Etude de la réduction des doses de cuivre utilisées contre le mildiou de la vigne

Bernard MOLOT (ITV)

La perspective d'une réduction des apports de cuivre à 3000 ou 4000 g/ha/an, envisagé à court terme dans le cahier des charges de l'Agriculture Biologique a conduit la Commission Viticole de l'ITAB à réaliser un programme d'évaluation des principales solutions envisageables dans ce contexte.
Ce programme a été réalisé, pour tout ou partie, par les différents partenaires :
- Chambre d'Agriculture du Var (E. Rouchaud)
- G.D.D.V. : Groupement Départemental De la Vigne et du vin (H. Joulain)
- I.T.V. : Institut Technique de la Vigne (B. Molot).



Protocoles et dispositifs expérimentaux

Chambre d'Agriculture du Var

Cépage Grenache - Parcelles de 7 ceps, séparés par 1 cep contaminé - 4 répétitions - Contamination le 4.06 (2 sarments par cep) - Brumisation utilisée - Cadence de traitement : 7 jours pour tous les produits. **(Tableau I).**

G.D.D.V. Maine et Loire

Cépage Cabernet Franc - Parcelles de 10 ceps - 4 répétitions - Contamination artificielle le 26/06/98 - Pas de Brumisation - Cadence de traitement : 10 jours (sauf T2 - T3 : 04/06 et 16/06). **(Tableau II, p.5)**

I.T.V. Nîmes

Cépage Merlot - Parcelles de 5 ceps dont 3 brumisés - 6 répétitions - Contamination de 2 feuilles/ceps sur les 3 ceps centraux le 10/06/98 (durant une pluie de 18 mm) - Brumisation non utilisées - Cadence de traitement 8 à 10 jours - Essai conforme aux directives B.P.E. (Bonnes Pratiques Expérimentales).

Tableau I : Protocole Chambre d'Agriculture du var

Produits	Dose/ha
SOLUCUIVRE	2 l
Décoction de prêle + tisane d'achillée	46 l 46 l
SOLUCUIVRE + décoction de prêle + tisane d'achillée	2 l 46 l 46 l
Bouillie Bordelaise RSR	15 kg
Bouillie Bordelaise RSR + décoction de prêle + tisane d'achillée	1,8 kg 46 l 46 l
MYCO-SIN 8kg	
TEMOIN	-

Dispositions communes aux 3 essais

Les applications ont toutes été réalisées par appareil pneumatique à dos, à un volume de 100 l/ha pour les essais G.D.D.V. et I.T.V. et à 120 l/ha pour l'essai de la Chambre d'Agriculture du Var. Il était par ailleurs demandé de réaliser ces essais dans un contexte de faible pression de mildiou. **(Tableau III, p. 6).**

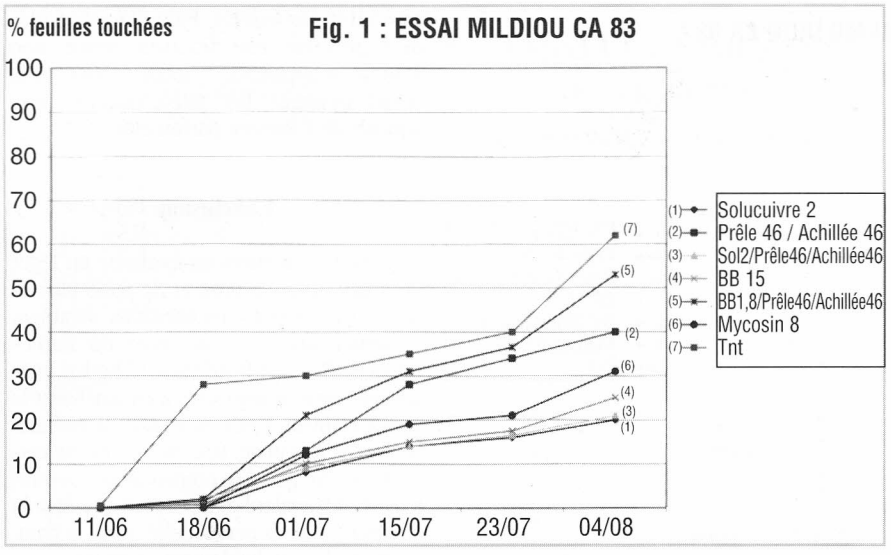
Résultats et commentaires

Essais de la Chambre Viticole du Var

Les résultats sont présentés dans les **graphiques 1 à 4, p. 5 à 7.**

La Bouillie Bordelaise à pleine dose confirme son bon comportement habituel. Le Myco-Sin (8 kg/ha) et le Solucuivre (2 l/ha) apparaissent, dans cet essai, comme des alternatives intéressantes, leur comportement étant globalement assez satisfaisant.

Les extraits végétaux utilisés seuls sont d'une efficacité moyenne et leur utilisation



(préparation) est jugée fastidieuse.
Ces mêmes extraits (prêle/achillée) présentent un antagonisme marqué avec la Bouillie Bordelaise (1,8 kg/ha) ainsi qu'avec le Solucuivre, se traduisant par une efficacité décevante.
Ces observations sont en désaccord avec les résultats obtenus dans les deux autres essais. Les explications possibles sont à rechercher à deux niveaux :
- Il est probable que les contaminations naturelles, donc aléatoires, se soient produites dans la parcelle (80 mm dans les 8 jours précédant le premier traitement), faussant ainsi la contamination artificielle (le délai entre celle-ci et les premiers symptômes est anormalement court), et expliquant par ailleurs les fréquences d'attaques supérieures, dans certaines parcelles, à celle observées dans le témoin.
- L'examen des analyses statistiques met en évidence des disfonctionnement (tests significatifs à 1 % et non significatifs à 5 %).
Les chiffres 1998 sont donc à vérifier et les résultats restent à confirmer.

Essais G.D.D.V.

Les résultats sont présentés dans le **tableau IV, p. 6,** et ne concernent que les feuilles. Seuls les programmes à base de Bouillie Bordelaise sont considérés comme satisfaisants (efficacité › 98 %), Solucuivre et Myco-Sin présentant une efficacité sensiblement inférieure mais néanmoins intéressantes (≈ 60 %).

Le purin de prêle ne modifie pas l'action de la Bouillie Bordelaise, utilisé seul ou en alternance avec le purin d'ortie. Le purin de prêle présente une efficacité d'environ 20 %.

Ces résultats sont obtenus dans un contexte de faibles risques de mildiou, le témoin présentant en moyenne 45 taches/cep à la mi-août (**graphique ci-contre**).

Essais I.T.V. Nîmes

Les résultats du 08/07 sur grappes **(tableau V, p. 7)** correspondent à une épidémie de mildiou liée aux seules rosées, en l'absence totale de pluie. Les résultats du 19/08 sur feuilles traduisent l'impact d'une séquence pluvieuse survenue début août.

La pression de mildiou peut être considérée comme assez moyenne sur grappes et très faible sur feuilles.

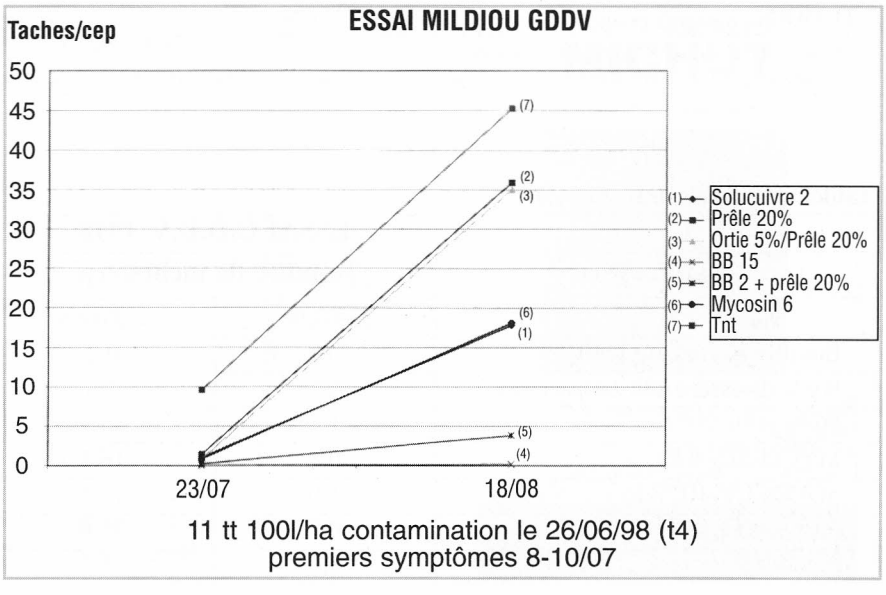
Les résultats de l'isothérapie, soumis à confidentialité, sont absents du tableau. Il est cependant bon d'indiquer que cette piste, dans son état actuel tout au moins, ne paraît pas susceptible d'intérêt.
Les études de doses du Champflo (hydroxyde de Cuivre + dérivés terpéniques) montrent que jusqu'à 5,6 l le comportement reste globalement comparable à celui de la Bouillie Bordelaise à 15 kg, l'apport de cuivre étant diminué de 1000 g/ha/traitement. Les doses 2,8 et 4,3 génèrent par contre une efficacité inférieure.

La Bouillie Bordelaise à 2 kg est comparable au témoin, mais permet de mettre en évidence l'effet d'une adjonction de purin d'ortie à 5 %, ou de purin de prêle à 20 %, ces deux mélanges étant moins atteints que le témoin, tout en restant cependant insuffisamment protégés. A noter que ces purins sont fermentescibles et requièrent quelques précautions de stockage.
Le Myco-Sin, utilisé à 6 kg/ha, présente une efficacité assez faible sur grappes et

Tableau II : Protocole G.D.D.V.

Produits	Dose/ha
Bouillie Bordelaise RSR	15 kg
Bouillie Bordelaise RSR + purin de prêle (*)	2 kg 20 % soit 20 l
Purin de prêle (*)	20 % soit 20 l
MYCO-SIN	6 kg
SOLUCUIVRE	2 l
Purin d'ortie (*) en alternance avec purin de prêle	5 % soit 5 l 20 % soit 20 l
TEMOIN	-

(*) Fournies par J.C. Chevalard, ces préparations sont appliquées en % du volume/ha de bouillie.



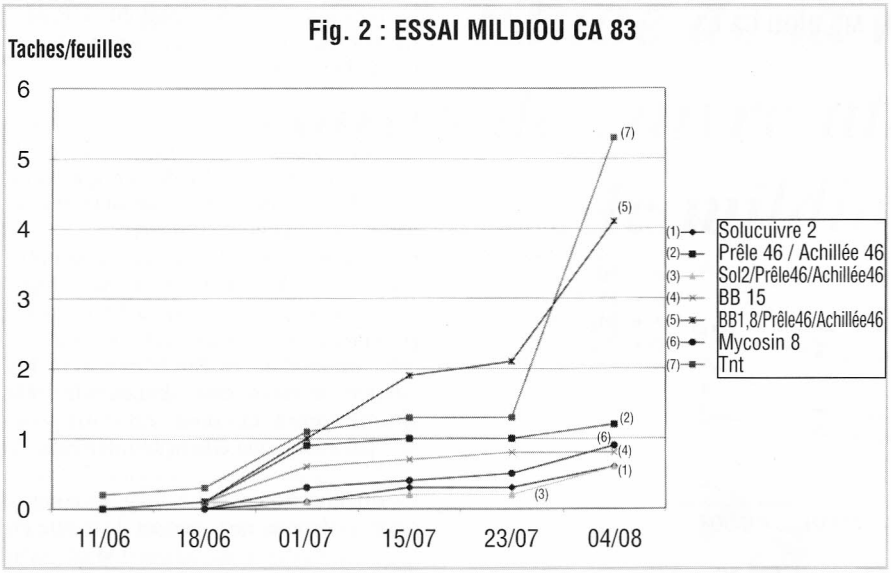


Tableau III : Protocole I.T.V. Nîmes

Produits	Dose/ha	Apport de Cu/ha	Cadence
Isothérapie préventive	1 l		3 jours
Isothérapie curative	1 l		3 jours
CHAMPFLO (*)	2,8 l	1008 g	8-10 jours
CHAMPFLO	4,3 l	1548 g	
CHAMPFLO	5,6 l	2016 g	
CHAMPFLO	7,0 l	2520 g	
CHAMPFLO	8,3 l	2988 g	
Bouillie Bordelaise RSR	15 kg	3000 g	
Bouillie Bordelaise RSR	2 kg	400 g	
SOLUCUIVRE YC	1 l	50 g	
Bouillie Bordelaise RSR + purin d'ortie (**)	2 kg 5 % soit 5 l	400 g -	
Bouillie Bordelaise RSR + purin de prêle (**)	2 kg 20 % soit 20 l	400 g -	
MYCO-SIN 6 kg	-		
TEMOIN	-	-	-

(*) Hydroxyde de cuivre + dérivés terpéniques.
(**) Fournies par J.-C. Chevalard, ces préparations sont appliquées en % du volume/ha de bouillie.

très faible sur feuilles. Par ailleurs, ce produit présente une fraction solide non soluble, d'apparence siliceuse, susceptible d'endommager les pulvérisateurs non équipés de filtres en parfait état.

Conclusion

Les résultats mettent en évidence un léger effet des purins d'ortie et de prêle utilisés seuls. Ces mêmes préparations semblent présenter une synergie avec de faibles doses de Bouillie Bordelaise (2 kg/ha), permettent ainsi de légèrement en améliorer le comportement, l'efficacité restant globalement très moyenne. (Ce constat ne concerne bien sûr que les préparations fournies par J.C. Chavalard et ne saurait être étendu aux préparations personnelles dont la composition doit probablement différer).

Le Solucuivre YC à 1 l/ha ne présente aucune efficacité et le Solucuivre "classique" à 2 l/ha assure dans deux essais une protection moyenne.
Le Myco-Sin présente une efficacité nulle à faible selon les essais. Le Champflo permet par contre une réduction significative des apports/ha de cuivre, 2000 g/ha étant comparables aux 3000 g apportés par la Bouillie Bordelaise à pleine dose.
Ces résultats ont été obtenus dans des situations à faibles risques et constituent les niveaux maxima d'efficacité des produits testés, celle-ci évoluant classiquement en raison inverse du risque parasitaire.

Il est donc malheureusement clair que les solutions actuellement disponibles ne peuvent constituer des compromis globalement satisfaisants que face à un mildiou très peu virulent. (Le raisonnement des interventions étant alors le meilleur moyen de limiter les apports du cuivre/ha).

La réduction des doses du cuivre, excepté dans le cas du Champflo, s'accompagne d'une réduction de la rémanence et d'une plus grande sensibilité au lessivage qui obligent à renouveler plus fréquemment la protection.

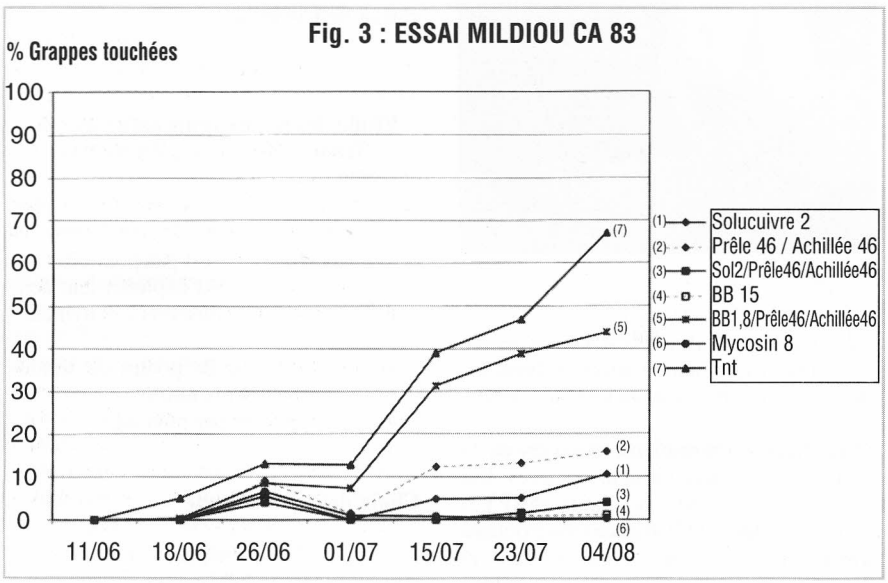
Tableau IV : Résultats G.D.D.V.

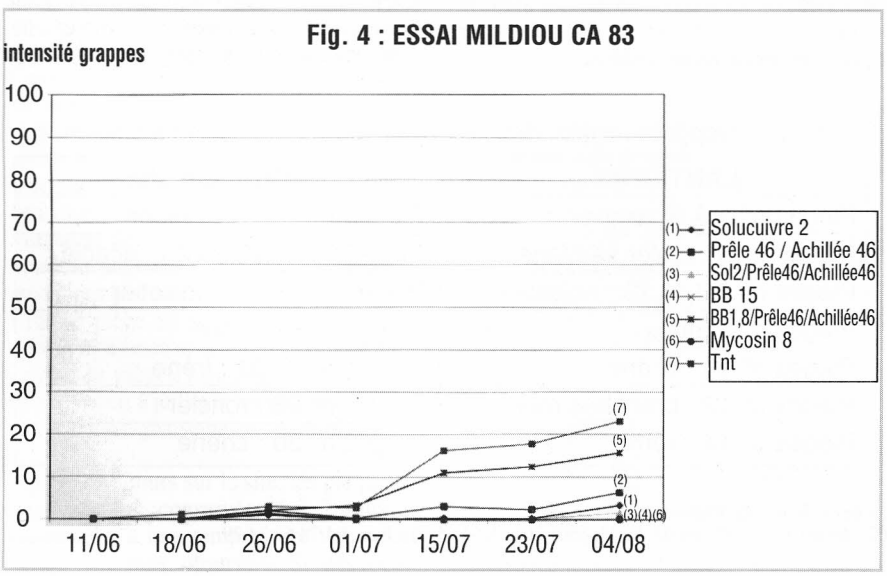
ESSAI G.D.D.V. 1998				
Produits/Dose	Nombre de taches/cep		Efficacité	
	23/07/98	18/08/98	23/07/98	18/08/98
Bouillie Bordelaise RSR 15	0	0,2	100	99,5
Bouillie Bordelaise RSR 2 + purin prêle 20 %	0,2	3,8	97,9	91,6
Purin prêle 20 %	1,4	35,9	85,4	20,7
MYCO-SIN 6 kg	0,8	18,1	91,6	22,7
SOLUCUIVRE 2 l	1,0	17,8	89,5	60,7
Purins ortie/prêle	0,8	35,0	91,6	22,7
Témoin	9,6	45,3	-	-

Tableau V : Résultats de l'essai I.T.V.

ESSAI I.T.V. NÎMES 1998				
Produits/Dose	**Feuilles le 19/08**		**Grappes le 08/07**	
	Fréquence	**intensité**	**Fréquence**	**Intensité**
CHAMPFLO 2,8 l	41,5 b	4,5 ab	62,0 d	16,6 c
CHAMPFLO 4,3 l	32,7 ab	2,8 a	51,9 c	11,0 b
CHAMPFLO 5,6 l	27,8 a	2,2 a	31,7 ab	8,2 ab
CHAMPFLO 7,0 l	33,5 ab	3,3 a	32,4 ab	7,6 a
CHAMPFLO 8,3 l	30,8 a	2,2 a	27,3 a	4,8 a
BB RSR 15 kg	32,8 ab	2,5 a	39,7 b	7,0 a
BB RSR 2 kg	54,3 c	6,9 c	75,5 e	23,5 d
SOLUCUIVRE YC 1 l (*)	45,5 b	5,1 b	74,2 e	24,2 d
BB RSR 2 + ortie 5 %	41,7 b	3,9 a	65,0 d	15,1 bc
BB RSR 2 + prêle 20 %	47,7 b	5,5 b	62,6 d	17,7 c
MYCO-SIN 6 kg	51,3 c	6,9 c	71,9 de	17,4 c
Témoin	57,8 c	7,0 c	73,2 e	21,9 d

(*) Dose appliquée à la demande de Proval
Classement statistique selon test Newmann & Keuls - Seuil 5 % après transformation arc sinus





Les techniques étudiées en 1998 ne permettent donc pas de dégager de solution pertinente, conciliant haute efficacité et apport de cuivre compatible avec les futures normes.

Pour être complet, ce constat doit par ailleurs intégrer l'efficacité très faible à nulle des spécialités cupriques vis à vis du black-rot, confirmée dans l'essai de Nîmes.

