

Utilisation du cuivre en maraîchage biologique

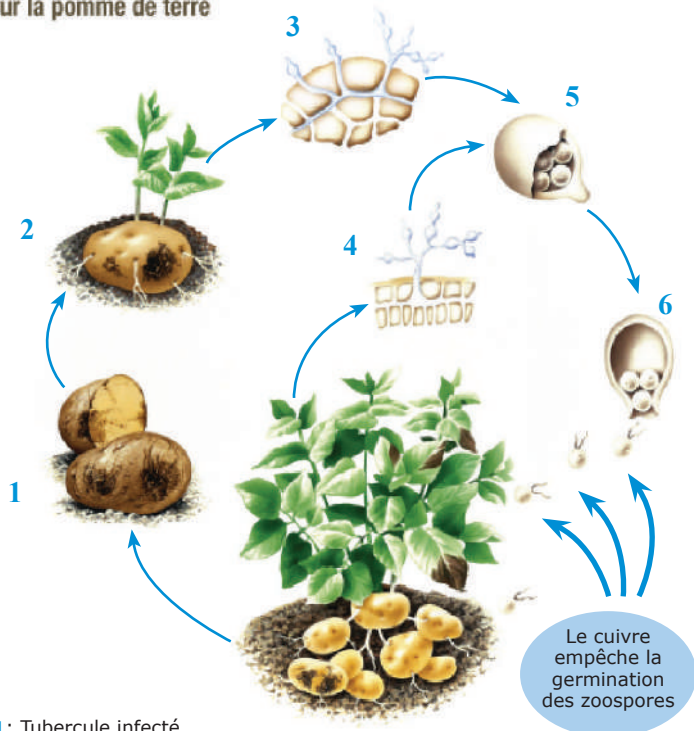
Le cuivre est utilisé contre de nombreuses maladies fongiques (champignons): mildiou, alternariose et contre les bactérioses. Son usage est indispensable en maraîchage biologique mais son utilisation doit être raisonnée tant sur les formes que sur les doses.

Le cuivre est un fongicide (et aussi un bactéricide), il agit par contact en empêchant la germination des spores (zoospores). Les solutions de sel de cuivre empêchent l'évolution des zoospores mais se révèlent inactives vis à vis du mycélium développé par le parasite après la pénétration dans les organes de la plante.

Autrement dit, **le cuivre n'a aucun effet stoppant: il doit être utilisé en préventif.**

Cycle du mildiou

sur la pomme de terre



- 1: Tubercule infecté
- 2: Germination
- 3: Développement du mildiou sur tubercule
- 4: Développement du mildiou sur feuille
- 5: Formation des sporanges
- 6: Libération des zoospores

Les différents sels de cuivre

Les sels de cuivre possèdent des propriétés différentes en terme de libération des ions cuivres (effet choc) et de résistance au lessivage.

Formulation	Caractéristiques
Sulfate de cuivre (bouillie bordelaise)	Faible effet choc, bonne tenue au lessivage
Hydroxyde de cuivre	Action choc, tenue médiocre au lessivage
Oxyde cuivreux	Très peu lessivable, mais besoin de 20 mm d'eau pour être actif
Oxychlorure de cuivre	Action choc intermédiaire entre sulfate et hydroxyde Tenue médiocre au lessivage

Pour la bouillie bordelaise, la libération des ions cuivre est lente, sa permanence est de trois semaines sans lessivage. Par contre pour l'hydroxyde, la libération est quasiment immédiate, il aura donc une action choc, mais sera plus facilement lessivable. L'oxychlorure de cuivre a des propriétés intermédiaires.

On retrouve l'ensemble des spécialités à base de cuivre autorisées en agriculture biologique dans le guide des intrants réalisé par l'ITAB (téléchargeable sur leur site). Chaque spécialité contient des formulations et des doses de cuivre métal différentes (indiquées sur les étiquettes). Par exemple, pour la spécialité «CHAMP FLO AMPLI», on peut lire sur l'étiquette cuivre de l'hydroxyde de cuivre: 360g/L. Un litre de cette spécialité contient donc 360g de cuivre métal.

C'est sur la quantité de cuivre métal que l'on raisonne la dose de produit à apporter.

Le dosage

- La dose de cuivre métal à utiliser dépend de plusieurs critères :
- la sensibilité de la parcelle
 - le stade phénologique des plantes
 - la météorologie prévue
 - la pression de la maladie
 - la présence de mildiou dans l'environnement proche.

La dose peut ainsi s'étaler de **200g à 1kg de cuivre métal par hectare et par application.**

Rappel sur la réglementation

En agriculture biologique, l'utilisation du cuivre est limitée à 6kg/Ha/an sur une moyenne 5 ans. Chaque traitement doit être noté sur le cahier de cultures

La pulvérisation

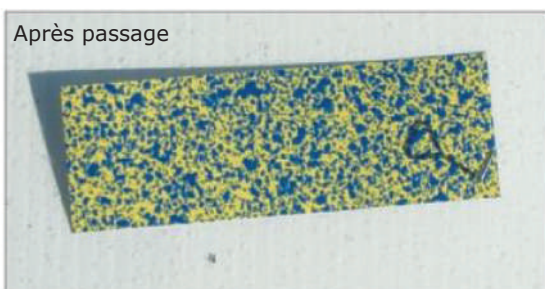
Outre le dosage, **c'est avant tout la qualité de pulvérisation qui est importante.**

Pour la majorité des traitements en maraîchage biologique, on essaie d'obtenir des gouttes fines tout en évitant la dérive.

Le choix et le réglage (pression, type de buses,...) est ici primordial.

La quantité d'eau nécessaire (volume de bouillie) est également un élément majeur qui conditionne en partie l'efficacité des traitements. Ce volume dépend du matériel de pulvérisation et du volume de végétation à couvrir. Il doit être optimum afin de **couvrir l'ensemble du feuillage** (faces supérieures et inférieures) **par de fines gouttes tout en évitant d'atteindre le point de ruissellement** (formation de goutte sur le bout des feuilles).

Les volumes utilisés par les maraîchers sont souvent très variables (de 20 à 100L pour 100m²). Ce volume s'affinera avec l'expérience du producteur. Afin de contrôler la qualité de pulvérisation, il est possible de placer des papiers hydrosensibles dans la culture.



Pour limiter le lessivage, il est possible d'ajouter aux bouillies un mouillant type terpènes de pin (Héliosol).

A noter

- Il s'agit d'une phytotoxicité de contact sur le feuillage et sur les fruits. En effet, en conditions froides (<10-12 °C) et humides les organes végétatifs sont sensibles. On veillera donc à ne pas utiliser des formulations trop agressives en début de saison.

- L'atomiseur thermique à dos est un outil très utile et efficace en maraîchage diversifié sur des surfaces modérées. Il permet une pulvérisation fine (voire un poudrage), un très bon brassage du feuillage et l'utilisation de volume de bouillie faible.



Exemple de traitements contre le mildiou de la pomme de terre

En début de saison

- **200-250 g/ha de cuivre métal** (sous forme sulfate de cuivre) en prévention lorsque les conditions météorologiques sont peu propices au développement du mildiou.

Répéter l'application tous les 10 jours (protection des nouvelles feuilles) ou après 20 ou 25 mm de pluie.

Cas concret: on décide de faire un traitement à la bouillie bordelaise sur une parcelle de 1000m² de pomme de terre. La bouillie bordelaise contient 20% de cuivre métal. Compte tenu du risque faible, on décide d'apporter 200g de cuivre métal à l'hectare. On apportera donc 1kg de bouillie bordelaise à l'hectare soit 100g pour 1000m².

On estime que le volume nécessaire pour traiter les 1000m² de façon optimale est de 60L. Au final, on mélangera 100g de bouillie bordelaise dans 60L d'eau pour réaliser ce traitement.

- Lorsque les conditions sont favorables à l'apparition du mildiou: **800 g/ha de cuivre métal** si des symptômes apparaissent dans la parcelle. On préférera ici l'hydroxyde de cuivre pour son effet choc important.

Associations possibles

Il est parfois possible de mélanger dans la même bouillie différents produits dans le but d'augmenter l'efficacité des traitements.

Les purins

Doser au maximum à 5% du volume total de bouillie

Le purin d'ortie : il favorise le métabolisme végétatif et la photosynthèse, il est particulièrement utile pour soutenir le métabolisme de croissance.

Le purin de prêle : riche en silice, il participe à la structuration des tissus et complète ainsi l'action de l'ortie. Il possède également des propriétés antifongiques.

Le Prev AM

Doser à 0,5%, il complètera l'action fongique du cuivre par ses propriétés asséchantes.