

QUALITÉ DE PULVÉRISATION

RÉDUIRE LA DÉRIVE par le choix des buses



Les buses à injection d'air sont actuellement le meilleur outil technico-économique pour limiter la dérive des gouttelettes lors d'une pulvérisation.

Les essais mis en place par Arvalis démontrent qu'avec un accompagnement technique, leur utilisation n'impacte en rien l'efficacité des produits.

Le contexte réglementaire et la pression sociétale se durcissent autour de l'application des produits phytosanitaires. Même si la recherche s'attelle à trouver des solutions de substitution, les produits phytosanitaires feront sans doute toujours partie de la panoplie de la protection intégrée des cultures. Cependant il convient de réduire les pollutions qu'ils engendrent hors des parcelles et de maximiser leur efficacité. L'un des leviers d'action est de limiter leur dérive lors de la pulvérisation.

La dérive est le phénomène de transport par voie aérienne de gouttes de pulvérisation hors de la parcelle. Sa réduction passe nécessairement par le respect de bonnes conditions climatiques - en particulier l'absence de vent. Rappelons que, pour pulvériser, la vitesse limite réglementaire du vent est fixée à 3 Beaufort, soit approximativement 19 km/h ; mais la présence de vent, même faible, est un facteur de dérive. Le principal autre moyen est d'augmenter la taille des gouttelettes : plus lourdes, elles tombent alors plus droit. Pour ce faire, le plus simple est d'utiliser des buses appropriées (*encadré*).

Différentes pressions d'utilisation et tailles de gouttes

Quatre grands types de buses sont commercialisés (*tableau 1*) : les buses à fente classique standard, les buses à fente classique basse pression, les buses à pastille de calibrage et les buses à injection d'air (classiques et basse pression), par ordre d'apparition sur le marché. Au-delà de leur conception, très différente d'un type à un autre, c'est aussi leurs pressions de travail qui les différencient. Ainsi, les buses à fente classique standard s'utilisent entre 2 et 3 bars. Les buses à fente classique basse

DIAMÈTRE DES GOUTTES : les buses à injection d'air font des gouttes trois fois plus grosses

Type de buse	Structure	Taille de gouttes approximative	Préconisations
Fente classique standard		VMD~150 µm (gouttes fines)	Angle formé à partir de 2 bars Pression d'utilisation : 2 à 3 bars
Fente classique basse pression		VMD~200 µm (gouttes fines)	Angle formé à partir de 1,5 bar Pression d'utilisation : 1,5 à 3 bars
À pastille de calibrage		VMD~300 µm (gouttes moyennes)	Présence d'une pastille de calibrage Formation de grosses gouttes Pression d'utilisation : 2 à 3 bars
À injection d'air		VMD~600 µm (grosses gouttes) VMD~500 µm (grosses gouttes)	Aspiration d'air par effet Venturi Pression d'utilisation : - classique : 3 à 6 bars - basse pression : 1,5 à 5 bars

Tableau 1 : Types de buses commercialisés en grandes cultures et conditions d'emploi. Valeurs issues de la classification des tailles de gouttes du BCPC⁽¹⁾ (1985), données à titre indicatif et ne constituant pas une description précise du spectre de chaque buse et de leur qualité de répartition.

pression leur ressemblent mais peuvent s'utiliser dès 1,5 bar et jusqu'à 3 bars.

En matière de réduction de dérive, les buses à pastille de calibrage ont été une innovation dans les années quatre-vingts. En effet, le simple fait d'apposer une pastille de calibrage en amont de la buse entraîne une chute de la pression au sein du corps de la buse qui forme alors des gouttes moyennes, ce qui limite la dérive. Ces buses sont utilisées entre 2 et 3 bars.

La dernière révolution technologique date des années 2000, avec la fabrication de buses à injection d'air. Leur principe est très différent de celui des autres buses : un ou deux trous sur le côté des buses aspirent de l'air dans la buse par effet Venturi ; la bouillie se charge alors artificiellement en air, et les gouttelettes grossissent. Les premières buses de ce type étaient utilisées entre 3 et 6 bars. La nouvelle génération de buses à injection d'air s'utilise entre 1,5 et 5 bars - on parle alors d'injection d'air basse pression, par opposition aux injections d'air classiques.

En matière de taille de gouttes, peu de références objectives existent car la méthodologie de mesures est lourde à mettre en place (utilisation de lasers ou de caméras) et rarement respectée dans le milieu industriel. On peut néanmoins utiliser la notion de VMD (pour *Volume Median Diameter*) pour caractériser une population de gouttes. Le VMD est le diamètre tel que 50 % du volume est constitué de gouttes dont le diamètre est inférieur ou égal à cette valeur. En moyenne, le VMD est de l'ordre

de 200 µm pour les buses à fente classique (standards ou basse pression), de 300 µm pour les buses à pastille de calibrage, et d'environ 600 µm pour les buses à injection d'air (*encadré*).

Les buses à injection d'air réduisent la dérive par trois

Dans les essais évaluant la dérive de ces quatre types de buses, un vent latéral de 17 km/h a été reproduit, et la bouillie a été appliquée à raison de 150 l/ha. Dans ces conditions, on observe une diminution croissante de la dérive moyenne à 5 mètres (*figure 1*) : ainsi, avec la buse à fente

classique standard, jusqu'à 6,6 % de la bouillie dérive à 5 mètres après la buse, alors qu'avec la buse basse

Le déport du jet de pulvérisation est beaucoup moins important avec une buse à injection d'air. »

Les adjuvants moins efficaces que les buses à injection d'air

Le premier rôle des adjuvants est de maximiser l'efficacité des produits phytosanitaires. Certains mentionnent en outre une action « contrôle de dérive », matérialisée par une cocarde sur le bidon. Une expérimentation réalisée par Arvalis a montré que si certains adjuvants réduisent la dérive de manière significative, beaucoup ont une réponse qui fluctue en fonction du produit avec lequel ils sont mélangés. C'est la raison pour laquelle les adjuvants ne font pas partie de la liste officielle des moyens de réduire la dérive, contrairement aux buses à injection d'air. Toutefois toutes les buses à injection d'air ne sont pas homologuées d'office ; elles doivent passer des tests dans un banc de dérive reconnu par le ministère de l'Agriculture.

DÉRIVE À 5 MÈTRES : les buses à injection d'air sont les plus précises

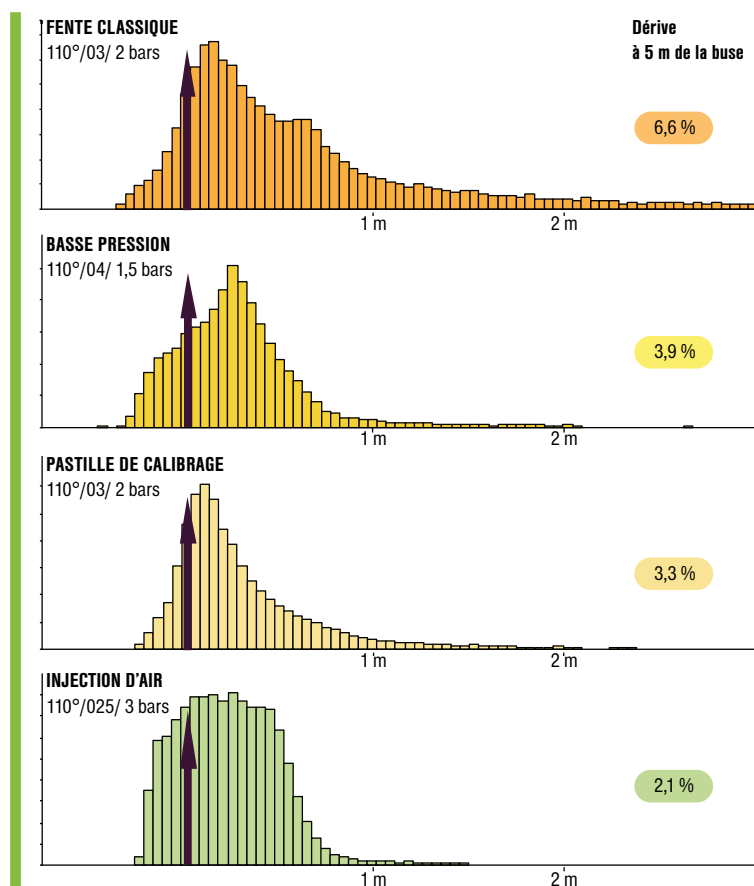


Figure 1 : Mesure de dérive latérale 5 mètres après la buse, avec un vent de 17 km/h et une bouillie épanchée à raison de 150 l/ha. Sous chaque modèle de buse sont indiqués l'angle/le calibre/la pression d'utilisation.

pression, la dérive concerne 3,9 % du volume ; la buse à pastille de calibrage ne dérive, quant à elle, qu'à hauteur de 3,3 %, et la buse à injection d'air, à hauteur de 2,1 %.

On note également un déport du jet de pulvérisation beaucoup plus important avec les buses à fente classique qu'avec la buse à injection d'air. Dans cet exemple, seule la buse à injection d'air a réduit par trois la dérive par rapport à une buse à fente classique standard. C'est justement ce critère de réduction de dérive par trois qui est retenu pour homologuer les buses comme moyen officiel de réduire la dérive (*encadré*).

Zones non traitées : que dit la législation ?

Pour rappel, l'arrêté du 7 mai 2017 autorise à réduire les zones non traitées (ZNT) de 50 et 20 mètres à 5 mètres à deux conditions :

- la mise en place d'une bande végétalisée permanente d'une largeur supérieure ou égale à 5 mètres aux abords des points d'eau,
- l'utilisation de moyens matériels permettant de réduire par trois le risque pour les milieux aquatiques.

La liste officielle des matériels homologués pour ce faire est consultable sur <http://arvalis.info/1f3>



La présence de vent, même faible, est un facteur de dérive. Réglementairement, la pulvérisation est autorisée si la vitesse du vent est inférieure à 19 km/h.

L'injection d'air n'est pas moins efficace

La buse à injection d'air constitue aujourd'hui le meilleur rapport technico-économique pour réduire la dérive. Elle est même rendue obligatoire dans certains cas. Ainsi, les applications de produits à base de prosulfocarbe doivent être obligatoirement effectuées avec des buses à injection d'air homologuées. Afin de réduire les zones non traitées en bordure de cours d'eau, leur utilisation est également une condition à respecter.

La comparaison de leur qualité de pulvérisation avec celle des buses à fente classique sur papier hydrosensible est aisée. On s'aperçoit alors que les buses à fente classique font de petits impacts répartis de manière homogène ; *a contrario*, les buses à injection d'air produisent de plus gros impacts répartis de manière hétérogène. Ce type de « démonstration », fréquente, donne une image négative de la buse à injection d'air. Toutefois un papier hydrosensible ne représente en rien la réalité des impacts sur une surface foliaire. En effet, la surface foliaire des plantes présente des composés lipidiques en quantité et en qualité variables d'une espèce à une autre. Arvalis a effectué une série d'essais comparatifs de buses pulvérisant des produits herbicides et fongicides, en distinguant les produits systémiques des produits de contact. Le résultat est sans appel : la buse à injection ne restreint pas l'efficacité des produits. En revanche, des ajustements du volume de bouillie sont parfois nécessaires pour maintenir le même niveau d'efficacité qu'une buse à fente classique (*figure 2*). Ainsi, pour les produits systémiques, quelle que soit la taille de la cible, les buses à injection d'air donnent des résultats satisfaisants jusqu'à 50 l/ha. Pour les produits de contact, en présence de cibles larges (feuilles bien développées), les buses à injection d'air donnent de bons résultats jusqu'à 80 l/ha. Par contre, en présence de cibles de petite taille, le volume minimum passe à 150 l/ha (pour le désherbage sur dicotylédones au stade « cotylédon - 1 feuille », par exemple). Pour les traitements fongicides sur

BUSE À INJECTION D'AIR : un volume minimal de bouillie plus élevé préserve la qualité de pulvérisation

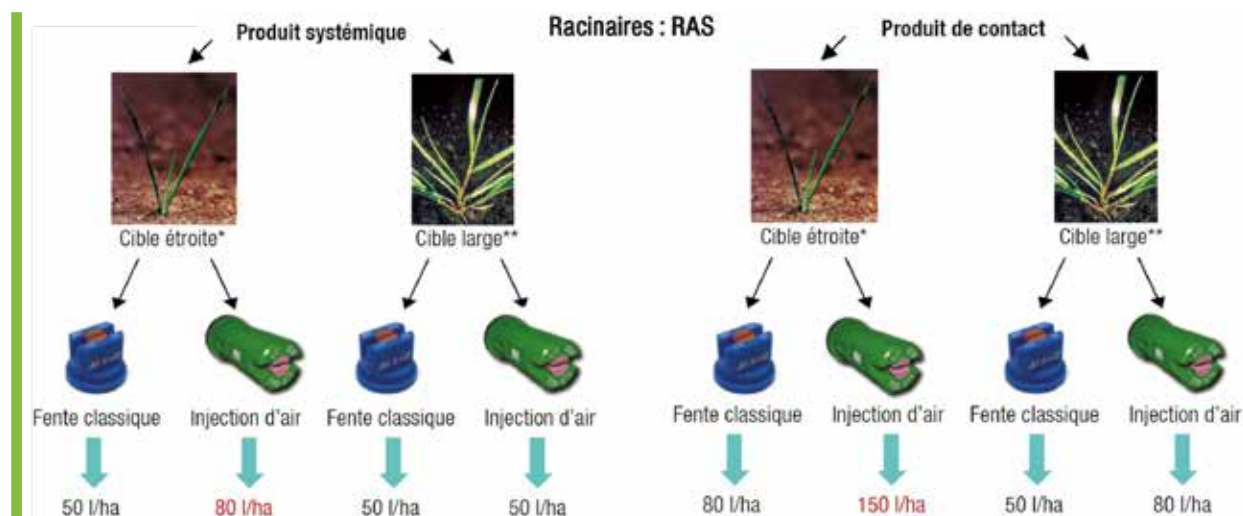


Figure 2: Volume de bouillie minimum en fonction du mode d'action du produit, de la taille de la cible et du type de buse utilisé.

feuilles de céréales ou de pomme de terre, le type de buse et le volume de bouillie n'impactent pas l'efficacité. En revanche, il convient d'appliquer les traitements contre la fusariose des épis à 150 l/ha, quel que soit le type de buse utilisée.

Injection d'air classique ou basse pression ?

La différence entre les deux modèles réside dans la pression de travail. De 3 à 6 bars pour les injections d'air classique, elle passe de 1,5 à 5 bars pour les injections d'air basse pression. Les injections d'air classiques sont donc déconseillées avec des pulvérisateurs équipés de pompes centrifuges car la pression qu'elles demandent est trop élevée. Les injections d'air basse pression sont donc plus polyvalentes d'un point de vue matériel. Néanmoins, elles produisent des gouttes un peu plus fines que les injections d'air classiques (VMD de 500 µm, contre 600 µm pour les classiques).

On entend parfois dire qu'il faut augmenter la pression pour générer des gouttes fines. C'est vrai tant que la pression reste dans la plage de travail recommandée. Autrement, le risque est de perturber complètement le spectre de gouttes générées et de produire de la dérive, comme avec une buse à fente classique.

Ces deux modèles se différencient aussi par leur morphologie. Les buses à injection d'air basse pression sont compatibles avec des écrous standards au méplat de 8 mm, alors que les buses à injection d'air classique nécessiteront un écrou spécifique avec un méplat de 11 mm.

Si besoin, des ajustements du volume de bouillie ramèneront l'efficacité des buses à injection d'air au niveau d'une buse à fente classique. »

Au vu des résultats, tant sur leur capacité à réduire la dérive que sur leur efficacité, les buses à injection d'air sont aujourd'hui le meilleur outil pour réduire la dérive sans perte d'efficacité. Deux jeux de buses à injection d'air, classique ou basse pression, suffisent à appliquer tous les produits utiles aux grandes cultures. En effet, la majorité des traitements peuvent être effectués aux alentours de 80 à 100 l/ha, voire jusqu'à 50 l/ha pour les produits systémiques. Et quelques traitements devront être appliqués à 150 l/ha minimum, comme les applications d'herbicides de contact sur très petites cibles (désherbage des betteraves ou des maïs) et les traitements contre la fusariose des épis du blé.

(1) British Crop Protection Council.

Benjamin Perriot - b.perriot@arvalis.fr
Damien Gaudillat
ARVALIS - Institut du végétal

En savoir plus

Toutes les informations détaillées sur le volume minimal de bouillie en fonction du mode d'action du produit, de la taille de la cible et du type de buse sont à retrouver en page 32 du numéro 428 de *Perspectives Agricoles*, décembre 2015.



La dérive est mécaniquement réduite par l'augmentation de la taille des gouttelettes, elle-même dépendant du type de buse choisi pour pulvériser.