



**AGRICULTURES
& TERRITOIRES**
CHAMBRE D'AGRICULTURE
PUY-DE-DÔME



Avec la contribution financière
du compte d'affectation spéciale
«développement agricole et rural»

La Chambre d'Agriculture est agréée par le
Ministère chargé de l'Agriculture pour son
activité de conseil indépendant à l'utilisation
de produits phytopharmaceutiques »
sous le numéro IF01762 , dans le cadre de
l'agrément multi-sites porté par l'APCA



Fiche Technique

Optimisation de la pulvérisation

Avril 2014

Les produits phytosanitaires peuvent avoir un impact sur la santé humaine (utilisateurs de produits phytosanitaires et consommateurs de produits agricoles) et sur l'environnement (eau, air, sol, biodiversité). Une utilisation inappropriée de ces produits peut conduire au développement de résistances.

Des mesures préventives telles que la rotation, le choix variétal, le type de travail du sol permettent de gérer de façon agronomique les bio-agresseurs des cultures. Le traitement phytosanitaire ne doit intervenir qu'en dernier recours.

Il est important de souligner qu'un traitement efficace est **avant tout** un traitement réalisé au bon moment. Il est indispensable d'observer régulièrement ses parcelles et de suivre l'évolution des ravageurs et maladies à l'aide du Bulletin de Santé du Végétal (BSV). Ce bulletin regroupe les seuils de nuisibilité des différents bio-agresseurs des cultures et informe de la situation sanitaire sur la région.

Si le seuil de nuisibilité est dépassé et que le traitement s'impose, le choix du produit phytosanitaire et de la dose à appliquer sont bien sûr très importants, mais les conditions de traitement sont aussi essentielles.

L'objectif de cette fiche technique est de faire le point sur les paramètres qui permettent de réussir au mieux sa pulvérisation afin d'en améliorer l'efficacité et donc d'éviter tout passage inutile.

Rédigé par :

Marine Gauthier
Frédéric Moigny

UNE BONNE QUALITE DE PULVERISATION :

Les paramètres essentiels à rechercher lors de la pulvérisation sont :



- Une **répartition homogène**, avec des gouttelettes de taille optimale (250 à 300 microns).
- Un **nombre d'impacts** suffisant, en fonction du type de produit :

20 à 30 impacts/cm ²	30 à 40 impacts/cm ²	50 à 70 impacts/cm ²
– Insecticides systémiques	– Insecticides de contact	– Herbicides de contact
– Herbicides de pré levée	– Fongicides systémiques	– Fongicides de contact
– Herbicides systémiques		

Source Agri Conseil

- Un **volume d'eau/ha** adapté : un volume de bouillie de 60 à 90 l/ha permet d'atteindre les 2 objectifs précédents : des gouttes de 300 µm assez peu sensibles à la dérive, et une couverture de 40 à 60 impacts/cm² quelque soit le type de produit utilisé (même pour les produits de contact) comme le montre le tableau page suivante.

Pôle Productions
Productions animales, végétales
& Agronomie

11 allée Pierre de Fermat
BP 70 007

63171 Aubière cedex

Tél. 04 73 44 45 95

Fax. 04 73 44 45 50

www.chambre-agri63.com

Litrage/ha obtenu en fonction du nombre d'impact et du diamètre de la goutte :

Nb d'impacts/cm ²	20	30	40	50	60	70	
Diamètre des gouttes en µ	150	3,5	5,3	7,1	8,8	10,6	12,4
	200	8,4	12,6	16,8	20,9	25,1	29,3
	250	16,4	24,5	32,7	40,9	49,1	57,3
	300	28,3	42,4	56,5	70,7	84,8	99,0
	450	95,4	143,1	190,9	238,6	286,3	334,0
	600	226,2	339,3	452,4	565,5	678,6	791,7

Source CA63

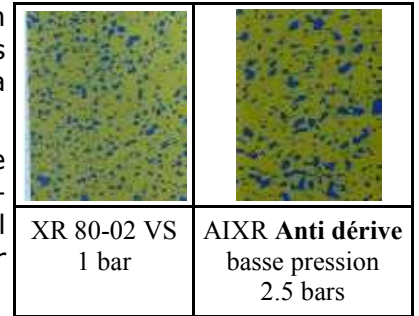
• Une **dérive limitée** : La dérive doit être évitée pour limiter la pollution atmosphérique et le transfert direct des molécules dans les cours d'eau. Les buses anti-dérive créent des gouttelettes plus grosses, moins sensibles à la dérive (exemple ci contre).

Si les buses anti-dérive permettent de réduire la ZNT de certains produits de 50 m et 20 m à 5m, elles ne dispensent pas de l'enregistrement des pratiques et du maintien d'une bande enherbée de 5m le long des cours d'eau. Il existe une liste officielle de buses anti-dérive homologuées. Pour en savoir plus sur les ZNT, consultez la page internet :

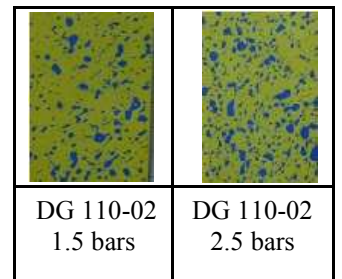
<http://draaf.auvergne.agriculture.gouv.fr/Les-Zones-Non-Traitees-Z-N-T>

L'utilisation de buses anti-dérive est efficace mais n'empêche pas les transferts en cas de vent modéré. Attention aux conditions climatiques lors des traitements. De plus, elles ne sont pas adaptées à l'utilisation de produits de contact comme les pyréthrinoïdes (mauvaise couverture).

Dans le cadre général, les buses à fente basse pression sont à privilégier. A ce jour, les **buses basse pression à 80° d'angle** présentent les meilleures caractéristiques de pulvérisation (utilisation entre **1.5 et 2 bars**) et **génèrent 10% de moins de gouttelettes fines que les buses à 110°**. Elles génèrent donc moins de dérive et sont moins sensibles au bouchage que les buses à 110°. Exemple de buses à 80° d'angle: XR de Teejet, QS de Lechler, ou AXI d'Albuz.



Il est primordial de **respecter les pressions de travail recommandées** pour chaque modèle de buses en privilégiant les pressions les plus basses. L'augmentation de la pression de travail engendre la création de petites gouttes, pouvant être sensibles à la dérive (voir ci- contre buses DG à 1.5 et 2.5 bars).



En cas de bouchage de buse en cours de traitement, ne pas nettoyer la buse au champ. Il est important d'avoir des buses de rechange dans le tracteur. Cela permet de nettoyer la buse bouchée en rentrant avec une brosse à dent, de l'eau claire (et éventuellement ajouter un produit nettoyant pour pulvérisateur). Une buse bien entretenue peut avoir une durée de vie de 10 ans.

Ci-contre, un exemple de tableau de réglage pour les buses Teejet XR. Ce tableau permet de connaître le volume d'eau obtenu en connaissant votre vitesse d'avancement et la pression de travail de vos buses. La hauteur de rampe recommandée pour ces buses à 80° est à 50 cm, 75 cm pour les buses à 110°. Ces hauteurs de rampe sont importantes pour un recouvrement optimal.

Icones	bar	TAILLE DES GOUTTE-LETTES		DÉBIT D'UNE BUSE EN l/min	l/ha	
		80°	110°		8 km/h	10 km/h
		M	F			
XR80015 XR110015 (100)	1,0	M	F	0,34	51,0	40,8
	1,5	M	F	0,42	63,0	50,4
	2,0	F	F	0,48	72,0	57,6
	2,5	F	F	0,54	81,0	64,8
	3,0	F	F	0,59	88,5	70,8
XR8002 XR11002 (50)	4,0	F	F	0,68	102	81,6
	1,0	M	M	0,46	69,0	55,2
	1,5	M	F	0,56	84,0	67,2
	2,0	M	F	0,65	97,5	78,0
	2,5	M	F	0,72	108	86,4
XR110025 (50)	3,0	F	F	0,79	119	94,8
	4,0	F	F	0,91	137	109
	1,0		M	0,57	85,5	68,4
	1,5		M	0,70	105	84,0
	2,0		F	0,81	122	97,2
	2,5		F	0,90	135	108
	3,0		F	0,99	149	119
	4,0		F	1,14	171	137

Exemple :
Pour obtenir un volume de bouillie de 80 L/ha, il faut choisir

- des buses jaunes, avec une pression de travail de 1.5 bars et une vitesse d'avancement de 8 km/h,
- des buses violettes toujours à 1.5 bars et à 10 km/h.

Pour rappel, la pression de travail des buses basses pression doit être de 1.5 à 2 bars maximum.

Tableau construit à partir du site teejet.com

DES CONDITIONS CLIMATIQUES OPTIMALES :

Le vent : La réglementation impose de traiter par vent inférieur à 19km/h. Même en dessous de cette vitesse, un risque de dessèchement des gouttes sur la feuille existe. De plus, la cuticule est moins réceptive. On recommande donc un vent maximal de **5 à 10 km/h** lors des traitements. Dans la majorité des cas, le vent est le plus faible la nuit et en début de matinée (voir exemple ci-contre)

L'hygrométrie de l'air : L'hygrométrie indique l'humidité de l'air. Elle doit être **supérieure à 80%** pour limiter le risque d'évaporation de la bouillie et créer des conditions favorables à l'absorption du produit par la plante.

L'hygrométrie est la meilleure tôt le matin, elle commence à diminuer dès le lever du soleil (voir l'exemple).

Les pertes par évaporation augmentent quand l'hygrométrie diminue.

Humidité relative	Perte par évaporation hauteur de rampe 1m
90%	5%
60%	20%
30%	25%

Traiter sans vent et par forte hygrométrie permet d'éviter la pollution atmosphérique et la perte de matières actives.

La rosée : Elle favorise la **réussite** du traitement : elle **augmente la perméabilité** de la cuticule et **favorise la redistribution** des matières actives dans la plante. Elle est particulièrement bénéfique quand elle sèche après le traitement.

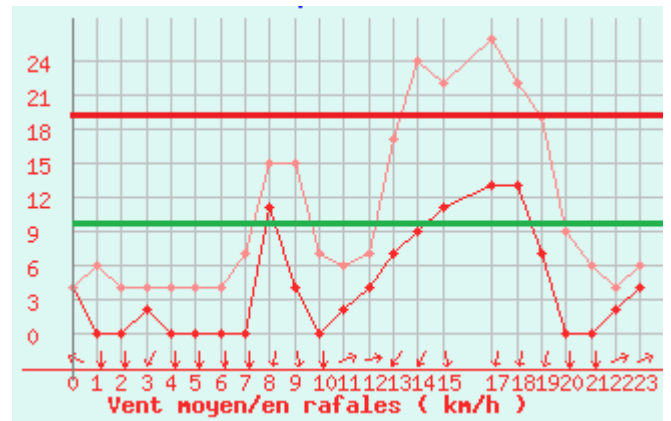
La température : Elle joue un rôle particulièrement important pour les produits systémiques, qui demandent un **temps poussant** pour être efficaces : une fois absorbés par la plante, ils sont véhiculés par la sève. Pour cela, les plantes (cultures ou adventices) doivent être en train de se développer. Des températures entre **5°C à 15 °C** sont idéales.

Les conditions climatiques des jours précédant le traitement sont très importantes :

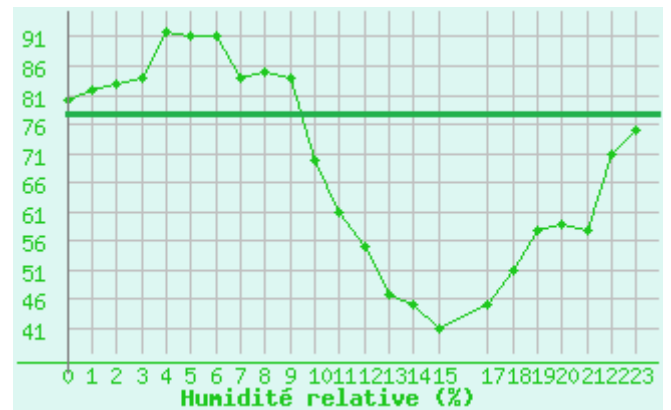
- Après une période de **gel** importante, les plantes présenteront des blessures de l'épiderme, ce qui favorise la pénétration des produits mais également les risques de **phytotoxicité**.
- Après une période de **sécheresse**, les **cuticules des plantes s'épaississent**,

Exemple : Intervention désherbage céréales le 13 mars 2014

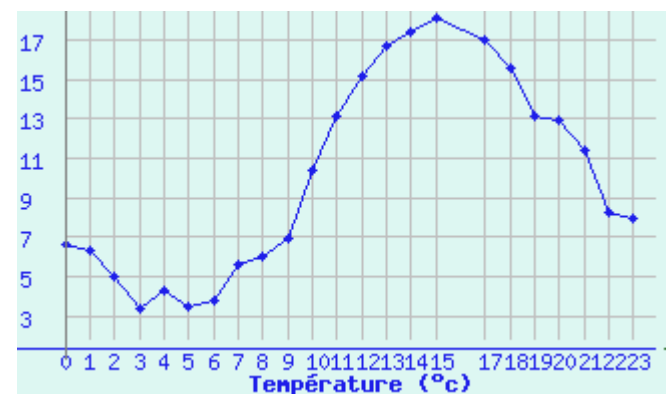
Source des graphiques : www.meteociel.fr ; station de Clermont Fd



Le vent se lève brièvement à 8h, avec une vitesse moyenne de 10km/h. La pulvérisation est possible jusqu'à 13h moment où des rafales atteignent les 25 km/h signant l'arrêt de la pulvérisation.



L'humidité relative est supérieure à 80% jusqu'à 9h30 puis chute rapidement.



Dans la nuit, les températures ont été positives. L'amplitude thermique est moyenne sur la journée. Eviter de traiter si de fortes gelées sont annoncées les jours suivants.

Idéalement, ce jour-ci, le traitement doit être terminé à 10h.

UTILISATION D'ADJUVANTS : Elle est préconisée pour améliorer l'efficacité des traitements en agissant sur 3 leviers : améliorer la rétention des produits sur la feuille, augmenter la surface de contact pour une meilleure pénétration dans la feuille, limiter l'évaporation par un effet humectant.

Il existe 3 types d'adjuvants :

- **les huiles :** elles permettent d'améliorer la pénétration de la matière active dans la plante. On conseille l'utilisation **d'huiles végétales**, moins agressives que les minérales. L'utilisation d'huile est indispensable avec les **herbicides antigraminés**.
- **les mouillants :** ils favorisent l'étalement et la rétention de la gouttelette pour augmenter la surface de contact avec la cible (voir photos ci-dessous). Certains mouillants limitent la dérive et favorisent la pénétration de la bouillie.
- **les sulfates ou sels :** L'objectif est de corriger si nécessaire la dureté de l'eau et surtout de limiter le dessèchement des gouttelettes (rôle d'humectant)

Les adjuvants disposent d'une AMM (Autorisation de Mise sur le Marché). Il faut donc respecter leurs conditions d'utilisation.

ORDRE D'INTRODUCTION DES PRODUITS DANS LA CUVE :

Le remplissage se fait dans la cuve remplie au 2/3, sous agitation. L'introduction des produits doit se faire dans l'ordre suivant :

1. Les sulfates ou sels (correction de dureté ou pH de l'eau)
2. Les produits solides
3. Les sacs hydrosolubles
4. Les produits liquides
5. Les mouillants et huiles
6. Les engrais et oligo-éléments

PROTECTION DE L'UTILISATEUR :

La manipulation et l'utilisation de produits phytosanitaires peuvent engendrer des problèmes pour la santé des utilisateurs. Il est donc nécessaire d'utiliser des équipements de protection adaptés, tout en conservant un confort de travail correct :

	Préparation bouillie	Application (tracteur cabine)	Nettoyage du matériel
Gants (1)	Oui	Oui, à usage unique pour intervention en dehors de la cabine	Oui
Combinaison (2)	Oui	Oui	Oui
Blouse/tablier (3)	Oui	Non	Oui
Masque (4)	Oui	Oui, selon produits	Oui
Lunettes/écran (5)	Oui, selon produits	Oui, selon produits	Oui, selon produits
Bottes (6)	Oui, selon produits	Non	Oui, selon produits

A partir de Phytoma n°673—Avril 2014

- (1) équipements « certifiés EN 374-3 »
 - (2) Combinaison de travail (cotte 35% coton, 65% polyester, grammage au moins 230g/m², traitement déperlant)
 - (3) équipement « certifiés catégorie III et type 3 (PB3) », à manches longues, à porter sur la combinaison de travail
 - (4) équipement certifié norme EN 166 CE sigle 3
 - (5) équipement certifié norme EN 149, EN 140+143 ou EN 166.
 - (6) équipement certifié EN 13 832-3
- Pour connaître les conditions d'emploi spécifiques de vos produits, consultez leurs Fiches de Données de Sécurité et le site internet e-phyl.agriculture.gouv.fr .

Exemple :

1-Pulvérisation d'eau sur feuille de colza :



Les gouttelettes restent bien formées (comme lors d'une rosée)

2-Pulvérisation sur la même feuille d'eau adjuvantée d'un mouillant



La surface de contact produit/plante est améliorée par la présence de l'adjuvant, d'où un gain d'efficacité.

En quelques secondes, étalement de la pulvérisation

