



GROUPE DE TRAVAIL « REDUCTIONS ET ALTERNATIVES AU CUIVRE » : ELABORATION DU PROTOCOLE 2006

16 février 2006 -Paris-

Présents : Marc Chovelon (GRAB), Nicolas Constant (AIVB LR), Sabrin Dapaz (CA10), Richard Doughty (ITAB), Monique Jonis (ITAB), Eric Maille (CivamBlo33), Jérémie Petit (OPABA), Alain Réaut (FRAB Champagne), Bénédicte Rebeyrotte (Biobourgogne), Catherine Reynaud (SICA La Tapy), Patrick Thomas (GABB Anjou)

Excusés : Olivier Durand (AIVB), Marie Dourlent (ITAB)

PROTOCOLE 2006

Les postulats de départ adoptés pour les protocoles des années précédentes sont légèrement modifiés, à savoir :

- **limitation des quantités de cuivre métal apportées à 4 kg/ha/an** (depuis le 1^{er} janvier 2006, la dose maximale de cuivre applicable est de 6kg/ha/an, les essais se doivent donc d'être menés dans des conditions plus restrictives).
- **traitements raisonnés en fonction des avertissements agricoles et des données météorologiques.**

Remarque : Le nombre de traitement maximum est fixé à 10. Ce nombre peut être inférieur si la pression de maladie ne les justifie pas, on veillera simplement à effectuer le même nombre de traitement dans toutes les modalités afin que les comparaisons entre les modalités puissent être possible

Pour chaque essai prévoir :

- un témoin non traité...

- une référence : hydroxyde obligatoire (Champflo, Héliocuire ou Kocide 2000) telle que la dose totale de cuivre métal apportée soit égale à 6kg/ha/an

- une évaluation du coût de chaque modalité.

PROTOCOLE N°1 : ESSAI STATION

(En fonction de la place disponible et selon les stations certaines modalités peuvent être optionnelles)

Parcelles élémentaires

5 pieds minimum (protocole type C.E.B.) : les pieds n°1 et n°5 sont hors essai et les pieds n°2, 3, 4 sont notés et brumisés.

Il faut au moins 4 répétitions par modalité

Contamination :

- Homogène par foyers juste avant ou au moment de la floraison (entre boutons floraux séparés et floraison)
- Ensachage jusqu'au matin des sarments contaminés afin de garder une bonne humidité et éviter qu'ils ne reçoivent des traitements

Brumisation :

- Elle est effectuée sur **tous les ceps et de préférence la nuit**. Afin de ne pas générer de trop fortes attaques précoces, on peut effectuer une contamination sur deux feuilles par cep, sur les trois ceps centraux brumisés et notés
- Effectuée avant et après la contamination pour une meilleure réceptivité des feuilles
- Tous les 10 jours juste avant le renouvellement si aucune pluie n'est survenue auparavant.
- Ne pas tenir compte des pluies dans le rythme des brumisations.

Traitements :

- Après chaque brumisation, c'est à dire tous les dix jours en l'absence de pluies.
- Après une pluie (le lendemain) si elle est supérieure ou égale à 20mm.

*Utilisation obligatoire des hydroxydes de cuivre : Kocide 2000 **ou** Champflo **ou** Hélocuivre
Par souci de cohérence le même hydroxyde devra être utilisé pour les 4 stratégies.*

REFERENCE : hydroxydes, tels quel que les apports ne dépassent pas 6kg de cuivre métal par hectare et par an, tel qu'imposé par la réglementation.

Nombre de traitement : 10

Produit	Dosage en Cu de la spécialité	Quantité de produit apporté par traitement	Quantité de Cu apporté par traitement	Cu métal total en kg/ha/an
KOCIDE 2000	35%	1.7 kg/ha	0.6 kg/ha	6

OU

CHAMPFLO	360g/l	1.6 l/ha	0.6 kg/ha	6
----------	--------	----------	-----------	---

OU

HELIOCUIVRE	400g/l	1.5 l/ha	0.6 kg/ha	6
-------------	--------	----------	-----------	---

Pour faciliter l'interprétation des résultats on travaille à 600g/ha de cuivre métal par traitement quel que soit l'hydroxyde choisi

MODALITE n°1 : hydroxydes tels que les apports ne dépassent pas 4kg de cuivre métal par hectare et par an.

Nombre de traitement : 10

Produit	Dosage en Cu de la spécialité	Quantité de produit apporté par traitement	Quantité de Cu apporté par traitement	Cu métal total en kg/ha/an
KOCIDE 2000	35%	1.15 kg/ha	0.4 kg/ha	4

OU

CHAMPFLO	360g/l	1.1 l/ha	0.4 kg/ha	4
----------	--------	----------	-----------	---

OU

HELIOCUIVRE	400g/l	1 l/ha	0.4 kg/ha	4
-------------	--------	--------	-----------	---

Pour faciliter l'interprétation des résultats on travaille à 400g/ha de cuivre métal par traitement quel que soit l'hydroxyde choisi

MODALITE n°2 : Labicuper¹²

Le Labicuper est un gluconate de cuivre, il est considéré comme un systémique, il est demandé de faire des analyses de résidus de cuivre dans les baies au moment de la vendange et si c'est possible dans le vin issu de la parcelle traitée au Labicuper. Les organismes certificateurs considèrent qu'il est utilisable en agriculture biologique.

Il est recommandé de l'utiliser à des dilutions pas trop importantes de l'ordre de 50 à 60l/ha en début de végétation et 150 à 200l/ha en pleine végétation.

¹ Le Labicuper est commercialisé par la société espagnole Macasa. Le contact pour la France est M. Jean Louis Antoine. Tél. 06 11 48 37 44 ; e-mail : jlantoine@wanadoo.fr

² BB RSR Dispers est commercialisée par Cerexagri.

Nombre de traitement : 10

Produit	Dosage en Cu de la spécialité	Quantité de produit apporté par traitement	Quantité de Cu apporté par traitement	Cu métal total en kg/ha/an
Labicuper	8%	3l/ha	0.24kg/ha	2.4

Remarque 1: la société CPN (Compagnie des Produits Naturels) commercialise également un produit à base de gluconate de cuivre : Myr cuivre, qui dose à 6,6% de cuivre par litre.

Remarque 2 : si vous choisissez de tester cette modalité, il est nécessaire de mettre en place en parallèle une modalité avec un hydroxyde apportant 0.24kg/ha de cuivre par traitement, de façon à ce qu'une comparaison puisse être faite.

Attention : aucun produit commercial à base de gluconate de cuivre n'a d'homologation en France en tant que produit phytosanitaire.

MODALITE n°3 : « Economique » test d'un produit cuprique basique. Dans le contexte économique actuel de la filière viticole, il a été proposé de tester un produit cuprique de base pour évaluer si ses performances sont significativement différentes d'un produit cuprique haut de gamme et donc beaucoup plus coûteux. Le produit le moins cher est le Gypsy 50³ (société Calliope), il est identique au Fuguran OH⁴ plus couramment utilisé.

Nombre de traitement : 10

Produit	Dosage en Cu de la spécialité	Quantité de produit apporté par traitement	Quantité de Cu apporté par traitement	Cu métal total en kg/ha/an
Gypsy 50	50%	0.8kg/ha	0.4 kg/ha	4

Pour faciliter l'interprétation des résultats on travaille à 400g/ha de cuivre métal par traitement quel que soit l'hydroxyde choisi

MODALITE n°4 : Kocide nouvelle formule

Nombre de traitement : 10

Produit	Dosage en Cu de la spécialité	Quantité de produit apporté par traitement	Quantité de Cu apporté par traitement	Cu métal total en kg/ha/an
Kocide Opti ⁵	30%	1.33kg/ha	0.4 kg/ha	4

Pour faciliter l'interprétation des résultats on travaille à 400g/ha de cuivre métal par traitement quel que soit l'hydroxyde choisi

Attention : ce produit n'est pas encore homologué !! La procédure d'homologation est en cours, il possède une ADE (Autorisation d'Expérimentation) -1ha par structure-, il est donc possible de l'utiliser sans problèmes dans les essais

MODALITE n°5: la modalité « adaptation des doses de cuivre apportées au développement de la végétation de la vigne », n'ayant pas montré sa pertinence, une nouvelle modalité de modulation des doses est proposée : elle prévoit d'encadrer la floraison avec des doses de cuivre plus importantes. Cette modalité apporte un total de 4.1kg/ha de cuivre métal.

♦ **1 : jusqu'au stade boutons floraux séparés :** application de Champflo à 1.11/ha **ou** de Kocide 2000 à 1.14kg/ha **ou** d'Héliocuire à 1l/ha (*deux traitements*)

Produits	Dosage en Cu de la spécialité	Quantité de produit apporté par traitement	Quantité de Cu apporté par traitement	Cu métal total apporté sur cette période
KOCIDE 2000	35%	1.14kg/ha	0.4 kg/ha	0.8 kg/ha

OU

³ Gypsy 50 est commercialisé par la société Arysta Lifescience SAS

⁴ Fuguran OH est commercialisé par la société Urania Agrochem

⁵ Kocide Opti est un nouveau produit de la société DuPont il commercialisé en 2007

CHAMPFLO	360g/l	1.11l/ha	0.4 kg/ha	0.8 kg/ha
----------	--------	----------	-----------	-----------

OU

HELIOCUIVRE	400g/l	1l/ha	0.4 kg/ha	0.8 kg/ha
-------------	--------	-------	-----------	-----------

*Pour faciliter l'interprétation des résultats on travaille à 400g/ha de cuivre métal par traitement quel que soit l'hydroxyde choisi et **en jet projeté à la limite du ruissellement***

- ♦ **2 : Encadrement de la floraison** : application de Champflo à l/ha **ou** de Kocide 2000 à kg/ha ou Héliocuvivre à l/ha (*quatre traitements*)

Produits	Dosage en Cu de la spécialité	Quantité de produit apporté par traitement	Quantité de Cu apporté par traitement	Cu métal total apporté sur cette période
KOCIDE 2000	35%	1.71kg/ha	0.6 kg/ha	2.4 kg/ha

OU

CHAMPFLO	360g/l	1.66l/ha	0.6 kg/ha	2.4 kg/ha
----------	--------	----------	-----------	-----------

OU

HELIOCUIVRE	400g/l	1.5l/ha	0.6 kg/ha	2.4 kg/ha
-------------	--------	---------	-----------	-----------

*Pour faciliter l'interprétation des résultats on travaille à 600g/ha de cuivre métal par traitement quel que soit l'hydroxyde choisi et **en jet projeté à la limite du ruissellement***

- ♦ **3 : après la floraison** : application de Champflo à 0.86l/ha **ou** de Kocide 2000 à 0.8 kg/ha ou Héliocuvivre à 0.75l/ha (*trois traitements*)

Produits	Dosage en Cu de la spécialité	Quantité de produit apporté par traitement	Quantité de Cu apporté par traitement	Cu métal total apporté sur cette période
KOCIDE 2000	35%	0.86kg/ha	0.3 kg/ha	0.9 kg/ha

OU

CHAMPFLO	360g/l	0.8/ha	0.3 kg/ha	0.9 kg/ha
----------	--------	--------	-----------	-----------

OU

HELIOCUIVRE	400g/l	0.75l/ha	0.3 kg/ha	0.9 kg/ha
-------------	--------	----------	-----------	-----------

Pour faciliter l'interprétation des résultats on travaille à 300g/ha de cuivre métal par traitement quel que soit l'hydroxyde choisi

Anti-oïdium

Traitement si besoin (Soufre mouillable) mais le faire identique sur toutes les modalités y compris les témoins.

Volume de bouillie à apporter : de 200 à 500l/ha en jet projeté jusqu'à la floraison et par la suite 100 à 120l/ha en pneumatique à dos.

Attention : si vous faites des mélanges, veillez à ce que ceux-ci soient homologués

OBSERVATIONS

Trois observations minimum :

- inflorescence /nouaison feuilles et grappes (rot gris)
- en début de véraison feuilles et grappes (rot brun)
- à la récolte feuilles uniquement (ou à la défoliation)

Les notations doivent être conformes au protocole CEB, et porter sur l'intensité et la fréquence (feuilles et grappes)

Dans tous les cas les comptages sont effectués soit sur l'ensemble des grappes + 100 feuilles, soit sur 100 grappes et 100 feuilles selon la taille de la parcelle élémentaire, en évitant les ceps de bordure, en alternant les positions de notation et en conservant les mêmes notateurs tout au long d'une même répétition.

Remarque : il est possible de limiter la taille des échantillons à 50 feuilles et 50 grappes

PROTOCOLE N°2 : ESSAI EN CHAMP (chez un vigneron bio)

Le choix du nombre de modalité est libre cependant il est indispensable **de prévoir un témoin non traité ainsi qu'une référence à 6kg.ha/an de cuivre métal**. On veillera à ce que le choix des modalités soit cohérent afin d'avoir des résultats interprétables.

Caractérisation de la parcelle

Site :

Cépage :

Densité de pieds :

Age de la parcelle :

Mode de conduite :

Tests sur des parcelles élémentaires

La taille des parcelles élémentaires est telle que le nombre de grappes observées soit suffisant (100 grappes minima), soit entre 10 et 25 pieds selon les cépages. (Protocole type C.E.B.)

*Utilisation obligatoire des hydroxydes de cuivre : Kocide 2000 **ou** Héliocuire **ou** Champflo
Par souci de cohérence le même hydroxyde devra être utilisé pour les 4 stratégies.*

REFERENCE : hydroxydes, tels quel que les apports ne dépassent pas 6kg de cuivre métal par hectare et par an, tel qu'imposé par la réglementation.

Nombre de traitement : 10

Produit	Dosage en Cu de la spécialité	Quantité de produit apporté par traitement	Quantité de Cu apporté par traitement	Cu métal total en kg/ha/an
KOCIDE 2000	35%	1.7 kg/ha	0.6 kg/ha	6

OU

CHAMPFLO	360g/l	1.6 l/ha	0.6 kg/ha	6
----------	--------	----------	-----------	---

OU

HELIOCUIVRE	400g/l	1.5 l/ha	0.6 kg/ha	6
-------------	--------	----------	-----------	---

Pour faciliter l'interprétation des résultats on travaille à 600g/ha de cuivre métal par traitement quel que soit l'hydroxyde choisi

MODALITE n°1 : hydroxydes tels que les apports ne dépassent pas 4kg de cuivre métal par hectare et par an.

Nombre de traitement : 10

Produit	Dosage en Cu de la spécialité	Quantité de produit apporté par traitement	Quantité de Cu apporté par traitement	Cu métal total en kg/ha/an
KOCIDE 2000	35%	1.15 kg/ha	0.4 kg/ha	4

OU

CHAMPFLO	360g/l	1.1 l/ha	0.4 kg/ha	4
----------	--------	----------	-----------	---

OU

HELIOCUIVRE	400g/l	1 l/ha	0.4 kg/ha	4
-------------	--------	--------	-----------	---

Pour faciliter l'interprétation des résultats on travaille à 400g/ha de cuivre métal par traitement quel que soit l'hydroxyde choisi

MODALITE n°2 : Labicuper⁶⁷

Le Labicuper est un gluconate de cuivre, il est considéré comme un systémique, il est demandé de faire des analyses de résidus de cuivre dans les baies au moment de la vendange et si c'est possible dans le vin issu de la parcelle traitée au Labicuper. Les organismes certificateurs considèrent qu'il est utilisable en agriculture biologique.

Il est recommandé de l'utiliser à des dilutions pas trop importantes de l'ordre de 50 à 60l/ha en début de végétation et 150 à 200l/ha en pleine végétation.

Nombre de traitement : 10

Produit	Dosage en Cu de la spécialité	Quantité de produit apporté par traitement	Quantité de Cu apporté par traitement	Cu métal total en kg/ha/an
Labicuper	8%	3l/ha	0.24kg/ha	2.4

Remarque 1: la société CPN (Compagnie des Produits Naturels) commercialise également un produit à base de gluconate de cuivre : Myr cuivre, qui dose à 6,6%de cuivre par litre.

Remarque 2 : si vous choisissez de tester cette modalité, il est nécessaire de mettre en place en parallèle une modalité avec un hydroxyde apportant 0.24kg/ha de cuivre par traitement, de façon à ce qu'une comparaison puisse être faite.

Attention : aucun produit commercial à base de gluconate de cuivre n'a d'homologation en France en tant que produit phytosanitaire.

MODALITE n°3 : « Economique » : test d'un produit cuprique basique. Dans le contexte économique actuel de la filière viticole, il a été proposé de tester un produit cuprique de base pour évaluer si ses performances sont significativement différentes d'un produit cuprique haut de gamme et donc beaucoup plus coûteux. Le produit le moins cher est le Gypsy 50⁸ (société Calliope), il est identique au Fuguran OH⁹ plus couramment utilisé.

Nombre de traitement : 10

Produit	Dosage en Cu de la spécialité	Quantité de produit apporté par traitement	Quantité de Cu apporté par traitement	Cu métal total en kg/ha/an
Gypsy 50	50%	0.8kg/ha	0.4 kg/ha	4

Pour faciliter l'interprétation des résultats on travaille à 400g/ha de cuivre métal par traitement quel que soit l'hydroxyde choisi

MODALITE n°4 : Kocide nouvelle formule

Nombre de traitement : 10

Produit	Dosage en Cu de la spécialité	Quantité de produit apporté par traitement	Quantité de Cu apporté par traitement	Cu métal total en kg/ha/an
Kocide Opti ¹⁰	30%	1.33kg/ha	0.4 kg/ha	4

Pour faciliter l'interprétation des résultats on travaille à 400g/ha de cuivre métal par traitement quel que soit l'hydroxyde choisi

Attention : ce produit n'est pas encore homologué !! La procédure d'homologation est en cours, il possède une ADE (Autorisation d'Expérimentation) -1ha par structure-, il est donc possible de l'utiliser sans problèmes dans les essais

MODALITE n°5: la modalité « adaptation des doses de cuivre apportées au développement de la végétation de la vigne », n'ayant pas montré sa pertinence, une nouvelle modalité de

⁶ Le Labicuper est commercialisé par la société espagnole Macasa. Le contact pour la France est M. Jean Louis Antoine. Tél. 06 11 48 37 44 ; e-mail : jlantoine@wanadoo.fr

⁷ BB RSR Dispers est commercialisée par Cerexagri.

⁸ Gypsy 50 est commercialisé par la société Arysta Lifescience SAS

⁹ Fuguran OH est commercialisé par la société Urania Agrochem

¹⁰ Kocide Opti est un nouveau produit de la société DuPont il commercialisé en 2007

modulation des doses est proposée : elle prévoit d'encadrer la floraison avec des doses de cuivre plus importantes. Cette modalité apporte un total de 4.1kg/ha de cuivre métal.

- ♦ **1 : jusqu'au stade boutons floraux séparés** : application de Champflo à 1.11l/ha **ou** de Kocide 2000 à 1.14kg/ha ou d'Héliocuire à 1l/ha (*deux traitements*)

Produits	Dosage en Cu de spécialité	Quantité de produit apporté par traitement	Quantité de Cu apporté par traitement	Cu métal total apporté sur cette période
KOCIDE 2000	35%	1.14kg/ha	0.4 kg/ha	0.8 kg/ha

OU

CHAMPFLO	360g/l	1.11l/ha	0.4 kg/ha	0.8 kg/ha
----------	--------	----------	-----------	-----------

OU

HELIOCUIVRE	400g/l	1l/ha	0.4 kg/ha	0.8 kg/ha
-------------	--------	-------	-----------	-----------

*Pour faciliter l'interprétation des résultats on travaille à 400g/ha de cuivre métal par traitement quel que soit l'hydroxyde choisi et **en jet projeté à la limite du ruissellement***

- ♦ **2 : Encadrement de la floraison** : application de Champflo à l/ha **ou** de Kocide 2000 à kg/ha ou Héliocuire à l/ha (*quatre traitements*)

Produits	Dosage en Cu de la spécialité	Quantité de produit apporté par traitement	Quantité de Cu apporté par traitement	Cu métal total apporté sur cette période
KOCIDE 2000	35%	1.71kg/ha	0.6 kg/ha	2.4 kg/ha

OU

CHAMPFLO	360g/l	1.66l/ha	0.6 kg/ha	2.4 kg/ha
----------	--------	----------	-----------	-----------

OU

HELIOCUIVRE	400g/l	1.5l/ha	0.6 kg/ha	2.4 kg/ha
-------------	--------	---------	-----------	-----------

*Pour faciliter l'interprétation des résultats on travaille à 600g/ha de cuivre métal par traitement quel que soit l'hydroxyde choisi et **en jet projeté à la limite du ruissellement***

- ♦ **3 : après la floraison** : application de Champflo à 0.86l/ha **ou** de Kocide 2000 à 0.8 kg/ha ou Héliocuire à 0.75l/ha (*trois traitements*)

Produits	Dosage en Cu de la spécialité	Quantité de produit apporté par traitement	Quantité de Cu apporté par traitement	Cu métal total apporté sur cette période
KOCIDE 2000	35%	0.86kg/ha	0.3 kg/ha	0.9 kg/ha

OU

CHAMPFLO	360g/l	0.8/ha	0.3 kg/ha	0.9 kg/ha
----------	--------	--------	-----------	-----------

OU

HELIOCUIVRE	400g/l	0.75l/ha	0.3 kg/ha	0.9 kg/ha
-------------	--------	----------	-----------	-----------

Pour faciliter l'interprétation des résultats on travaille à 300g/ha de cuivre métal par traitement quel que soit l'hydroxyde choisi

Anti-oïdium :

Pour toutes les stratégies : la lutte contre l'oïdium se fera par l'utilisation de soufre mouillable Traitement si besoin, mais le faire **identique sur toutes les modalités y compris le témoin.**

Attention : si vous faites des mélanges, veillez à ce que ceux-ci soient homologués

Volume de bouillie à apporter :

100 à 120l/ha à adapter avec le stade de végétation et le type d'appareil de pulvérisation.

OBSERVATIONS

Trois observations minimum aux stades :

- inflorescence /nouaison
- en début de véraison
- à la récolte (ou à la défoliation)

Les notations doivent être conforme au protocole CEB, et porter sur l'intensité et la fréquence (feuilles et grappes)

Sur feuilles

100 feuilles du même âge et au même niveau (au milieu). Si défoliation faire une estimation globale.

Sur grappes

Minimum 100 grappes prises à la suite soit entre 10 et 25 pieds selon les cépages

Traitements

Premier traitement : lors de l'apparition des premiers foyers primaires dans la région + tenir compte de risque climatique

Renouvellement des traitements : en fonction des avertissements, de la pluviométrie (15 à 25 mm selon l'intensité), de la croissance (environ 20cm) et des risques estimés.

Noter le nombre de traitements, leurs dates voire idéalement les règles de décision.

Les essais devront être faits et suivis par un technicien et non par le producteur.

Pour tous renseignements ou informations complémentaires, veuillez contacter :

Monique JONIS

Animatrice de la Commission Viticole de l'ITAB

Mas de Saporta

34 970 Lattes

Tél. : 04 67 06 23 93, Fax : 04 67 06 55 75

E-mail : monique.jonis@itab.asso.fr