- Donald a une distance de 50 mètres dans un champ.
- Choisissez l'engrenage du tracteur, le nombre de tours par minute (manette des gaz), et la vitesse d'avancement pendant l'application.

- Passez sur la distance de 50 mètres trois fois. Chronométrez chaque passe. Assurez-vous que le tracteur avance à la vitesse de pulvérisation souhaitée pour toute la distance.
- Calculez le temps moyen des trois passes (mesuré en secondes).

Étape 2 – Mesurer le débit moyen à la buse

Pour déterminer la quantité de produit qui sera livrée par chaque buse :

- Arrêtez le pulvérisateur et gardez la prise de force engagée et la manette des gaz réglée au même nombre de tours par minute que dans la passe d'essai.
- Ajustez le régulateur de pression à la pression de fonctionnement souhaitée avec plein débit à la rampe.
- Notez le débit de chaque buse pour le temps moyen qu'il faut afin de parcourir les 50 mètres dans la passe d'essai. Mesurer le débit de chaque buse vous demandera du temps, mais cela vous permet de déceler les buses qui ont besoin d'être nettoyées ou remplacées.
- Ajoutez le total pour chaque buse. Divisez par le nombre total de buses.

Par exemple, si vous avez 20 buses et un total de 10 litres d'eau, le débit à la buse est égal à 0,5 litre par buse (10 litres divisés par 20 buses = 0,5 litre par buse).

Si le débit à la buse est supérieur ou inférieur à la moyenne de cinq pour cent, nettoyez ou remplacez la buse et la crépine.

Par exemple, si le débit moyen à la buse est de 0,5 litre, un changement de cinq pour cent serait plus ou moins (+/-) 25 ml ou plus par buse. Une différence de moins de 25 ml est acceptable dans cet exemple.

Pour les buses dont le débit se situe à +/- cinq pour cent lors de l'essai, vous devriez mesurer le débit à la buse de nouveau après que le changement aura été effectué.

Étape 3 – Mesurer l'espacement entre les buses

À ce moment-là, vous connaîtrez le débit moyen à la buse pour la passe d'essai sur 50 mètres. Maintenant vous devez connaître l'espacement des buses. Cette donnée vous aidera à calculer la quantité de produit qui sera appliquée pour chaque passe du pulvérisateur.

- Mesurez la distance (en mètres) entre deux buses sur la rampe de pulvérisation. La formule suivante vous donnera le débit en litres par hectare (L/ha) :

Changer la pression – Les pressions plus faibles de la pompe appliquent moins de mélange de pulvérisation que les pressions plus élevées. Tout changement dans la pression modifiera la grosseur des gouttelettes et la répartition de pulvérisation de la buse. Gardez les modifications de la pression pour maintenir les grosseurs de gouttelettes et la répartition de pulvérisation de la buse.

Changer la grosseur de la buse – Changer la grosseur de la buse est la meilleure façon d'apporter un plus grand changement au débit du pulvérisateur.

Changer la vitesse d'avancement – Avancer plus lentement permettra d'appliquer plus de produit par unité de surface. Le changement de la vitesse d'avancement est une façon facile d'apporter de petits changements aux débits du pulvérisateur.

Utilisez la formule suivante afin de déterminer la vitesse requise pour appliquer la bonne quantité de produit :

$$\text{Vitesse requise} = \frac{\text{vitesse actuelle (km/h)} \times \text{débit actuel du pulvérisateur (L/ha)}}{\text{débit souhaité du pulvérisateur (L/ha)}}$$

Si vous réglez la pression de la pompe ou changez la grosseur des buses, vous devez mesurer de nouveau le débit à la buse. Si vous changez la vitesse d'avancement, vous n'avez pas besoin de mesurer à nouveau le débit à la buse. Assurez-vous que la pression de la pompe ne change pas après un changement dans le nombre de tours de la manette des gaz.

Calibrage de l'équipement d'application des granulés

L'équipement d'application des granulés peut utiliser l'alimentation par gravité, des disques rotatifs, ou des méthodes de jet d'air pour appliquer les granulés. Le débit du produit en kilogrammes par hectare (kg/ha) dépend de la vitesse d'avancement de l'équipement et le débit des granulés par minute (kg/min.). Le débit de l'équipement par minute dépendra de :

- la grosseur des orifices de la trémie ajustables;
- de la grosseur, du poids et de la forme des granulés;
- de la rugosité du champ.

L'équipement d'application des granulés devra être calibré pour chaque lot de produit utilisé et pour les différentes conditions dans le champ.

Consultez le manuel de l'équipement pour le réglage initial. Utilisez le réglage du débit requis, selon le type de granulé utilisé. Utilisez la vitesse d'avancement recommandée à moins que la surface soit molle, boueuse ou inégale. Utilisez une plus basse vitesse dans ces cas.

Suivez les étapes suivantes pour calibrer la plupart des épandeurs de granulés :

Étape 1 – Vérifiez la largeur de l'application et la répartition de l'application.

- Remplissez la trémie de granulés.
- Conduisez sur une courte distance mesurée à la vitesse d'avancement.
- Mesurez la largeur du secteur à traiter. Vérifiez que les granulés sont appliqués de façon uniforme le long du secteur.
- Si la répartition des granulés n'est pas uniforme, vous devrez peut-être régler la vitesse du disque ou changer la place sur le disque où les granulés tombent. Suivez les lignes directrices du fabricant pour ce faire.

Étape 2 – Trouvez le débit de l'applicateur en mesurant la quantité réelle appliquée à un secteur d'essai mesuré.

- Remplissez la trémie de granulés à moitié.
- Établissez la distance de 200 m ou plus.
- Ramassez le matériel évacué par l'épandeur dans un sac ou une boîte à mesure que le tracteur parcourt les 200 m.
- Pesez le contenu du contenant. Calculez le débit de l'applicateur par hectare à l'aide de la formule suivante :

$$\text{Débit} = \frac{\text{quantité appliquée au secteur d'essai (kg)} \times 10\,000 \text{ m}^2/\text{ha (kg/ha)}}{\text{distance parcourue (m)} \times \text{largeur de l'application (m)}}$$

Étape 3 – Réglez le débit de l'applicateur

Si vous calibrez l'équipement et que vous constatez qu'il n'applique pas le taux requis, réglez le débit. Pour changer le débit de l'applicateur :

- Réglez les paramètres du débit de granulés sur l'épandeur. Répétez le calibrage.
- Réglez la vitesse d'avancement.
- Utilisez la formule suivante pour calculer la vitesse requise afin d'obtenir un débit souhaité :

$$\text{Vitesse requise} = \frac{\text{vitesse actuelle (km/h)} \times \text{débit actuel de l'applicateur (kg/ha)}}{\text{débit souhaité de l'applicateur (kg/ha)}} \text{ (km/h)}$$

Utilisez ces mêmes étapes pour calibrer les épandeurs pneumatiques. Dans ce cas, mesurez le débit en grammes et non en litres.

Les épandeurs pneumatiques sont hautement spécialisés. Le fabricant fournira des directives détaillées de calibrage. Consultez ces directives pour plus d'information.

Calcul du taux d'application des pesticides

Le taux d'application des pesticides est la quantité de produit appliquée par unité de surface ou par plante. Au Canada, le taux d'application des pesticides est indiqué sur l'étiquette en litres par hectare (L/ha) ou en kilogrammes par hectare (kg/ha).

Un bon calibrage de l'équipement d'application ne garantit pas en soi que la quantité précise de pesticide sera appliquée à un secteur particulier. Le calibrage ne fait qu'assurer un débit uniforme à la vitesse cible. Pour vous assurer que le pesticide est appliqué exactement selon la quantité requise, vous devrez aussi préparer la quantité exacte de pesticide pour traiter un secteur particulier.

L'étiquette du produit donne des directives pour le mélange des pesticides. Elle fournit également les taux d'application. Quelques calculs simples vous aideront à prévoir, à acheter et à mélanger la bonne quantité de pesticide pour chaque travail.

Une étiquette de pesticide est un document juridique. Les applicateurs doivent utiliser le produit seulement pour les parasites et les plantes (bétail) indiqués. Le taux d'application donné doit être utilisé.

Que se produit-il lorsqu'une trop grande quantité ou une trop petite quantité de pesticide est appliquée? Une trop grande quantité de pesticide peut endommager les cultures ou nuire aux autres plantes ou animaux. Un supplément de pesticide peut rester sur le secteur cible sous forme de résidus ou sous forme d'écoulement dans le sol.

Une trop petite quantité de pesticide peut ne pas permettre de contrôler le

problème parasitaire. Elle peut également contribuer à la résistance des parasites. Dans ce cas, il y a un gaspillage d'argent et de temps.

Suivez les étapes suivantes pour calculer la quantité de pesticide et d'eau à ajouter au réservoir de pulvérisation. Vous devrez connaître le débit de l'équipement d'application.

Déterminez la quantité du produit dont vous avez besoin – Avant d'acheter un pesticide, vous devrez connaître :

- la dimension du secteur à traiter;
- le taux d'application;
- le nombre de traitements à effectuer sur ce secteur.

Vous pourrez ainsi mieux déterminer la quantité de pesticide requise.

Étape 1 – Secteur à traiter

Afin de déterminer la superficie des champs carrés ou rectangulaires, mesurez la largeur et la longueur du secteur à traiter. Multipliez ces données pour déterminer la superficie en hectares ou en acres comme suit :

Pour les hectares	=	$\frac{\text{longueur (m)} \times \text{largeur (m)}}{10\,000 \text{ m}^2/\text{ha}}$
Pour les acres	=	$\frac{\text{longueur (pieds)} \times \text{largeur (pieds)}}{43\,560 \text{ pi}^2/\text{acre}}$

Étape 2 – Nombre d'applications

Décidez combien d'applications de chaque produit vous prévoyez effectuer pendant la saison. N'achetez pas tous les produits que vous avez l'intention d'utiliser en une saison. Cela réduira la quantité des pesticides sur place. Cette mesure limitera aussi l'espace d'entreposage requis.

Vérifiez l'étiquette du produit afin de connaître le taux d'application du pesticide recommandé pour les parasites et les plantes données.

Exemple 1 – Déterminez la quantité de produit dont vous avez besoin.
Imaginez que vous devez appliquer le même insecticide pour la lutte contre les pucerons dans deux champs cette saison. Le premier champ est de 700 m sur 225 m. Le deuxième champ est de 325 m sur 530 m.

Exemple 1 – continué

Le taux d'application sur l'étiquette est de 2 L/ha. L'étiquette indique que le nombre d'applications maximum est de deux applications par saison. Vous prévoyez effectuer deux applications cette saison.

$$1 \quad \text{Superficie : Champ 1} = \frac{700 \text{ m} \times 225 \text{ m} = 15,75 \text{ ha}}{10\,000 \text{ m}^2/\text{ha}}$$

+

$$\text{Champ 2} = \frac{325 \text{ m} \times 530 \text{ m} = 17,23 \text{ ha}}{10\,000 \text{ m}^2/\text{ha}}$$

Superficie totale 32,98 ha

$$2 \quad \text{Taux d'application} = 2 \text{ L/ha}$$

$$3 \quad \text{Nombre d'applications en une saison} = \text{deux applications}$$

$$4 \quad \text{Quantité de produit requise} =$$

$$2 \text{ L/ha} \times 32,98 \text{ ha} \times 2 \text{ applications} = 131,92 \text{ L}$$

La quantité totale de pesticide requise est de 131,92 L (132 L). Achetez une quantité qui se rapproche le plus de cette quantité.

Étape 3 – Superficie couverte par un réservoir rempli de produit.

Vous connaissez maintenant la quantité de pesticide dont vous avez besoin. Ensuite, vous devrez calculer la superficie qui sera couverte par un réservoir rempli. Vous devrez connaître les débits calculés de l'épandeur ou du pulvérisateur pour ce faire.

Afin de déterminer la superficie couverte par un réservoir rempli, divisez la capacité du réservoir par le débit du pulvérisateur ou de l'épandeur. Vous pouvez obtenir le débit en calibrant le pulvérisateur ou l'épandeur.

Superficie couverte par un réservoir rempli de produit :

grandeur du réservoir (L) = nombre d'hectares qu'un réservoir couvrira selon le débit du pulvérisateur (L/ha)

grandeur du réservoir (gal) = nombre d'acres qu'un réservoir couvrira selon le débit du pulvérisateur (gal/ha)

Assurez-vous que vous savez si votre pulvérisateur est mesuré en gallons américains ou en gallons impériaux.

1 gallon américain = 3,79 litres

1 gallon impérial = 4,55 litres

Exemple 1 – Déterminez la superficie qui sera couverte par un réservoir rempli.

Un agriculteur a une trémie de 1 000 kg. Il veut savoir combien d'hectares seront couverts par un herbicide granulaire appliqué au taux recommandé sur l'étiquette de 175 kg/ha.

$$\text{Nombre d'hectares (ha)} = \frac{1\,000 \text{ kg (réservoir plein)}}{175 \text{ kg/ha (taux)}} = 5,7 \text{ ha}$$

Un réservoir rempli appliquera le produit au taux recommandé sur 5,7 hectares.

Quelle quantité de produit doit-on ajouter à un réservoir rempli? – Vous connaissez la superficie couverte par un réservoir rempli. Ensuite, vous pouvez calculer la quantité de mélange de pesticide qu'il faut préparer.

Multipliez la superficie couverte par un réservoir de pesticide par le taux d'application que vous utiliserez.

Quelle est la quantité de produit concentré à ajouter à un réservoir rempli?

Superficie couverte par un réservoir (ha) x le taux d'application (L/ha ou kg/ha) = quantité de produit concentré à ajouter au réservoir.

Superficie couverte par un réservoir (acres) x le taux d'application (L/acre ou kg/acre) = quantité de produit concentré à ajouter au réservoir.

Exemple 2 – Déterminez la quantité de produit concentré à ajouter à un réservoir rempli.

Un réservoir rempli couvre cinq hectares. Un fongicide doit être appliqué au taux recommandé sur l'étiquette de 0,6 kg/ha. Quelle quantité de fongicide doit être ajoutée au réservoir?

$$\text{Fongicide à ajouter} = 5 \text{ ha} \times 0,6 \text{ kg/ha} = 3 \text{ kg}$$

Trois kilogrammes de produit devraient être ajoutés au réservoir.

Quelle quantité de produit faut-il ajouter à un réservoir partiellement rempli? – Vous devrez peut-être calculer un réservoir partiellement rempli pour terminer une application.

Utilisez la formule suivante afin de calculer les quantités d'eau et de produit nécessaires pour un réservoir partiellement rempli.

Quantité de pesticide requise pour un réservoir partiellement rempli.

Superficie à pulvériser (ha) x taux d'application du pesticide (L/ha ou kg/ha)

Superficie à pulvériser (acre) x taux d'application du pesticide (L/acre ou kg/acre)

Quantité d'eau à ajouter à un réservoir partiellement rempli.

Superficie qui reste à pulvériser (ha) x débit du pulvérisateur (L/ha)

Superficie qui reste à pulvériser (acre) x débit du pulvérisateur (gal/acre)

Exemple 3 – Déterminez toute l'information nécessaire pour l'application du produit de pulvérisation.

Un champ agricole est de 550 m sur 600 m. L'agriculteur prévoit appliquer un herbicide au taux indiqué sur l'étiquette de 1,7 kg/ha. L'étiquette indique un volume d'eau de 200 à 300 L/ha.

L'agriculteur vient de recalibrer le pulvérisateur à un débit de 250 L/ha. Le réservoir du pulvérisateur contient 1 500 litres, une fois rempli. L'agriculteur doit maintenant calculer :

- la dimension du secteur à traiter;
- la quantité d'herbicide requise;
- la superficie couverte par un réservoir rempli;
- le nombre de réservoirs remplis à appliquer;
- la quantité d'herbicide et d'eau requise pour terminer le traitement du champ (si un réservoir partiellement rempli est nécessaire).

L'agriculteur utilise la formule suivante :

$$\begin{aligned}
 1 \quad \text{Secteur à traiter} &= \text{longueur (m)} \times \text{largeur (m)} \\
 &= 550 \text{ m} \times 600 \text{ m} = 30\,000 \text{ m}^2 \\
 &\text{et } \frac{30\,000 \text{ m}^2}{10\,000 \text{ m}^2/\text{ha}} = 33 \text{ hectares}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 2 \quad \text{Quantité d'herbicide requise} &= \text{secteur à traiter multiplié par} \\
 &\text{taux d'application} \\
 &= 33 \text{ ha} \times 1,7 \text{ kg/ha} = 56,1 \text{ kg}
 \end{aligned}$$

Exemple 3 – *continué*

3 Superficie couverte par un réservoir =

$$\frac{\text{grandeur du réservoir (L)}}{\text{débit du pulvérisateur (L/ha)}} = \frac{1\,500\text{ L}}{250\text{ L/ha}} = 6\text{ ha}$$

4 Quantité de pesticide à ajouter à un réservoir = superficie couverte par un réservoir x taux d'application du pesticide = 6 ha x 1,7 kg/ha = 10,2 kg

5 Nombre de réservoirs remplis à mélanger = $\frac{\text{superficie totale}}{\text{superficie couverte par un réservoir}}$
= $\frac{33\text{ ha}}{6\text{ ha}} = 5,5$ (arrondir à 5 réservoirs remplis)

6 Superficie qui reste à couvrir = superficie totale - (superficie totale couverte par les réservoirs remplis x le nombre de réservoirs remplis) = 33 ha – (6 ha x 5 réservoirs remplis) = 33 ha – 30 ha = 3 ha

7 Quantité d'herbicide à ajouter à un réservoir rempli = superficie à couvrir x taux d'application du pesticide = 3 ha x 1,7 L/ha = 5,1 L

8 Quantité d'eau à ajouter à un réservoir rempli = superficie à couvrir x débit du pulvérisateur = 3 ha x 250 L/ha = 750 L

L'agriculteur devra acheter 56,1 kg d'herbicide pour couvrir 33 hectares par un traitement. Il devra mélanger cinq réservoirs de solution de pulvérisation avec 1 500 L d'eau et 10,2 kg d'herbicide. Il faudra un réservoir partiellement rempli avec 750 L d'eau et 5,1 kg d'herbicide pour couvrir tout le champ.

Exemple 4 – Déterminez toute l'information nécessaire sur l'application de granulés.

Il faut appliquer un herbicide granulaire à l'aide d'un épandeur à disque avec une trémie de 200 kilogrammes sur un champ de bleuets de 2,5 hectares. L'épandeur à disque a été calibré à un débit de 10 kg/ha.

1 Quantité totale d'herbicide requise = superficie totale x taux d'application de l'herbicide
= 2,5 ha x 10 kg/ha = 25 kg

Exemple 4 – *continué***2 Superficie couverte par une trémie remplie**

$$\begin{aligned}
 &= \frac{\text{grandeur de la trémie (kg)}}{\text{débit du pulvérisateur (kg/ha)}} \\
 &= \frac{200 \text{ kg}}{10 \text{ kg/ha}} = 20 \text{ ha}
 \end{aligned}$$

La superficie totale à traiter est inférieure à la superficie d'une trémie remplie. Une trémie partiellement remplie doit être calculée.

3 Quantité de pesticide requise pour recouvrir le secteur à traiter de 2,5 ha

$$\begin{aligned}
 &= \text{superficie à couvrir X taux d'application de l'herbicide} \\
 &= 2,5 \text{ ha X } 10 \text{ kg/ha} = 25 \text{ kg}
 \end{aligned}$$

Il faudra 25 kg d'herbicide dans la trémie pour traiter ce champ de bleuets à un taux de 10 kg/ha.

Révision

Le calibrage comporte la vérification et le réglage des taux d'application de l'équipement d'application des pesticides. L'équipement bien calibré et bien utilisé appliquera la quantité exacte de pesticide de façon uniforme. Il y a un certain nombre de méthodes de calibrage que vous devriez connaître.

Vous devrez utiliser une méthode de calibrage précise qui convient au type d'équipement d'application. Le fabricant ou les professionnels de l'équipement, qui offrent des services de calibrage, peuvent fournir de l'information plus détaillée sur le calibrage, les pressions du pulvérisateur, le choix des buses et le débit de l'équipement.

Étude de cas : Amélioration d'un pulvérisateur de pesticides

Donald vient d'hériter de la ferme familiale de son père. Il cultive du fourrage, de petits grains et du maïs. Donald a songé à obtenir un prêt pour améliorer l'équipement sur la ferme. Il a déterminé que le pulvérisateur de pesticides qui a dix ans était la première pièce d'équipement à remplacer. Il importe d'améliorer le pulvérisateur parce que les pesticides coûtent cher et peuvent nuire à l'environnement s'ils sont mal appliqués. Avant d'acheter un nouveau pulvérisateur toutefois, Donald a appelé un spécialiste local de l'équipement. Il voulait obtenir une estimation du montant que cela lui coûterait pour améliorer

son pulvérisateur et le rendre conforme aux normes.

Lorsque le spécialiste est arrivé, il était certain que le pulvérisateur de Donald pourrait fonctionner beaucoup mieux après certains travaux d'entretien de base. Il a d'abord enlevé toutes les buses et toutes les crépines. Celles-ci ont été nettoyées à l'aide d'un détergent fort. Avec le temps, les résidus de pesticides finissent par bloquer les buses et les crépines. Ces résidus affectent le débit et la répartition de pulvérisation. Les buses et les crépines devraient être enlevées et nettoyées au moins une fois par année. Elles devraient être nettoyées plus souvent lorsqu'on utilise des préparations de pesticides qui prennent du temps à se dissoudre (p. ex. : les poudres mouillables).

Donald avait souvent laissé des résidus de mélanges de pesticides dans son pulvérisateur. Avec le temps, les résidus chimiques s'étaient accumulés dans les canalisations du pulvérisateur et dans le réservoir. Ces résidus peuvent être émis lentement dans les futurs mélanges dans le réservoir. Même de petites quantités de résidus peuvent réduire l'efficacité de l'application du pesticide. Elles peuvent endommager les cultures et l'environnement. Pour enlever ces restes chimiques, le spécialiste de l'équipement a rincé le réservoir et les canalisations avec de l'eau et du détergent. Ensuite, il a fait un rinçage à l'eau propre. Toute l'eau de rinçage a circulé dans le système et a été pulvérisée à un endroit où elle ne risquait pas de nuire aux humains ou à l'environnement.

Une fois le pulvérisateur nettoyé, les buses et les crépines ont été réinstallées pour vérifier la répartition de pulvérisation. Le pulvérisateur a été rempli partiellement d'eau propre. La pression souhaitée a été choisie et les répartitions de pulvérisation ont été évaluées visuellement. Les buses s'useront avec le temps et produiront de mauvaises répartitions de pulvérisation. Ensuite, des gouttelettes non uniformes atteindront la cible. Toutes les buses ayant une mauvaise répartition ont été remplacées.

Une fois les mauvaises buses remplacées, le système de pulvérisation a été vérifié à différents réglages de pression. Donald a vérifié le pulvérisateur entre les plages de pression qu'il utiliserait le plus souvent. Il voulait voir si la pompe était en bon état de fonctionnement. Pendant cet essai de pression, Donald a aussi vérifié toutes les canalisations et tous les raccords pour déceler les fuites.

Ensuite, le pulvérisateur a été calibré pour trouver le débit de chaque buse. Les buses dont le débit était +/- dix pour cent du débit total moyen, ont été remplacées. Les buses qui ne donnent pas le bon débit de pesticide donneront un mauvais taux d'application. Cela se traduira par un gaspillage d'argent. Cela également peut réduire la lutte antiparasitaire et nuire à la culture et à l'environnement.

Il faut un bon calibrage pour trouver le débit total d'un pulvérisateur. Ce calibrage permettra d'ajouter les quantités exactes de pesticide et d'eau pour un secteur de traitement particulier. Après le nettoyage, le calibrage et le remplacement des buses, le pulvérisateur de Donald appliquait un taux constant sur toute la largeur de la rampe.

Donald était préoccupé par la dérive hors cible. Il craignait aussi que le pulvérisateur n'utilise pas la quantité exacte de pesticide par hectare. Le spécialiste a suggéré à Donald d'acheter un ensemble de buses « de nouvelle technologie » qui utilisent une pression plus faible et créent de plus grosses gouttelettes. Ces buses réduisent la dérive de pesticides.

Le spécialiste a aussi suggéré l'achat d'un contrôleur électronique du pulvérisateur conçu pour maintenir l'application à un taux constant. À mesure que le tracteur avance dans le champ et change de vitesse au sol, le contrôleur électronique ouvre ou ferme la vanne de contrôle. Cette opération assure un taux d'application constant.

Donald était satisfait des résultats de son travail. Grâce au calibrage de son pulvérisateur et à l'achat d'un contrôleur du pulvérisateur et de buses à faible dérive, le fonctionnement de ce « pulvérisateur de dix ans » présente moins de problèmes. Donald a aussi un pulvérisateur qui fonctionne très bien et il n'a pas eu à investir beaucoup d'argent. Il sait que s'il en prend bien soin, son pulvérisateur peut lui durer pendant quelques années encore.

Questions d'autoformation

Les réponses se trouvent à l'annexe A du présent manuel.

- 1 Vous voulez appliquer un pesticide à un taux de 45 L/acre. La vitesse d'avancement est de 8 km/h et l'espacement des buses est de 50 cm. De quelle capacité de buse (L/minute) avez-vous besoin?
 - a) 7,40 L/min
 - b) 0,74 L/min
 - c) 1 L/min
 - d) 0,074 L/min

- 2 Les méthodes qui aideront à réduire la dérive de pesticides sont, entre autres :
- a) éviter d'appliquer les pesticides tôt en matinée et tôt en soirée
 - b) utiliser des zones tampons
 - c) pulvériser juste avant la pluie
 - d) utiliser des capuchons de buses individuelles
 - e) B et D seulement
- 3 Pendant un essai de calibrage, vous avez utilisé un tracteur avec une rampe de 15 mètres, et parcouru 100 mètres. Combien d'hectares ont été couverts dans cet essai? Combien d'acres ont été couverts? (Utilisez les conversions suivantes.)
- 1 hectare = 10 000 mètres carrés
1 hectare = 2,47 acres
- a) 2,47 acres/1,5 hectare
 - b) 0,37 acre/0,15 hectare
 - c) 3,70 acres/1,5 hectare
 - d) 100 acres /2,47 hectares
- 4 Lesquelles des grosseurs de gouttelettes suivantes resteront suspendues dans l'air le plus longtemps?
- a) 1 micromètre
 - b) 10 micromètres
 - c) 100 micromètres
 - d) 1000 micromètres
- 5 La dérive des vapeurs peut avoir un effet néfaste sur les plantes et les animaux hors cible. Lesquelles des méthodes suivantes contribueront à limiter la dérive des vapeurs?
- a) appliquer un pesticide moins volatil
 - b) appliquer avec un humecteur ou un épandeur à main
 - c) appliquer un pesticide auquel vous avez ajouté un adjuvant
 - d) appliquer un pesticide pendant des conditions météorologiques qui limitent l'évaporation (couvert, faible humidité)
 - e) A et D seulement
 - f) A et C seulement