

Bouillies phytosanitaires

La formulation des produits dicte la préparation

Même s'il n'est pas indispensable de connaître le type de formulation d'un produit, cette information permet bien souvent d'assurer un mélange homogène des spécialités phytosanitaires dans la cuve du pulvérisateur. Voici quelques astuces pour les incorporer correctement.

Au-delà de son efficacité pour tel usage et de sa sélectivité vis-à-vis de telle culture, un produit phytosanitaire doit respecter d'autres critères. Il doit notamment rester stable dans son emballage, résister aux aléas climatiques pendant son stockage et être capable de se diluer dans l'eau de la cuve du pulvérisateur. Or, toutes les substances actives n'ont pas les mêmes caractéristiques physico-chimiques. Pour s'y adapter, les formulateurs disposent de produits chimiques appelés co-formulants, qu'ils ajoutent à la substance active. Certains sont chargés d'assurer une bonne dispersion dans l'eau et un maintien en suspension des particules de substances actives dans le pulvérisateur pour éviter la formation de grumeaux ou la sédimentation. D'autres permettent d'augmenter l'étalement des gouttelettes sur les feuilles ou bien stabilisent le pH dans le bidon et parfois évitent la formation de mousse.

Pour être efficaces, certaines substances actives doivent être broyées : elles sont alors formulées de manière solide (poudres ou granulés) ou en suspensions concentrées (particules en suspension dans l'eau). D'autres doivent être solubilisées dans des solvants organiques ou dans l'eau (*encadré*).

Préparation : les bons réflexes

En grandes cultures, les pulvérisateurs sont presque tous équipés d'un incorporeur permettant

d'introduire les produits en position stable. Pour optimiser la mise en bouillie, la cuve doit être remplie aux deux-tiers du volume souhaité.

Plus la bouillie est concentrée, plus le risque d'incompatibilité physique augmente. La cuve doit

Pour optimiser l'incorporation des produits, la cuve doit être remplie aux deux-tiers du volume souhaité.

être maintenue sous agitation afin de garder une bonne homogénéité de la bouillie. La vanne d'incorporation doit être fermée dès que l'incorporation est terminée,

cela afin d'empêcher l'aspiration d'air, à l'origine de la formation de mousse dans la cuve. Si mal-

La vanne du bac d'incorporation doit être fermée dès que l'incorporation est terminée pour éviter la formation de mousse dans la cuve principale.



© B. Perrot, ARVALIS-Institut du végétal

gré tout, les anti-mousses présents dans les produits commerciaux ne sont pas suffisants, il est possible d'en ajouter lors de la préparation de la bouillie.

Incorporer dans le bon ordre

Pour préparer correctement une bouillie de traitement composée de plusieurs produits, il faut vérifier la faisabilité du mélange et respecter un ordre d'incorporation.

La faisabilité recouvre deux notions : la compatibilité du mélange, en termes de sélectivité notamment, et la limite réglementaire liée à la présence de phrases de risque réductrices (1).

En ce qui concerne l'ordre d'incorporation, il est généralement conseillé de mettre en premier les petites doses de produits solides, c'est-à-dire moins de 100 g de granulés dispersibles (WG) et les sachets hydrosolubles (WSB pour Water-soluble bag) puis les autres produits solides de type granulés et poudres (WP). Ensuite les suspensions concentrées (SC) pourront être incorporées avant toutes les formulations à base de solvants (SE, EW, EC...). Les liquides solubles (SL) puis les adjuvants (huiles, mouillants...) doivent être ajoutés dans un troisième temps. Viennent enfin les correcteurs de carence contenant par exemple, manganèse, magnésium ou cuivre. Attention avec ces correcteurs : ils sont souvent à l'origine d'incompatibilités physiques. Même si ces dernières sont de moins en moins observées, elles peuvent altérer l'efficacité des produits, boucher buses et filtres suite à un phénomène de floculation de la bouillie, voire rendre inutilisable la bouillie. ■

Une floculation peut engendrer des baisses d'efficacité de la pulvérisation ou boucher les buses ou les filtres.



© M. Leborgne, Syngenta

1

Des premières poudres aux granulés dispersibles

• **Les poudres.** Historiquement, les premiers produits phytosanitaires se présentaient sous forme de poudre (WP pour Wettable powder en anglais, ou poudre mouillable), à base de soufre et de cuivre.

• **Les suspensions concentrées.** Par la suite, le développement des connaissances et des techniques a ouvert la voie à d'autres substances actives et d'autres modes de formulation. C'est ainsi que sont apparues progressivement des formulations liquides, plus faciles à mesurer et à manipuler que les poudres. Les suspensions concentrées (SC) sont physiquement les plus proches des poudres car la substance active et les co-formulants sont broyés dans l'eau. Mais elles comptent deux co-formulants supplémentaires : un anti-gel pour assurer la stabilité au froid et un épaississant pour empêcher les particules solides de se déposer dans le fond du bidon.

• **Les substances solubilisées.** D'autres substances actives doivent être solubilisées dans un solvant. C'est notamment le cas des concentrés émulsionnables (EC pour Emulsifiable concentrate), des suspo-émulsions (SE) ou des émulsions aqueuses (EW pour Emulsion oil in water). Les liquides solubles (SL pour soluble liquid concentrate) contiennent des substances actives solubilisées dans l'eau.

• **Les granulés.** D'autres technologies ont conduit à des formulations solides gommant les défauts des poudres : les granulés dispersibles (WG pour Water dispersible granules). La technologie de granulation consiste à mélanger l'eau à la poudre qui contient la substance active et les co-formulants, à broyer l'ensemble, puis à sécher la pâte obtenue dans des granulateurs dont les technologies peuvent être différentes. Toutes les substances actives ne peuvent pas être mises sous cette forme car les températures élevées utilisées pendant la phase de séchage peuvent dégrader certaines substances actives.

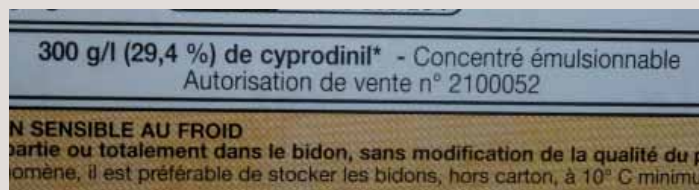
(1) Pour vérifier la validité de votre mélange, vous pouvez utiliser l'outil en ligne sur les mélanges de produits phytosanitaires disponible sur <http://www.melanges.arvalisinstitutduvegetal.fr/fr/choix.asp>

Benjamin Perriot
ARVALIS-Institut du végétal

b.perriot@arvalisinstitutduvegetal.fr

Michel Leborgne
Syngenta

michel.leborgne@syngenta.com



© M. Leborgne, Syngenta

L'ordre d'incorporation des produits dans la cuve dépend de leur catégorie, indiquée en toutes lettres (photo), ou au travers des initiales WP, WG, SC, SL, EW, SE ou EC.

Zoom

Incorporer les granulés sans ajouter d'eau

Les produits granulés se sont fortement développés car ils offrent de nombreux avantages en termes de manipulation et de stockage. Mais contrairement aux idées reçues, ils doivent être incorporés directement sans ajouter d'eau.

À l'utilisation, les granulés dispersibles (WG) produisent peu ou pas de poussières comparativement à une poudre. Lorsque l'emballage est vide, il ne reste que peu de traces, ce qui facilite et améliore le rinçage. En cas de contact avec la peau, la contamination devient quasiment nulle si un rinçage est effectué rapidement. Pour le stockage, les bidons sont généralement moins volumineux car la concentration en substances actives est plus importante que pour une formulation liquide. Dépourvus de solvants, les granulés ont aussi une inflammabilité très faible et sont insensibles au gel.

Les grilles à mailles trop fines doivent être retirées avant l'incorporation de granulés.



© B. Perrot, ARVALIS - Institut du végétal



© M. Leborgne, Syngenta

Lorsqu'un produit formulé sous forme de poudre est mélangé à l'eau (en haut), il engendre de la poussière et des grumeaux. Des granulés versés dans l'eau (en bas) présentent au contraire peu de poussières et une meilleure dispersion.



© M. Leborgne, Syngenta

Incorporer les granulés sereinement

Pour faciliter leur incorporation, il est souvent tentant de réaliser une bouillie mère en mélangeant les granulés avec de l'eau dans l'incorporeur. Mais sauf avis contraire des fabricants, aucun produit de ce type ne doit être pré-empâté. Les mélanger à de l'eau dans

également être prise avec les incorporeurs disposant d'une grille. Elle est destinée à retenir des bouchons, opercules (ou les bagues d'inviolabilité des emballages) qui pourraient tomber lors du remplissage. Cette grille est parfois trop fine (mailles inférieures à 3 cm), ce qui peut gêner le passage du produit soit en le ralentissant, soit en empêchant les granulés d'atteindre le trou d'aspiration. Il est donc conseillé de la retirer avant l'incorporation.

Il convient d'incorporer les granulés avec un incorporeur sec.

l'incorporeur formerait une pâte dont certaines particules pourraient rester collées dans le fond et dans le coude d'aspiration. Si l'incorporeur est mal rincé, ces particules peuvent alors être relarguées dans le pulvérisateur lors d'une prochaine utilisation, causant des phytotoxicités sur la culture suivante. Il convient donc d'incorporer les granulés avec un incorporeur sec et sans ajouter d'eau. C'est l'un des avantages des granulés par rapport aux poudres. Une précaution particulière doit

Passer par le trou d'homme en dernier recours

Si le pulvérisateur ne possède pas d'incorporeur ou si celui-ci ne dispose pas d'un trou d'aspiration assez gros, une seule solution est envisageable : l'ajout des granulés directement par le trou d'homme. Il est alors conseillé de verser le produit dans la cuve après avoir retiré le filtre. ■