

---

# ALTERNATIVES AU CUIVRE DANS LA LUTTE CONTRE LE MILDIOU DE LA VIGNE

---

Claude-Eric Parveaud, Christelle Gomez (GRAB)  
Elodie Rebolle (stagiaire GRAB), Olivier Malet (Cave De Die Jaillance),

## 1 - PROBLEMATIQUE

Les méthodes de lutte contre le mildiou de la vigne sont le plus souvent basées sur l'utilisation de produits à base de cuivre, notamment en agriculture biologique. Les inconvénients agronomiques et environnementaux liés aux applications répétées de cuivre sont désormais bien connus. Le cuivre s'accumule sous une forme stable dans les horizons superficiels du sol (Merry et al, 1983 ; Pietrzak et McPhail, 2004). Cette accumulation peut conduire à un effet phytotoxique sur le développement végétatif (Brun, 1998) et inhiber également l'activité microbienne et de la macrofaune du sol. L'utilisation du cuivre reste néanmoins la méthode de lutte la plus fiable, pratique et efficace contre le mildiou de la vigne en agriculture biologique, ce qui explique son utilisation courante depuis des dizaines d'années. Afin de limiter l'augmentation des risques liés à un usage intensif du cuivre en AB, la réglementation limite actuellement l'usage du cuivre à 6Kg/ha/an. A l'avenir, cette limitation devrait être plus sévère. Ces limitations s'accompagnent de nouvelles contraintes agronomiques (rapport ITAB, <http://www.itab.asso.fr/downloads/viti/rapport-final-cu-viti09.pdf>) et renforcent la nécessité de travailler des stratégies de lutte employant des doses très réduites de cuivre et/ou des alternatives à son usage.

## 2 - OBJECTIF

L'objectif de l'essai mise en place en parcelle viticole est d'évaluer l'efficacité en plein champ de préparation à base de plantes en association avec de faible quantité de cuivre pour lutter contre le mildiou. Cet essai est réalisé dans le cadre d'un programme national (Casdar 4P ; 2010-2012). Des préparations de plantes simples à réaliser ont été identifiées à partir d'une étude des pratiques des producteurs et des résultats bibliographiques disponibles. Quatre plantes ont été retenues et seront testées par l'ensemble des partenaires du programme Casdar 4P.

## 3 - MATERIEL ET METHODE

### 3.1 – Lieu et matériel végétal

- Parcelle producteur localisée à Espenel dans le Diois (Drôme).
- Cépage : Muscat petit grain
- Année de plantation : 2002
- Distance de plantation : 2,3 x 0,9 m
- Parcelle en pente orientée Est ; localisée près d'une rivière
- Parcelle ayant une sensibilité connue au mildiou

### 3.2 - Dispositif expérimental

- Dispositif constitué de 8 modalités et 4 blocs.
- Chaque parcelle élémentaire (il y a 4 parcelles élémentaires par modalité) est composée de 10 ceps. Deux parcelles élémentaires sont séparées par 2 à 3 ceps non traité afin de favoriser un développement homogène du mildiou sur la parcelle.

### 3.4 - Modalités testées

- Chaque bloc comprend 8 modalités :
  - témoin non traité
  - référence régionale
  - cuivre seul à faible dose
  - cuivre + menthe

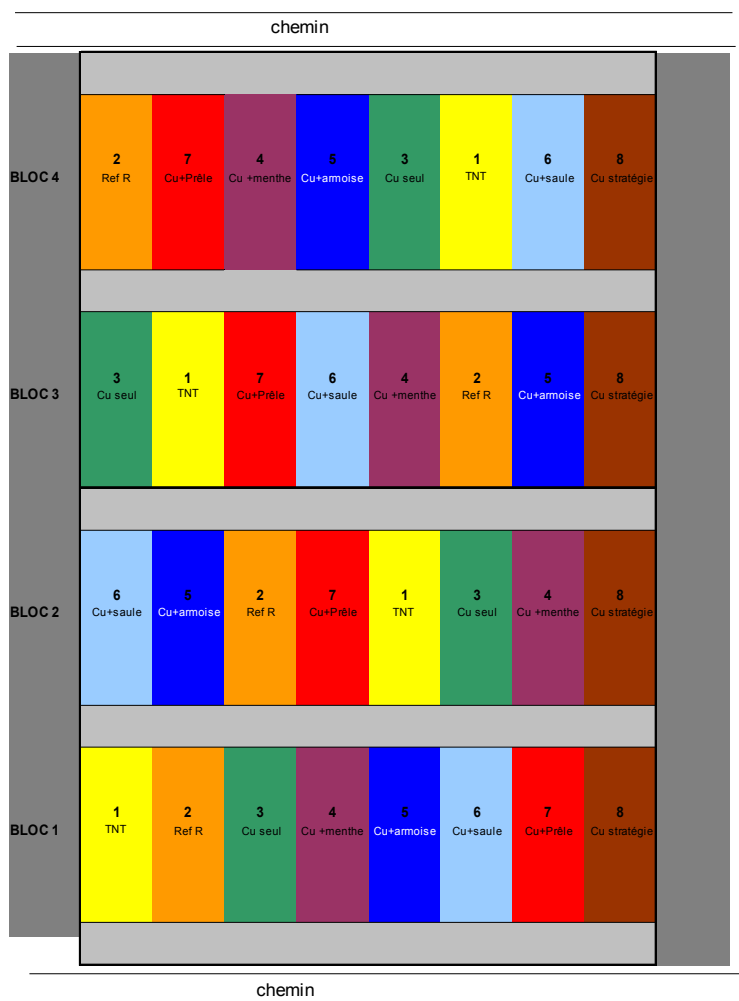
- cuivre + armoise
- cuivre + saule
- cuivre + prêle
- cuivre « stratégie » (hors programme Casdar)

Les doses de produits appliqués sont détaillées dans la tableau ci-dessous.

**Tableau 1** : Modalités et dose de produit commercial employé.

	<b>Modalités</b>	<b>Dose de produit commercial</b>
<b>N°1</b>	TNT	0
<b>N°2</b>	Référence régionale	400g Cu / ha
<b>N°3</b>	Cuivre seul	150g Cu / ha
<b>N°4</b>	Cuivre + Menthe	150g Cu / ha + solution fille
<b>N°5</b>	Cuivre + Armoise	150g Cu / ha + solution fille
<b>N°6</b>	Cuivre + Saule	150g Cu / ha + solution fille
<b>N°7</b>	Cuivre + Prêle	150g Cu / ha + solution fille
<b>N°8</b>	Cuivre stratégie (hors Casdar)	400g Cu / ha

Les préparations à base de plante ont été réalisées à partir du protocole commun. La solution mère est préparée à partir de 10g de plante pour un volume de 0,5 L. La solution fille est réalisée à partir de 0,3L de solution mère et 2,7 L d'eau. Les traitements sont réalisés avec un Solo 450 à 150 L/ha, soit un volume de bouillie de 1,49L / traitement et / modalité.



**Figure 1** : Schéma de la parcelle expérimentale. La parcelle expérimentale est constituée de 8 rangs (partie sud d'une parcelle de plus grande taille). Les blocs sont disposés perpendiculaire à la pente (bloc 1 en bas de pente). Les parcelles élémentaires sont séparées par 2 à 3 ceps non traités.

Le nombre de traitement et les doses annuelles employées sont précisés ci-dessous.

**Tableau 2** : Nombre de traitement et dose annuelle de cuivre employée / ha en 2010.

	<b>Modalités</b>	<b>Nombre de traitement</b>	<b>Dose annuelle de cuivre / ha</b>
<b>M1</b>	TNT	0	0g
<b>M2</b>	Référence régionale	4	1600g
<b>M3</b>	Cuivre seul	4	600g
<b>M4</b>	Cuivre + Menthe	4	600g
<b>M5</b>	Cuivre + Armoise	4	600g
<b>M6</b>	Cuivre + Saule	4	600g
<b>M7</b>	Cuivre + Prêle	4	600g
<b>M8</b>	Cuivre stratégie	3	450g

Sur les modalités M2 à M7, les traitements ont été réalisés les 26/05, 04/06, 18/06 et 30/06. Les notations des dégâts sur feuille et grappe ont été réalisées les 08/07 et 23/08.

### **3.5 – Conduite de la parcelle**

La conduite de la parcelle (entretien du sol, protection phytosanitaire, fertilisation, taille, etc.) respecte le cahier des charges de l'Agriculture Biologique. Hormis le programme de protection contre le mildiou, les opérations culturales sont identiques sur l'ensemble de la parcelle.

### **3.6 – Observations des symptômes**

Le pourcentage d'expression des symptômes sur feuille et grappe a été évalué visuellement. Sur feuille, les observations ont portées sur 100 feuilles par parcelle élémentaires, soit 400 feuilles par modalité. A chaque date d'observation, la valeur notée correspond au cumul de la surface atteinte par rapport à la surface foliaire. Sur grappe, les observations ont portées sur 50 grappes par parcelles élémentaires, soit 200 grappes par modalité. La fréquence d'expression sur feuille et grappe est déduite à partir de ces observations. Les dégâts d'oïdium ont été observés mais non quantifiés.

### **3.7 – Analyse des données et interprétations des résultats**

L'intensité et la fréquence des symptômes observés sur feuille et grappe ont été analysées par analyse de variance (ANOVA) en utilisant le logiciel R. Si l'hypothèse d'égalité des variances est rejeté au seuil de 5% ( $p < 0.05$ ), le test post-hoc de Tukey est réalisé pour comparer les modalités entre-elles.

## **4 – RESULTATS**

### **4.1 - Données climatiques 2010**

Les conditions météorologiques 2010 dans le secteur d'Espenel ont été peu propices au développement du mildiou. En effet, les précipitations du mois de mai et de juin (cumul de 113 et 90mm, respectivement) se sont produites durant des périodes fraîches, ne favorisant pas le développement du mildiou. Les mois de juillet et août ont été chauds mais secs (cumul de 22 et 23mm, respectivement). Le premier traitement a été réalisé le 26/05 et les premières taches de mildiou ont été observées dans le modalité TNT le 30/06 uniquement.

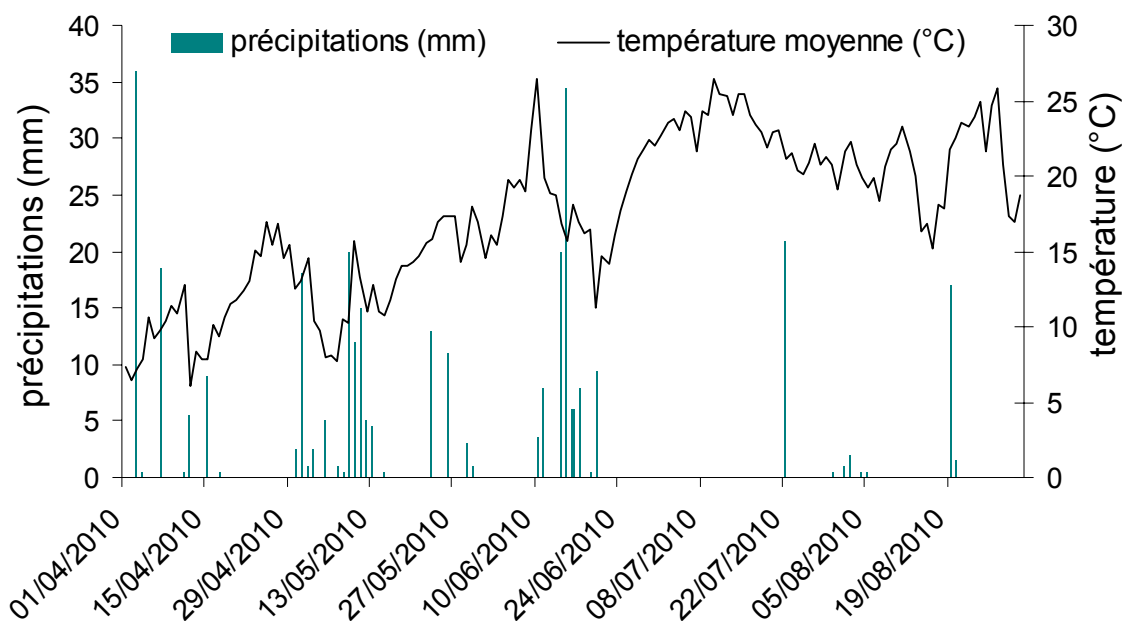


Figure 2 : Précipitations et températures moyennes enregistrées à la station météorologique de Die.

#### 4.2 – Dégâts de mildiou observés sur les feuilles et les grappes

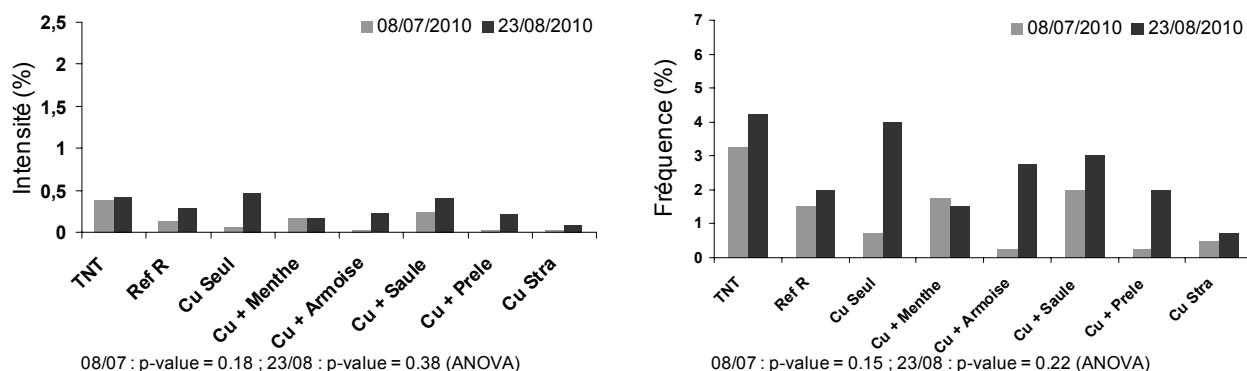


Figure 3 : Intensité et fréquence de taches de mildiou observées sur les feuilles le 08/07 et 23/08.

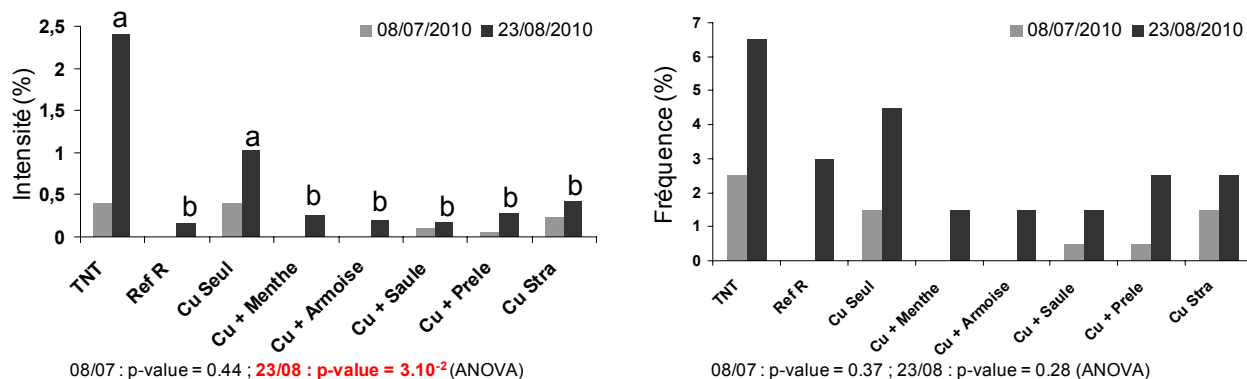


Figure 4 : Intensité et fréquence de taches de mildiou observées sur les grappes le 08/07 et 23/08.

L'intensité et la fréquence de taches sur feuille et sur grappe ont été évaluées le 08/07 et le 23/08 (figure 3 et 4). Les résultats de la figure ci-dessous mettent en évidence une intensité des dégâts sur grappe significativement plus élevée le 23/08 sur les modalités TNT et cuivre seul en comparaison avec les six autres modalités. Il faut cependant bien noter que l'intensité des dégâts sur grappe est très faible sur toutes les modalités en 2010 (inférieure à 2,5%). L'analyse statistique de la fréquence et de l'intensité des dégâts sur

feuille ne révèle pas de différence lors des deux dates d'observation. La faible pression mildiou ne permet pas en 2010 de distinguer les modalités entre-elles.

## 5 – CONCLUSIONS

Plusieurs points peuvent être soulignés :

- En 2010, le développement du mildiou a été très faible sur la parcelle expérimentale malgré les précautions prises lors du choix de la parcelle (sensibilité du cépage, localisation, historique de développement du mildiou). Afin d'éviter cette situation expérimentale délicate, une réflexion est en cours sur la possibilité d'installer un dispositif de brumisation afin de favoriser le développement du mildiou.
- La préparation des tisanes se base sur une température de l'eau pour retirer les plantes (et non pas un temps d'infusion). Cette méthode peut conduire à des temps d'infusion variables en cours de saison car la température ambiante lors de la préparation des tisanes n'est pas contrôlée. Une attention doit être portée à ce niveau : un biais expérimental peut être introduit si la libération des matières actives des plantes sont liées au temps d'infusion.
- La vérification du débit du Solo 450 a mis en évidence une variabilité du débit au cours des traitements (qui peuvent se cumuler ou se soustraire avec les erreurs de vitesse d'avancement de l'opérateur). Le retrait de la pompe centrifuge peut limiter cette variabilité.

Suite aux résultats obtenus par l'ensemble des partenaires du programme (efficacité *in vitro* et en plein champ), des modifications des modalités sont proposées en 2011. Des extraits hydro-alcooliques seront évalués en 2011.