



Sulfate de cuivre -Crédit photo laboratoire Natoli & associés

Fongicide de référence dans la lutte contre le mildiou en agriculture biologique, le cuivre se trouve sous différentes formes et concentrations. Son action est multi-site (pas de résistance) mais en tant que traitement de contact, il est lessivé par les pluies. Cette fiche permet de faire le point sur les formulations, leurs effets et leur utilisation.



Le mode d'action du cuivre

ACTIONS SUR LE CHAMPIGNON ET SUR LA PLANTE

Pour qu'il soit efficace, le cuivre doit se transformer en ions cuivreux Cu^{2+} . Cette transformation se fait dans l'eau (**solubilité**, variable selon les formes de cuivre). Les actions :

Inhibition de la germination des spores : adsorption des ions Cu^{2+} puis pénétration dans les spores. Les spores doivent rester en contact plus d'une à deux heures avec la solution cuprique pour que leur pouvoir germinatif soit atteint.

Action multi-site : sur les activités respiratoires, enzymatiques et membranaires (pas de résistance au cuivre).

Action strictement préventive quelle soit la forme de cuivre.

CUIVRE ET ENVIRONNEMENT

Le cuivre est non dégradable, et son utilisation poussée se traduit par une accumulation dans les sols viticoles. Il peut entraîner des problèmes de toxicité en sol acide.

Problèmes de pollution des eaux de surface et des eaux souterraines. Ainsi, les formulations récemment (re)homologuées présentent des ZNT de 20 à 50 m.

De fortes teneurs en cuivre perturbent la microfaune et microflore du sol.

RÈGLEMENTATION DOSES DE CUIVRE

La dose maximum autorisée est de :

28 kg/ha sur 7 ans

soit 4 kg/ha/an en moyenne lissés sur 7 ans

Certaines spécialités récemment homologuées possédant la mention Spe 1 ne permettent pas le lissage sur 7 ans.

En pratique (dérogation 2023) :

- Pas de lissage possible si 100% des produits utilisés ont la mention SPe1.
- Lissage possible si des produits sans mention et des produits avec SPe1 sont utilisés sur la même campagne.



Mildiou sur grappe (floraison) - Crédit photo laboratoire Natoli & associés

LESSIVAGE

- Les 1^{ers} mm sont les plus lessivants : avec 5 mm de pluie, 20 à 50% du produit est lessivé.
- À 20 mm, on considère qu'un traitement à 750 g Cu métal/ha (quelque soit la forme de cuivre utilisé) est lessivé.
- Au-delà de 20 mm, pas de lessivage supplémentaire *mais peu de données techniques sur l'efficacité du cuivre résiduel sur les feuilles.*



LES DIFFÉRENTES FORMES DE CUIVRE ET LEURS SPÉCIFICITÉS

SUSPENSION CUPRIQUE	BOUILLIE CUPRIQUE	CUIVRE HYDROXYDE
Elle est obtenue en délayant dans de l'eau un sel de cuivre peu soluble. CUIVRE OXYCHLORURE - Peu utilisé (peu de spécialités commerciales disponibles) ; - faible solubilité ; - meilleure persistance ; CUIVRE OXYDE CUIVREUX - Très faible solubilité : donné comme le plus résistant au lessivage ; - risques de phytotoxicité (notamment en début de saison).	Elle est obtenue par neutralisation de sulfate de cuivre avec de la chaux éteinte (bouillie bordelaise ou sulfate de cuivre tribasique). - Solubilité moyenne ; - bonne persistance ; - risques de phytotoxicité faibles et bonne compatibilité avec d'autres produits.	Formé à partir de la réaction de fabrication des bouillies cupriques : c'est leur composé réellement actif, isolé des complexes limitant son action dans la bouillie ; - Efficacité directe des produits, sans besoin de pluie ; - libération rapide des ions Cu^{2+} en période humide ; - Peu phytotoxique.

Quelles formes de cuivre à quel moment ?

Ce calendrier justifie l'utilisation des différentes formes de cuivre selon la période de la saison en fonction des mécanismes principaux à prendre en compte :

- la **solubilité du Cu^{2+}** doit être privilégiée en début de saison,
- la **phytotoxicité** qui est plus importante en début de saison (en cas de températures trop fraîches),
- la **résistance au lessivage** qui devient un paramètre plus important en fin de saison, quand les renouvellements sont moins fréquents (croissance ralentie, moins de pluie).

