

Utilisation de buses antidérive pour les pulvérisateurs à verger

Faire des gains environnementaux sans subir de pertes économiques : c'est possible !

Marlène Piché¹, Bernard Panneton¹, Gérald Chouinard², Vincent Philion², Daniel Cormier² et Sylvie Bellerose²

Qu'est-ce qu'une buse antidérive ?

Les buses sont la partie la plus importante d'un pulvérisateur. Elles déterminent en grande partie le taux d'application, l'efficacité d'un traitement pesticide ainsi que la quantité de dériveⁱ. Elles sont de plus relativement peu coûteuses, représentant moins de 1 % de l'investissement d'un pulvérisateur.

Les pulvérisateurs à jets portés utilisés dans les vergers produisent jusqu'à 15 fois plus de dérive que les pulvérisateurs à rampe utilisés par exemple dans les cultures annuelles. La buse antidérive fait partie des équipements permettant de réduire d'au moins 50 % les risques de dérive des pesticidesⁱⁱ.

Toutes les buses, conventionnelles ou antidérive, produisent une plage de gouttelettes de diamètre variant entre 5 et 1000 μm , peu importe la pression d'utilisation. Les gouttelettes de moins de 150 μm sont cependant les plus sujettes à la dérive. La différence entre les buses antidérive et les buses conventionnelles est la proportion du volume de liquide pulvérisé en gouttes de diamètre de moins de 150 μm ⁱⁱⁱ. Par exemple, une buse conventionnelle à jet conique creux utilisée à 10 bars pulvérise environ 17 % du volume de liquide en gouttes plus fines que 150 μm , donc sujettes à la dérive. Une buse antidérive produit un spectre de gouttes moins étendu et la proportion de gouttelettes sous les 150 μm est réduite à moins de 2-3 % du volume pulvérisé, peu importe la pression d'utilisation^{iv}. Certains laboratoires européens procèdent à des tests rigoureux pour évaluer la répartition des gouttes ainsi que la dérive produite pour chaque type de buse. Ces tests permettent d'homologuer les buses antidérive pour une plage de pressions d'utilisation^v.

Il existe deux grandes catégories de buses antidérive: les buses à préorifice et les buses à induction d'air. La dernière technologie est la plus intéressante pour deux raisons :

- 1) Utilisées à la pression recommandée, les buses à induction d'air peuvent incorporer des bulles d'air dans les gouttes de liquide. Au contact avec la feuille, ces gouttes éclatent en petites gouttelettes pour permettre une redistribution locale de la bouillie dans le feuillage.
- 2) Ces buses peuvent réduire davantage la dérive que les buses à préorifice (dans presque toutes les situations)^{vi}.

Dans chaque catégorie, il existe des buses à jet plat et des buses à jet conique. Pour une buse à induction d'air, la buse à jet plat permet une pulvérisation plus fine comparativement à la buse à jet conique pour un même calibre de buse et une même pression d'utilisation, sans avoir la partie de gouttelettes très fines de la buse conventionnelle (figure 1).

Quelle buse choisir ?

Le choix de la buse doit se faire en fonction des besoins du producteur. Avant de choisir la buse antidérive, il faut vérifier certains paramètres sur le pulvérisateur :

- 1- Le porte-buse : est-ce que le porte-buse est multiple ? Si oui, quel est le dégagement lors de la rotation du porte-buse ? Certains manufacturiers proposent une buse compacte (seulement 7 mm plus longue que la buse conique conventionnelle) qui serait probablement un meilleur choix lorsque le dégagement est restreint. Si le passage est

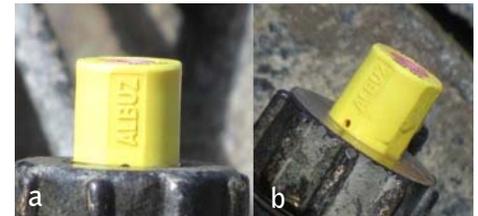


Figure 2. Adaptation de l'écrou à visser pour permettre le dégagement de l'orifice d'aspiration d'air de la buse antidérive – a) mauvaise installation de la buse à induction d'air; b) dégagement de l'orifice d'aspiration d'air.

trop serré, des modifications au pulvérisateur pourraient être nécessaires.

2- Les écrous du porte-buse : au moment de l'installation de la buse à induction d'air dans le porte-buse, il est important de vérifier que l'orifice d'aspiration d'air soit complètement dégagé pour un fonctionnement adéquat de la buse antidérive. Il est parfois nécessaire de modifier ou changer les écrous à visser (figure 2).

3- Contrairement aux buses coniques qui pulvérisent également dans toutes les directions, pour l'utilisation de buses à jet plat il est important de respecter l'orientation des buses. Au moment du montage, il faut soit utiliser des écrous à baïonnettes avec un méplat ou utiliser des écrous à visser en contrôlant l'orientation de chaque buse. Les buses à jet plat doivent être montées avec un angle de 5° à 15° par rapport à la sortie d'air, toutes dans le même sens, pour obtenir un patron de pulvérisation uniforme (figure 3).



Figure 1. a) buse conventionnelle à jet conique (VF); b) buse à induction d'air à jet conique (VC-XC); c) buse à induction d'air à jet plat (M-C)

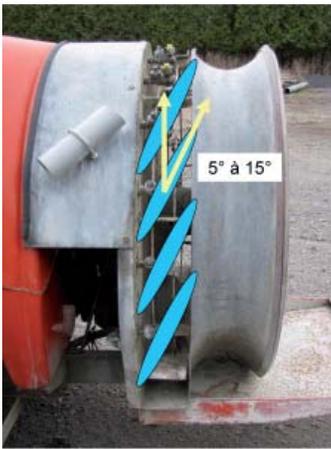


Figure 3. Angle d'installation des buses à jet plat, de 5° à 15° de la sortie d'air.

Différentes compagnies offrent leur version de buse antidérive. Pour bien choisir, on doit avoir accès au catalogue du manufacturier. Chaque catalogue comporte une section dédiée à l'arboriculture et la viticulture. Pour chaque type de buse, on aura l'information reliée à la plage de pression d'utilisation recommandée, les caractéristiques de la buse ainsi qu'un tableau présentant le débit à la buse en l/min en fonction de la pression, pour chaque calibre de buse.

Pour une application en verger, on peut calculer le débit souhaité en utilisant la formule suivante :

$$\text{Débit total du pulvérisateur (L/min)} = \frac{\text{largeur entre les rangs (m)} \times \text{volume d'application (L/ha)} \times \text{vitesse du tracteur (km/h)}}{600}$$

Ce débit doit être réparti sur toutes les buses du pulvérisateur de sorte que la somme des débits des buses actives lors de la pulvérisation soit égale au débit souhaité pour le pulvérisateur. Selon la pression d'utilisation choisie, le tableau du manufacturier permettra d'obtenir le calibre de buse à se procurer pour chaque section de buses.

Il est possible de trouver une buse antidérive qui produira le même débit que la buse

conventionnelle pour une pression d'utilisation comparable.

Les buses antidérive sont-elles aussi « efficaces » que les buses conventionnelles?

Des essais ont été effectués en 2010 et 2011 au verger de l'IRDA, au Mont-Saint-Bruno, dans le but de comparer la couverture de feuillage obtenue en pulvérisant à l'aide d'un pulvérisateur à jets portés. Lors de ces essais, la couverture du feuillage (recto et verso – figure 4) obtenue avec la buse conventionnelle a été comparée à celle obtenue avec la buse à induction d'air à jet conique pour 5 zones dans l'arbre : haut centre, milieu centre, bas centre et branches latérales. Les conditions de pulvérisation étaient comparables dans les deux cas avec un taux d'application de 350 L/ha et des pressions d'application entre 6 et 7 bars. Les résultats^{vii} sont présentés dans le tableau 1.

Les études réalisées en Europe et aux États-Unis ont démontré une efficacité biologique comparable et même accrue par l'utilisation de la buse antidérive comparativement à la buse conventionnelle sur la lutte contre la tavelure. Dans certaines situations de traitements insecticides où la pression du ravageur était très intense et où l'utilisation de pesticides était limitée, la buse antidérive n'a pas assuré un contrôle aussi efficace que la buse conventionnelle.

Les résultats de notre étude (tableau 2) vont exactement dans le même sens que les études européennes et américaines. D'un point de vue agronomique, la différence d'efficacité entre les deux types de buses est minime :

- Pour les 2 années, les deux types de buses ont produit un nombre égal de fruits sans défauts;
- Pour les 2 années, les dégâts causés par la tavelure ont été égaux avec les 2 types de buses;

Tableau 1 : Résultats des essais de couverture de feuillage au verger de l'IRDA.

La buse antidérive :	La buse conventionnelle :
■ Couvre autant la face inférieure que la face supérieure des feuilles à toutes les positions.	■ Couvre autant la face inférieure que la face supérieure des feuilles situées près du tronc.
■ Couvre mieux les branches latérales et le bas de l'arbre près du tronc que les autres zones.	■ Couvre davantage la face inférieure que la face supérieure des feuilles situées loin du tronc.
■ Couvre moins bien le haut de l'arbre près du tronc que les autres zones de l'arbre.	■ Couvre mieux les branches latérales que les autres zones de l'arbre.
■ Augmente le dépôt total de gouttes dans l'arbre comparativement à la buse conventionnelle.	■ Couvre moins bien près du tronc que dans les autres zones de l'arbre.

- Les dégâts totaux causés par les insectes ont été identiques en 2011, mais légèrement supérieurs avec la buse antidérive (12 % vs 10 %) en 2010, cette différence étant expliquée par des dégâts supérieurs de punaise terne en 2010 avec ce type de buse;
- Les dégâts causés par tous les autres ennemis répertoriés (carpocapse, charançon, mouche, tordeuses, etc.) sont égaux peu importe le type de buse, et ce en 2010 comme en 2011.

À noter que la buse antidérive s'est comportée de même façon peu importe le cultivar et que l'efficacité légèrement moindre de la buse antidérive contre la punaise terne en 2010 n'est significative qu'en considérant la somme de tous les cultivars. Cette différence ne peut être expliquée facilement car aucun insecticide n'a été appliqué avant la floraison en 2010. D'autres facteurs sont possiblement en cause.

Réglementations québécoise et canadienne sur la dérive en vergers

Le Code de gestion des pesticides présenté en 2003 par le ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs du Québec règlemente les applications de pesticides près des zones sensibles. Les zones sensibles ainsi que les zones tampons à respecter sont décrites dans l'article 52 du Code de gestion des pesticides. La zone tampon est une surface adjacente à la zone sensible sur laquelle aucun pesticide ne peut être appliqué directement. La largeur de cette surface dépend du type de pulvérisateur utilisé. Pour les applications en verger utilisant un pulvérisateur à jets portés par de l'air, la largeur de la zone tampon varie entre 20 et 30 m de la zone sensible.

Santé Canada règlemente aussi l'utilisation des pesticides selon les termes de la Loi sur les produits antiparasitaires. C'est l'Agence de réglementation de la lutte antiparasitaire qui règlemente l'application de pesticides près de zones sensibles et inclut les largeurs de zones tampons à respecter sur l'étiquette des produits phytosanitaires, en fonction des modes d'application. Il existe maintenant un calculateur de zone tampon qui prend en considération certaines zones sensibles et permet une réduction de la largeur de la zone tampon indiquée sur l'étiquette du produit^{viii}.

Dans tous les cas, le producteur doit respecter la réglementation la plus restrictive en fonction de sa méthode d'application.

Tableau 2. Évaluation de la qualité des fruits à la récolte suite aux essais comparatifs en 2010 et 2011 dans une parcelle à haute densité du verger de l'IRDA au parc national du Mont Saint-Bruno. Les différences significatives entre les deux types de buses (19 fois sur 20) sont indiquées par un astérisque. À noter que les dégâts répertoriés ne déclassent pas nécessairement le fruit.

Année	Traitement	Cultivar	Sans défauts (%)	Tavelure (%)	Insectes (%)	Autres dégâts (%)
2010	Buses antidérive	Cortland	50,8	0,1	18,9	33,0
		Empire	49,4	0,0	6,1	46,4
		McIntosh	58,8	0,8	9,8	35,9
		Paulared	46,6	0,0	13,4	43,4
		Tous cultivars	52,2	0,3	11,8 *	39,3
	Buses conventionnelles	Cortland	52,6	0,3	14,6	34,1
		Empire	47,6	0,0	5,1	19,1
		McIntosh	55,5	0,8	9,4	39,1
		Paulared	50,0	0,1	9,8	42,0
		Tous cultivars	51,9	0,3	9,7 *	40,9
2011	Buses antidérive	Cortland	77,3	0,0	11,1	12,9
		Empire	85,3	0,0	5,9	9,3
		McIntosh	78,3	2,8	12,7	8,0
		Paulared	74,6	0,0	13,1	13,9
		Tous cultivars	78,8	0,9	10,9	10,7
	Buses conventionnelles	Cortland	78,5	0,4	11,3	11,1
		Empire	85,1	0,1	6,8	8,5
		McIntosh	82,4	0,4	9,2	9,3
		Paulared	76,4	0,1	12,5	12,0
		Tous cultivars	80,8	0,3	9,8	10,1



Figure 4. Couverture de feuillage produite par un pulvérisateur à jets portés utilisant des buses antidérive (pigments rouges) et des buses conventionnelles (pigments bleus).

Programme d'aide disponible

Le volet 11.2 du programme Prime-Vert du MAPAQ permet d'obtenir de l'aide financière pour l'achat de nouveaux pulvérisateurs ou la modification d'équipements de pulvérisation existants. Le programme finance 50 % des coûts d'achat de matériel réduisant la dérive, notamment des buses antidérive et des porte-buses adaptés, jusqu'à un maximum de 500 \$. L'aide financière disponible pour l'acquisition d'un nouveau pulvérisateur de type tour ou tunnel couvre 70 % des coûts jusqu'à un maximum de 15 000 \$. Prime-Vert offre ensuite un montant forfaitaire pour le réglage du pulvérisateur par une personne accréditée. Ce programme prend fin le 31 mars 2013.

Pour faire une demande, contactez simplement votre centre de services agricoles ou votre direction régionale du ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec.

Questions fréquemment posées au sujet des buses antidérive

Peut-on utiliser des buses antidérive dans les pommiers standards ?

Oui. Il n'y a aucune restriction d'utilisation de la buse antidérive quant à la taille des arbres. Aucune étude n'a encore porté sur l'évaluation de l'efficacité phytosanitaire des buses antidérive en verger de pommiers

standards. Cependant, si la puissance de ventilation est suffisante pour permettre une distribution des gouttelettes sur toute la surface de l'arbre, il n'y a aucune contre-indication à utiliser les buses antidérive.

Peut-on utiliser des buses antidérive avec tout type de pulvérisateur à verger (même les modèles pneumatiques ou électrostatiques) ?

Oui, en faisant le bon choix de buses en fonction de l'appareil, les buses antidérive peuvent être installées et utilisées sur tous les types de pulvérisateurs, avec ou sans assistance pneumatique, ce qui comprend les rampes de pulvérisation, les pulvérisateurs à jets portés, les pulvérisateurs tours et les tunnels de pulvérisation. Les pulvérisateurs électrostatiques sont une classe à part. Les buses utilisées pour cette technologie sont conçues spécifiquement pour cette application et produisent de très fines gouttes. L'option d'utilisation de la buse antidérive dans ce cas ne s'applique pas.

Y a-t-il des buses antidérive plus efficaces que d'autres ?

Non. Les buses antidérive seront efficaces si elles sont bien utilisées*. Plusieurs versions sont disponibles pour accommoder le plus de situations possible. Les buses à corps long produisent des gouttes plus grossières que les buses compactes. Cependant, toutes ne produiront pas plus de 2-3 % de

leur volume en très fines gouttes de moins de 150 μm . *Les buses à induction d'air à jet plat sont cependant un meilleur choix pour l'utilisation avec le pulvérisateur tour car elles permettront d'assurer un meilleur recouvrement et un patron de pulvérisation plus uniforme.

Peut-on réduire la dose à appliquer si on utilise des buses antidérive au lieu de buses conventionnelles ?

Non. Le but de l'utilisation des buses antidérive n'est pas de changer la dose de matière active appliquée. En plus, elles sont conçues pour permettre l'utilisation d'un même volume d'application (L de bouillie par hectare).

Est-ce qu'un pulvérisateur « tour » a besoin de buses antidérive pour réduire la dérive ?

Non. Le flot d'air généré par un pulvérisateur tour est parallèle au sol et limite le transport de gouttes au-dessus de la végétation. En soit, cela va réduire la dérive. L'ajout des buses antidérive va par contre entraîner une diminution supplémentaire de la dérive - ce qui est une excellente idée!

Partenaires de réalisation et de financement



1



2



Ce projet a été réalisé grâce à une aide financière du ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec dans le cadre de son Programme de soutien à l'innovation horticole

ⁱ Wolf, R.E. 2009. Making effective applications "maximize efficacy – minimize drift". [En ligne] : www.bae.ksu.edu/faculty/wolf/.

ⁱⁱ Piché, M. 2008. La dérive des pesticides : prudence et solution. CRAAQ, Publication No. 08-0075. 15 p.

ⁱⁱⁱ Brevet américain US 2008/0087745 A1.

^{iv} Knewitz, H., P. Weisser et H. Koch. 2002. Drift-reducing spray application in orchards and biological efficacy of pesticides. Aspects of Applied Biology 66(2002): 231-236.

^v Centre de recherches biologiques en agriculture et sylviculture, Allemagne (BBA); Pesticide Safety Directorate, UK (PSD); Agrotechnology and Food Innovations B.V. (Wageningen UR), Netherlands (PDPA laser).

^{vi} Yème, P.-Y. 2009. De nouvelles buses homologuées pour les ZNT. Perspectives Agricoles. Décembre 2009, 362: 12-16.

^{vii} Panneton, B., M. Piché, V. Pillion et G. Chouinard. 2011. Leaf Deposition with fixed sprinklers, low drift nozzles and conventional nozzles in apple orchard. ASABE Paper No. 1110798. 11 p.

^{viii} <http://www.hc-sc.gc.ca/cps-spc/pest/agri-commerce/drift-derive/calculator-calculatrice-fra.php>.