

Zeitschrift: Technique agricole Suisse
Herausgeber: Technique agricole Suisse
Band: 81 (2019)
Heft: 3

Artikel: Pour bien viser sa cible
Autor: Hunger, Ruedi
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-1086463>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

Download PDF: 05.02.2026

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

Pour bien viser sa cible

Les techniques de pulvérisation n'ont pas fondamentalement évolué depuis la dernière Agritechnica. On découvre néanmoins un certain nombre d'«innovations», limitées à quelques détails de construction.

Ruedi Hunger



Configuration optimale: pouvoir choisir la buse en fonction de l'application. Photos: Ruedi Hunger

Le choix d'un type de buses adaptées à l'application, à la culture, à la surface cible et aux contraintes environnementales est le préalable à tout traitement phytosanitaire. D'autres facteurs comme les quantités d'eau utilisées, les conditions météorologiques et bien entendu la vitesse d'avancement, sans oublier la pression de pulvérisation et la taille des gouttelettes, sont loin d'être négligeables. Enfin, il est nécessaire de se conformer aux conditions d'emploi du produit, que ce soit un herbicide ou un fongicide, et que le principe actif soit systémique ou agisse par contact.

Systèmes à porte-buses simples ou multiples

L'utilisateur doit d'abord choisir entre une stratégie à porte-buses simples ou multiples. Il doit dans le premier cas faire en permanence des compromis entre la quantité d'eau, la vitesse d'avancement et la pression s'il veut éviter de changer le jeu de buses (une opération longue et fastidieuse) chaque fois qu'il change d'application. En revanche, s'il utilise des porte-buses multiples, qui facilitent beaucoup le changement de buses, il est assuré de disposer des buses appropriées pour chaque

application. Le coût engendré par l'achat de buses multiples et des porte-buses correspondants est évidemment négligeable comparé à celui du pulvérisateur ou des produits phytosanitaires. Ce n'est donc pas sur ce poste qu'il convient de faire des économies, car l'importance de la protection phytosanitaire chimique est telle que seul le meilleur est acceptable.

Répartition inégale

Il ne suffit pas que la taille des gouttelettes respecte le spectre requis, il faut aussi que leur trajectoire soit la bonne. En effet, une

buse standard émet un jet dirigé verticalement vers le bas. Compte tenu de la vitesse d'avancement du pulvérisateur, donc des gouttelettes sortant de la buse, et de la vitesse de chute de ces dernières, le jet aura une trajectoire oblique, dirigée vers l'avant. L'«arrière» des plantes (vu dans le sens d'avancement du pulvérisateur) sera ainsi davantage mouillé que l'«avant», qui se trouve en quelque sorte «à l'abri».

Buses à jet plat standard

Ce type de buses produisent un vaste spectre de gouttelettes de tailles diverses, dont un taux élevé sont fines avec une forte sensibilité à la dérive. Le diamètre médian en volume (VMD) varie de 200 à 300 microns, la pression de travail optimale se situant entre 1,5 et 2,5 bars. Les buses à jet plat standard ont un potentiel de recouvrement élevé, mais exigent des conditions météorologiques optimales (absence de vent) pour être utilisées.

Buses à dérive limitée

Les buses à dérive limitée ne doivent pas être confondues avec les buses à injection d'air qui permettent que la dérive soit

réduite de 50 % à 90 %. Si leur dérive est plus faible que celle des buses à jet plat standard, elles ne sont pas homologuées en tant que buses anti-dérive. Le dosage (au moyen d'une pastille de calibrage) et l'atomisation (dans l'orifice de sortie) sont réalisés lors d'opérations distinctes, ce qui a pour effet de faire diminuer le taux de gouttelettes fines. Le diamètre médian en volume (VMD) est compris entre 300 et 400 microns. Pour un résultat optimal, ces buses doivent être utilisées à une pression de 1,5 à 3,0 bars.

Buses à injection d'air

Le dosage et l'atomisation sont réalisés séparément dans ces buses. Leur principe de fonctionnement est un appel d'air par effet Venturi. La bouillie se charge en air et la taille des gouttes augmente, tandis que le taux de gouttelettes fines diminue fortement. Les gouttelettes sortent de l'orifice de la buse avec une vitesse, partant une énergie cinétique légèrement accrue. Le VMD, variable, dépend de la construction et de la géométrie interne de la buse. Vu leur faible taux de gouttelettes fines, les buses à injection d'air sont

homologuées en tant que «buses limitant les pertes» par l'Institut Julius Kühn (JKI*).

a. Buses à injection d'air à jet plat par déflexion

Cette buse produit un jet plat dévié de 15° par rapport à la verticale et le «re-courbe» dans le sens opposé au sens de la marche. Les gouttelettes ont approximativement la même taille, quels que soient le calibre de la buse et la pression. Elles sont relativement grosses, ce qui permet de travailler même par une météo défavorable.

b. Buses à injection d'air à double jet plat

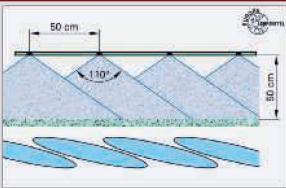
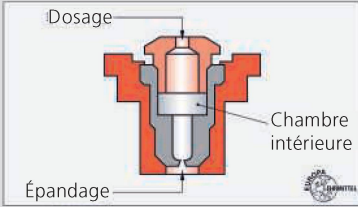
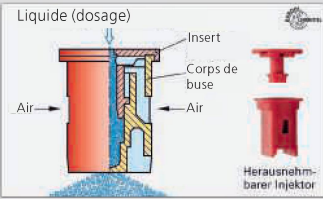
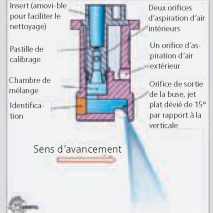
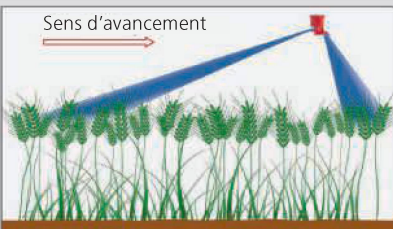

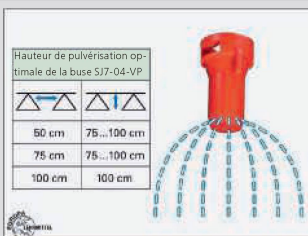

Ces buses produisent deux jets plats, l'un dévié de 30° par rapport à la verticale dans le sens de la marche, l'autre dévié de 30° dans le sens opposé, ce qui assure un dépôt «enveloppant» sur une cible verticale. Ces buses dites symétriques sont utilisables jusqu'à une vitesse d'avancement de 10 km/h. Au-delà, il faut des buses asymétriques, avec une déflexion du jet différente entre l'avant et l'arrière (par ex. 30°/70°). Le jet dévié de 30° vers l'avant

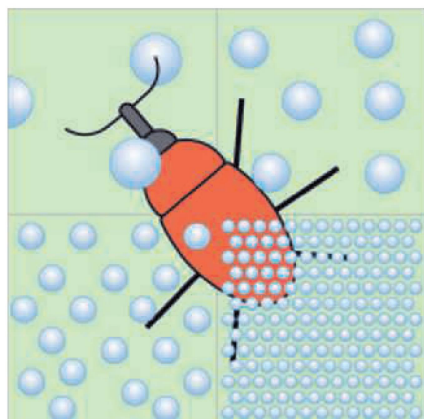
Tableau universel pour les pulvérisateurs destinés aux grandes cultures utilisant un espacement de 50 cm entre les buses, d'après ISO 10625 (Agrotop)

Consommation d'eau en litres par hectares									Débit de la buse en l/min	Calibre des buses (code)							
125	150	175	200	225	250	300	400	500		01	015	02	025	03	04	05	06
Vitesse d'avancement										Pression en bars							
4,8									0,50	4,7	2,1	1,2					
5,3									0,55	5,7	2,5	1,4					
5,8	4,8								0,60	6,7	3,0	1,7	1,1				
6,2	5,2								0,65	7,9	3,5	2,0	1,3				
6,7	5,6	4,8							0,70	9,2	4,1	2,3	1,5	1,0			
7,2	6,0	5,1							0,75		4,7	2,6	1,7	1,2			
7,7	6,4	5,5	4,8						0,80		5,3	3,0	1,9	1,3			
8,2	6,8	5,8	5,1						0,85		6,0	3,4	2,2	1,5			
8,6	7,2	6,2	5,4	4,8					0,90		6,8	3,8	2,4	1,7			
9,1	7,6	6,5	5,7	5,1					0,95		7,5	4,2	2,7	1,9	1,1		
9,6	8,0	6,9	6,0	5,3	4,8				1,00		8,4	4,7	3,0	2,1	1,2		
10,1	8,4	7,2	6,3	5,6	5,0				1,05		9,2	5,2	3,3	2,3	1,3		
10,6	8,8	7,5	6,6	5,9	5,3				1,10		10,1	5,7	3,6	2,5	1,4		
11,0	9,2	7,9	6,9	6,1	5,5				1,15			6,2	4,0	2,8	1,5	1,0	
11,5	9,6	8,2	7,2	6,4	5,8	4,8			1,20			6,7	4,3	3,0	1,7	1,1	
12,0	10,0	8,6	7,5	6,7	6,0	5,0			1,25			7,3	4,7	3,3	1,8	1,2	
12,5	10,4	8,9	7,8	6,9	6,2	5,2			1,30			7,9	5,1	3,5	2,0	1,3	
13,0	10,8	9,3	8,1	7,2	6,5	5,4			1,35			8,5	5,5	3,8	2,1	1,4	
13,4	11,2	9,6	8,4	7,5	6,7	5,6	s		1,40			9,2	5,9	4,1	2,3	1,5	1,0

Exemple : pour 200 l/ha à 7,2 km/h il faut 1,20 l/min de bouillie par buse, donc une pression de 6,7 bars avec des buses de calibre 02 ; 4,3 bars avec des buses de calibre 025 ; 3,0 bars avec des buses de calibre 03 etc.

Buses pouvant équiper les pulvérisateurs pour les grandes cultures

Type de buses	Schéma	Construction et utilisation
Buses à jet plat et buses à jet plat « basse pression »		Les buses à jet plat standard ont un orifice en fente et assurent une couverture sous forme d'ellipse allongée. Elles sont montées sur la rampe avec un décalage angulaire de 7,5° à 12° pour éviter toute interférence entre les jets des différentes buses.
Buses à dérive limitée		Le débit d'une busse à dérive limitée n'est plus seulement fonction du calibre de la fente, mais aussi de la pastille de dosage placée en amont. Du fait que le dosage et l'atomisation sont séparés, la taille des gouttelettes produites augmente. Il en résulte une réduction du taux de gouttelettes fines, donc du risque de dérive, par rapport aux buses à jet plat standard.
Buses à injection d'air		Dans le cas des buses à injection d'air, le dosage et l'atomisation sont également séparés. Elles ont pour particularité de créer une dépression qui amène la bouillie à se charger en air, ce qui provoque une forte diminution du taux de gouttelettes fines. Les gouttelettes sortent de l'orifice de la busse avec une vitesse, donc une énergie cinétique, légèrement accrue.
Buses à injection d'air à jet plat par déflexion		Ces buses produisent un jet plat dévié de 15° par rapport à la verticale. Elles assurent une meilleure pénétration du produit dans le peuplement et un meilleur dépôt de la bouillie sur les plantes. Cet effet est dû à la résistance de l'air générée par la vitesse, qui « recourbe » le jet dans le sens opposé à la direction d'avancement. Ce type de buses produisent des gouttelettes de taille sensiblement identique.
Buses à injection d'air à double jet plat		Les buses à injection d'air à double jet plat produisent un jet dévié de 30° par rapport à la verticale dans le sens de la marche et un autre dévié de 30° dans le sens opposé, ce qui permet de réaliser un dépôt « enveloppant » sur la plante cible. Parallèlement à ces buses, il existe des buses asymétriques, par exemple 30°/70°. Compte tenu d'une hauteur de pulvérisation optimale de 30 à 50 cm, on atteint efficacement l'étage foliaire supérieur comprenant les épis.
Buses AirJet		La construction spéciale de la busse AirJet permet de régler la taille des gouttelettes en mélangeant de l'air à la bouillie à l'intérieur de la busse. L'atomisation finale par impact se produit à la sortie de la busse. Une pastille de dosage dans l'insert définit la plage de débit volumique du liquide. L'utilisation d'inserts de dosage de différentes tailles permet de couvrir une très vaste gamme de débits d'épandage.
Buses pour engrais liquides		L'épandage d'engrais liquide sous forme de solution nitrate d'ammonium-urée à l'aide d'un pulvérisateur pour grandes cultures exige des buses spéciales, par exemple à sept orifices. Une autre possibilité consiste à utiliser les pulvérisateurs avec des systèmes de pendillards, qui présentent notamment un risque moindre de brûler les parties sensibles des plantes.
Droplegs		Les systèmes Dropleg s'utilisent dans les cultures en ligne. Dropleg assure un dépôt optimal du produit sur les tiges et les parties sous-foliolaires des plantes. La réduction de la dérive jusqu'à 95 % assure une période d'application plus longue et permet d'être moins tributaire de la météo.



Pour la même surface, 200 l/ha correspondent à 3 gouttelettes de 0,4 mm de diamètre ou à 192 gouttelettes de 0,1 mm de diamètre.

(dans le sens de la marche) atteint efficacement l'étage foliaire supérieur comprenant les épis, tandis que le jet dévié de 70° vers l'arrière atteint la face opposée de la cible. Par ailleurs, un jet en nappe dévié de seulement 10° dans le sens de la marche évite d'arroser une partie de la machine. La distance optimale de la buse à la cible est comprise entre 30 et 50 cm.

Buses spéciales

a. Buses à pulsation

Une véritable nouveauté développée ces dernières années est le système PWM (Pulse Width Modulation, impulsions modulées en largeur). Les buses sont associées à un module de commande, équipé d'une électrovanne, qui gère le débit en ouvrant et refermant les buses plusieurs fois par seconde. Ce type de buses présente un avantage majeur : la composition du spectre des gouttelettes ne dépend plus de la vitesse d'avancement et du débit d'épandage. La fréquence de commutation des électrovannes est de 20 Hz.

b. Buses de pulvérisation en bandes

Les cultures en lignes comme le maïs ou les betteraves exigent des buses de pulvérisation en bandes. Elles assurent une couverture rectangulaire dès que la pression atteint 1 bar. Caractérisées par une réduction de dérive jusqu'à 90 %, ces buses sont reconnaissables par la lettre «E» qui suit le chiffre indiquant la taille (ex. ...015E...).

c. Buses bifluïdes (AirJet)

Les pulvérisateurs pour grandes cultures équipés de buses bifluïdes opèrent avec deux systèmes de régulation différents : l'un contrôlant le débit volumique de la pompe qui dirige la bouillie aux buses AirJet des différents tronçons, l'autre étant un système pneumatique (régulation de la taille des gouttelettes/système AirMatic) qui contrôle le débit d'air du compresseur qui alimente les buses AirJet. L'action conjointe des deux systèmes de régulation assure la production de gouttelettes régulières aux dimensions sélectionnées au préalable. Dans la buse, l'air est mélangé à la bouillie de manière homogène. L'atomisation finale par impact se produit à la sortie de la buse. L'utilisation

d'inserts de dosage de différentes tailles permet de couvrir une très vaste gamme de débits d'épandage.

d. Engrais liquide

L'épandage d'engrais liquide (solution nitrates d'ammonium-urée) exige des buses spéciales, en l'occurrence des buses à canaux multiples (par ex. à sept orifices). Une autre possibilité consiste à utiliser des pendillards fixés par l'intermédiaire d'écrous de raccordement. Le débit d'engrais est contrôlé par le choix des pastilles de dosage (de 0,8 à 1,8 mm).

L'utilisation d'un pulvérisateur se fait dans le contexte toujours sensible de l'environnement. La dérive constitue dès lors un aspect essentiel à maîtriser. Les gouttelettes fines <100 µm sont particulièrement problématiques ! Elles sont surtout générées par l'utilisation de buses inappropriées ou l'application d'une pression excessive (dans le cas des buses à jet plat).

*Institut fédéral allemand de recherche sur les plantes cultivées (Julius-Kühn-Institut JKI).



L'utilisation d'un pulvérisateur se fait dans le contexte toujours sensible de l'environnement. La dérive constitue dès lors un aspect essentiel à maîtriser.

La taille de la surface cible et la quantité d'épandage par m² déterminent le type et le calibre des buses.

Application	Surface cible	Taille (m ² /ha)	200 l de bouillie par ha	300 l de bouillie par ha
Herbicide de prélevée	Sol nu	10 000 m ²	20 ml/m ²	30 ml/m ²
Herbicide de postlevée	Adventices	Jusqu'à 25 000 m ²	Jusqu'à 8 ml/m ²	Jusqu'à 12 ml/m ²
Phytorégulateur piétin-verse	Base des tiges	De 50 000 à 70 000 m ²	De 2,8 à 4 ml/m ²	De 4,2 à 6,0 ml/m ²
Taches foliaires (fongicide)	Plantes complètes	De 70 000 à 125 000 m ²	De 1,6 à 2,8 ml/m ²	De 2,4 à 4,2 ml/m ²
Maladies des épis	Épis et étage foliaire supérieur	De 50 000 à 100 000 m ²	De 2 à 4 ml/m ²	De 3 à 6 ml/m ²