

---

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

---

Claude-Eric Parveaud, Christelle Gomez (GRAB)  
Fleur Pesty (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 mis en place en parcelle viticole est d'évaluer l'efficacité en plein champ de préparations à base de plantes en association avec une faible quantité de cuivre pour lutter contre le mildiou. Cet essai est réalisé dans le cadre d'un programme national (Casdar 4P, 2010-2012). Suite aux résultats obtenus par les partenaires du projet Casdar 4P en 2010, il a été retenu de tester des préparations hydro-alcooliques. Ces préparations présentent l'avantage d'avoir une concentration plus élevée en métabolites secondaires (dont les principes actifs font vraisemblablement partie) que les tisanes des mêmes plantes. Elles limitent les contraintes de préparation des traitements et assurent une homogénéité des produits testés entre les partenaires du projet.

## 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 (figure 1).
- 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 traités 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 à faible dose + extrait hydro-alcoolique de saule écorce
  - cuivre à faible dose + extrait hydro-alcoolique de saule feuille
  - cuivre à faible dose + extrait hydro-alcoolique de prêle

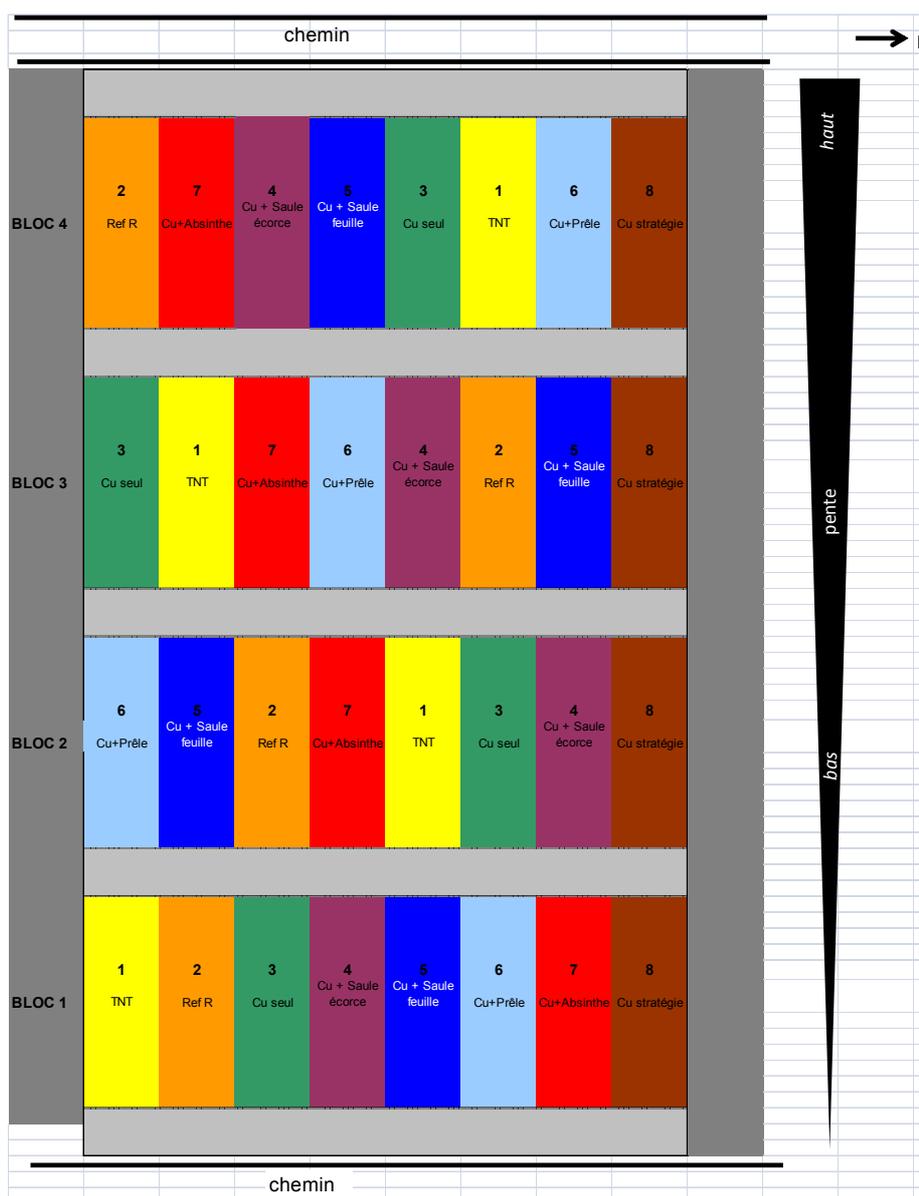
- cuivre à faible dose + extrait hydro-alcoolique d'absinthe
- cuivre « stratégie » (hors programme Casdar 4P)

Les doses de produits appliqués sont détaillées dans le tableau 1 ci-dessous.

**Tableau 1** : Dose de cuivre métal (en g/ha) et d'extrait hydro-alcoolique employé (en mL/L de bouillie) en 2011. Le dosage de l'extrait hydro-alcoolique est basé sur les préconisations de Cédric Bertrand (Université Perpignan) ayant fourni les extraits hydro-alcooliques aux partenaires. Le volume de bouillie pulvérisé est de 150 L/ha.

	Modalités	Cuivre métal	Extrait hydro-alcoolique
N°1	TNT	0	0
N°2	Référence régionale	400g Cu / ha	0
N°3	Cu seul	150g Cu / ha	0
N°4	Cu + extrait saule écorce	150g Cu / ha	5.5 mL / L bouillie
N°5	Cu + extrait saule feuille	150g Cu / ha	7 mL / L bouillie
N°6	Cu + extrait prêle	150g Cu / ha	4 mL / L bouillie
N°7	Cu + extrait absinthe	150g Cu / ha	4 mL / L bouillie
N°8	Cuivre stratégie (hors Casdar)	400g Cu / ha	0

La préparation de la bouillie a été réalisée sur le terrain. Le produit commercial à base de cuivre utilisé est le Champ DP (dosé à 30% de cuivre métal). Le cuivre a tout d'abord été dissous dans un volume de 3L d'eau puis les extraits ont été ajoutés. Le pH de l'eau n'a pas été ajusté. La pulvérisation est réalisée dans l'ordre des modalités suivantes : 3, 4, 5, 6, 7, 8, 2.



**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 perpendiculairement à la pente (bloc 1 en bas de pente). Les parcelles élémentaires sont séparées par 2 à 3 ceps non traités.

### 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 expérimentale. Les traitements au soufre (poudre et mouillable) réalisés contre l'oïdium sont identiques entre les modalités et sont précisés dans le tableau 2.

**Tableau 2** : Nature et dosage des traitements anti-oïdium réalisés sur la parcelle expérimentale en 2011. Les traitements réalisés par le producteur ont été réalisés avec un passage tous les 4 rangs (soufre poudre) ou tous les 6 rangs (soufre mouillable) à 80 L/ha.

Date	Nature du produit	Dose	Opérateur
04/05	Sulfostar	7.5 Kg/ ha	Producteur
11/05	Soufre mouillable	8 Kg / ha	Expérimentateur
16/05	Héliosoufre	5 L / ha	Producteur
25/05	Sulfostar	30 Kg /ha	Producteur
06/06	Héliosoufre	5 L / ha	Producteur
17/06	Fluidosoufre	30 Kg / ha	Producteur
21/06	Sulfostar	7.5 Kg / ha	Producteur
06/07	Fluidosoufre	30 Kg / ha	Producteur
21/07	Héliosoufre	5 L / ha	Producteur

### 3.6 – Variables mesurées

Des contrôles visuels sur le terrain ont été réalisés après des périodes de risque de contamination. L'absence de dégâts de mildiou sur l'ensemble de la parcelle durant la saison ne nous a pas permis de réaliser de notation de dégâts de mildiou sur feuille et sur grappe. Etant donné que des dégâts d'oïdium étaient visibles et que les produits testés peuvent avoir un effet sur l'oïdium, une notation de dégâts d'oïdium sur grappe a été réalisée le 20/08/11. Les observations d'oïdium sur grappe ont porté sur 50 grappes par parcelle élémentaire, soit 200 grappes par modalité. La fréquence d'expression sur grappe est déduite à partir de ces observations.

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

L'intensité et la fréquence des symptômes d'oïdium observés sur 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 – Traitements mildiou

Le nombre de traitements et les doses annuelles de cuivre employées sont précisés dans le tableau 3.

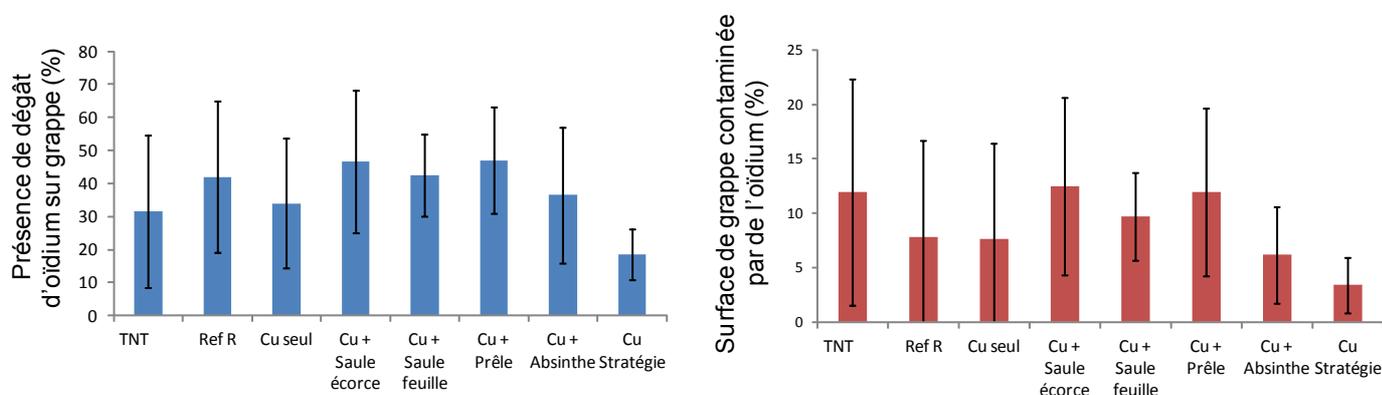
**Tableau 3** : Nombre de traitements et dose annuelle de cuivre employée / ha en 2011.

Modalités	Dose Cu/ha/an	Nombre de traitement
<b>M1</b> TNT	0g	0
<b>M2</b> Référence régionale	400g	1
<b>M3</b> Cu seul	150g	1
<b>M4</b> Cu + extrait saule écorce	150g	1
<b>M5</b> Cu + extrait saule feuille	150g	1
<b>M6</b> Cu + extrait prêle	150g	1
<b>M7</b> Cu + extrait absinthe	150g	1
<b>M8</b> Cuivre stratégie (hors Casdar)	400g	1

Un premier traitement a été réalisé le 11/05/11. **Etant donné l'absence de dégâts de mildiou sur feuille et grappe au cours de la saison, les traitements contre le mildiou n'ont pas été poursuivis.** L'année 2011 s'est caractérisée par une très faible pression mildiou dans le bas de la vallée du Diois. La modélisation de la

pression mildiou entre le 01/04 et 10/06 met bien en évidence une très faible pression durant cette période (Zoom Diois n°91 du 15/06/11). Malgré des précipitations au cours des mois de juillet, aucune sortie de tache n'a été observée sur la parcelle expérimentale. **Les notations des dégâts sur grappe ont donc porté sur les dégâts d'oïdium uniquement et ont été réalisées le 30/08/11.**

#### 4.2 – Intensité et fréquence des dégâts d'oïdium sur grappe



**Figure 2** : Fréquence (dégât d'oïdium sur grappe en %) et intensité (surface de grappe contaminée par l'oïdium en %) des dégâts d'oïdium sur grappe le 30/08/11

L'intensité et la fréquence de dégâts **d'oïdium** sur grappe ont été évaluées le 30/08/11 (figure 2). L'analyse des résultats du dispositif (initialement conçu pour le mildiou) est possible car (1) les traitements à base de soufre contre l'oïdium sont identiques entre les modalités, seul diffère l'utilisation d'extraits hydro-alcooliques et de cuivre, (2) les extraits hydro-alcooliques ont une activité antifongique potentielle et (3) le seul traitement expérimental a été réalisé au stade H17 avant floraison, donc pendant une période de sensibilité à l'oïdium.

Aucun effet significatif des traitements n'a été mis en évidence sur la fréquence des dégâts d'oïdium (Anova à deux facteurs : effet modalité :  $p = 0.56$  ; effet bloc :  $p = 0.16$  ; interaction modalité x bloc :  $p = 0.95$ ). De même, aucun effet significatif des traitements sur l'intensité des dégâts d'oïdium n'a été mis en évidence (Anova à deux facteurs : effet modalité :  $p = 0.67$  ; effet bloc :  $p = 0.17$  ; interaction modalité x bloc :  $p = 0.78$ ).

## 5 – CONCLUSIONS

- En 2011, 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).
- Les extraits hydro-alcooliques sont plus simples à manipuler que les tisanes de plantes pour un expérimentateur. Ces extraits sont sans doute d'un usage plus facile pour un viticulteur.
- 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. Des demandes de financement spécifiques sont en cours.