

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

Arnaud FURET (CA Savoie), Jean-Christophe MICHAUD (stagiaire CA Savoie)  
Christelle GOMEZ, Claude-Eric PARVEAUD (GRAB), Marion BAUDU (ADABio)

### 1 - PROBLEMATIQUE

En viticulture biologique, un seul fongicide, le cuivre, est autorisé et homologué par le cahier des charges. Le problème qui se pose actuellement est lié à la toxicité de ce métal, dangereux pour la vie microbienne du sol et polluant des nappes phréatiques par lessivage. Un autre problème se pose, relatif au durcissement de la réglementation concernant l'utilisation du cuivre.

Les essais de préparations commerciales utilisables en viticulture biologique effectués dans d'autres régions viticoles ne sont pas directement transposables en Savoie. La viticulture savoyarde est en effet soumise à un contexte climatique spécifique lié au relief, caractérisé par une pluviométrie conséquente (près de 1200mm/an) et par conséquent une pression des maladies fongiques souvent importante

### 2 - OBJECTIF

Diminuer les quantités de cuivre employées sans exposer le vignoble à des risques trop importants vis à vis du mildiou, provoqué par *Plasmopara viticola*. L'objectif est de tester des produits alternatifs aux produits cupriques. Cette alternative se présente sous la forme d'éliciteurs capables de stimuler les défenses naturelles de la plante qui est alors armée pour se défendre contre le bioagresseur.

### 3 - MATERIEL ET METHODE

**3.1 - Lieu :** Chignin (73), près de Chambéry.

#### 3.2 - Matériel végétal

- Variété : Roussane.
- Distance de plantation : 0.80 m × 1.30 m.
- Parcelle conduite en AB.

#### 3.4 – Modalités étudiées

Les modalités étudiées lors de la campagne 2008 consistaient en des tests classiques d'efficacité de produits. Ces essais ont permis d'isoler les produits d'origine naturelle les plus efficaces. Néanmoins, leur efficacité s'est montrée insuffisante lorsqu'ils sont utilisés seuls et l'association au cuivre reste indispensable. Les modalités étudiées cette année ont pour objectif d'identifier des stratégies de traitement efficaces associant éliciteurs et doses réduites de cuivre. La réduction des doses de cuivre passe soit par un sulfatage régulier à faible concentration (Cu réd), soit par des apports de plus fortes doses aux stades végétatifs les plus sensibles au mildiou (Cu600 véraison, Cu600 floraison), soit l'association de ces deux types d'applications. Un autre produit éliciteur n'ayant pas fait l'objet d'essais les années précédentes, l'Ortalg, a été étudié seul cette année.

Produit	Composition
Kocide 35 DF	Hydroxyde de cuivre à 35 %
Lithothamne	Algue à concrétions calcaires
Prev-B2	Bore et Terpènes d'agrumes
Ortalg	Extraits d'ortie et d'algues

N° modalité	Modalité		Produits et Doses
0	Témoin Non Traité (TNT)		
1	Référence Cuivre (Réf)		Kocide 35 DF à 400 ou 600 g Cu métal/ha
2	Cuivre faible dose (Cu réd)		Kocide 35 DF 150 gCu métal/ha
3	Lithothamne + Cuivre faible dose (Litho + Cu réd)		Litho 5 kg/ha + Kocide 35 DF 150 gCu métal/ha
4	Prev-B2		Prev-B2 0,6% ou 0,8%
5	Prev-B2 + Cuivre faible dose (Prev-B2 + Cu réd)		Prev-B2 0,6% ou 0,8% + Kocide 35 DF 150 gCu métal/ha
6	Stratégie 3 (Str3)	PrevB2 + Cuivre faible dose avant floraison	Prev-B2 0,6% ou 0,8% + Kocide 35 DF 150 gCu métal/ha
		Cu600 floraison	Kocide 35 DF 600 gCu métal/ha
		PrevB2 + Cuivre faible dose après floraison	Prev-B2 0,6% ou 0,8% + Kocide 35 DF 150 gCu métal/ha
		Cu600 véraison	Kocide 35 DF 600 gCu métal/ha
7	Stratégie 4 (Str4)	Lithothamne + Cuivre faible dose avant floraison	Litho 5 kg/ha + Kocide 35 DF 150 gCu métal/ha
		Cu600 floraison	Kocide 35 DF 600 gCu métal/ha
		Lithothamne + Cuivre faible dose après floraison	Litho 5 kg/ha + Kocide 35 DF 150 gCu métal/ha
		Cu600 véraison	Kocide 35 DF 600 gCu métal/ha
8	Stratégie 1 (Str1)	Cu600 floraison	Kocide 35 DF 600 gCu métal/ha
		Cu600 véraison	Kocide 35 DF 600 gCu métal/ha
9	Stratégie 2 (Str2)	PrevB2 avant floraison	Prev-B2 0,6% ou 0,8%
		Cu600 floraison	Kocide 35 DF 600 gCu métal/ha
		PrevB2 après floraison	Prev-B2 0,6% ou 0,8%
		Cu600 véraison	Kocide 35 DF 600 gCu métal/ha
10	Ortalg		Ortalg 3 L/ha

### 3.3 - Dispositif expérimental

- Le dispositif expérimental comprend 4 blocs, avec 11 modalités réparties de manière aléatoire. Sur le schéma du dispositif ci-dessous, le numéro de bloc est désigné par le chiffre des centaines et le numéro de modalité par les dizaines et unités pour chaque parcelle élémentaire.
- Chaque modalité est appliquée à 4 parcelles élémentaires (4 répétitions). Chaque parcelle élémentaire comprend 15 ceps répartis sur 3 rangs. Sur le schéma, un rectangle représente 5 ceps sur un même rang.
- Sur le rang, les parcelles élémentaires sont séparées par 5 ceps non traités, les rangs de modalités par un rang non traité agissant comme zones tampon. En raison de la présence de ceps d'une variété différente sur le rang 17, une zone tampon de deux rangs a été mise en place.

Route																							
	106				104				203					209					202				
	108				101				105					207					210				
	109				100				103					200					204				208
	110				102				107					206					205				201

Chemin																							
	303				309				307					408					402				400
	305				300				301					406					405				403
					302				310					401					404				407
					304				306					308					410				409

1   2   3   4   5   6   7   8   9   10   11   12   13   14   15   16   17   18   19   20   21   22   23   24

- Des hétérogénéités ont pu être mises en évidence sur la parcelle expérimentale : stress hydrique plus marqué au niveau des blocs 2 et 4, développement de l'oïdium hétérogène. Si elles ont une influence sur le développement du mildiou, ces hétérogénéités seront mises en évidence dans les « Effets blocs » lors de l'analyse statistique.

### 3.5 - Réalisation des traitements

- Un objectif d'un traitement tous les 8 à 10 jours a été fixé. Les applications ont été modulées en fonction des conditions météorologiques, de la pression du mildiou et de la disponibilité des viticulteurs intervenant sur l'essai. Le tableau ci-dessous détaille les différentes interventions.

- Les doses de cuivre sur la modalité référence (modalité 1) ont été augmentées le 14 mai avec l'augmentation de la pression du mildiou. Le dosage du PREV-B2 passe de 0,6% à 0,8% le 10 juin pour s'adapter au volume foliaire à couvrir

- Le 10 juin, une pleine dose de cuivre (600 gCu métal/ha) est appliquée à la modalité 10 (Ortalg) pour ralentir un développement du mildiou visiblement plus important que sur les autres modalités.

Date intervention	Stade phenologique	Développement du mildiou	Modalités	Produits appliqués et doses
05/05/2009	12	Pas de contaminations	0	
			1	Cu 400
			2	Cu 150
			3	Litho 5kg/ha + Cu 150
			4	Prev B2 0,6%
			5	Prev B2 0,6% + Cu 150
			6	Prev B2 0,6% + Cu 150
			7	Litho 5kg/ha + Cu 150
			8	
			9	Prev B2 0,6%
			10	Ortalg 3L/ha
14/05/2009	16	Pas de contaminations	0	
			1	Cu 400
			2	Cu 150
			3	Litho 5kg/ha + Cu 150
			4	Prev B2 0,6%
			5	Prev B2 0,6% + Cu 150
			6	Prev B2 0,6% + Cu 150
			7	Litho 5kg/ha + Cu 150
			8	
			9	Prev B2 0,6%
			10	Ortalg 3L/ha
22/05/2009	18/19	Apparition de quelques taches sur feuilles	0	
			1	Cu 600
			2	Cu 150
			3	Litho 5kg/ha + Cu 150
			4	Prev B2 0,6%
			5	Prev B2 0,6% + Cu 150
			6	Cu 600
			7	Cu 600
			8	Cu 600
			9	Cu 600
			10	Ortalg 3L/ha
02/06/2009	23	Quelques taches sur feuilles, rares inflorescences touchées par le rot gris.	0	
			1	Cu 600
			2	Cu 150
			3	Litho 5kg/ha + Cu 150
			4	Prev B2 0,6%
			5	Prev B2 0,6% + Cu 150
			6	Cu 600
			7	Cu 600
			8	Cu 600
			9	Cu 600
			10	Ortalg 3L/ha
10/06/2009	27	Quelques vieilles taches sur feuilles basses, nouvelles grappes touchées par le rot gris.	0	
			1	Cu 600
			2	Cu 150
			3	Litho 5kg/ha + Cu 150
			4	Prev B2 0,8%
			5	Prev B2 0,8% + Cu 150

			6	Prev B2 0,8% + Cu 150
			7	Litho 5kg/ha + Cu 150
			8	
			9	Prev B2 0,8%
			10	Ortalg 3L/ha + Cu 600
23/06/2009	29/31	Nouvelles taches sur jeunes feuilles, les grappes touchées sèchent.	0	
			1	Cu 600
			2	Cu 150
			3	Litho 5kg/ha + Cu 150
			4	Prev B2 0,8%
			5	Prev B2 0,8% + CU 150
			6	Prev B2 0,8% + CU 150
			7	Litho 5kg/ha + Cu 150
			8	
			9	Prev B2 0,8%
			10	Ortalg 3L/ha
02/07/2009	31	Apparition de rot brun. Pas de nouvelles contaminations sur feuilles.	0	
			1	Cu 600
			2	Cu 150
			3	Litho 5kg/ha + Cu 150
			4	Prev B2 0,8%
			5	Prev B2 0,8% + CU 150
			6	Prev B2 0,8% + CU 150
			7	Litho 5kg/ha + Cu 150
			8	
			9	Prev B2 0,8%
			10	Ortalg 3L/ha
16/07/2009	33	Développement du rot brun. Pas de nouvelles contaminations sur feuilles.	0	
			1	Cu 600
			2	Cu 150
			3	Litho 5kg/ha + Cu 150
			4	Prev B2 0,6%
			5	Prev B2 0,6% + CU 150
			6	Cu 600
			7	Cu 600
			8	Cu 600
			9	Cu 600
			10	Ortalg 3L/ha
30/07/2009	33/35	Traitement global suite à la grêle.	Toutes	Cu 400 Solalg 3L/ha

### 3.6 - Notations

- Notation sur feuilles : fréquence (% de feuilles touchées) et intensité d'attaque (% de la surface touchée). Comptage sur 25 feuilles par parcelle élémentaire.
- Notation sur grappes : fréquence (% de grappes touchées) et intensité d'attaque (% de la surface touchée). Comptage sur 25 grappes par parcelle élémentaire.

## 4 – RESULTATS

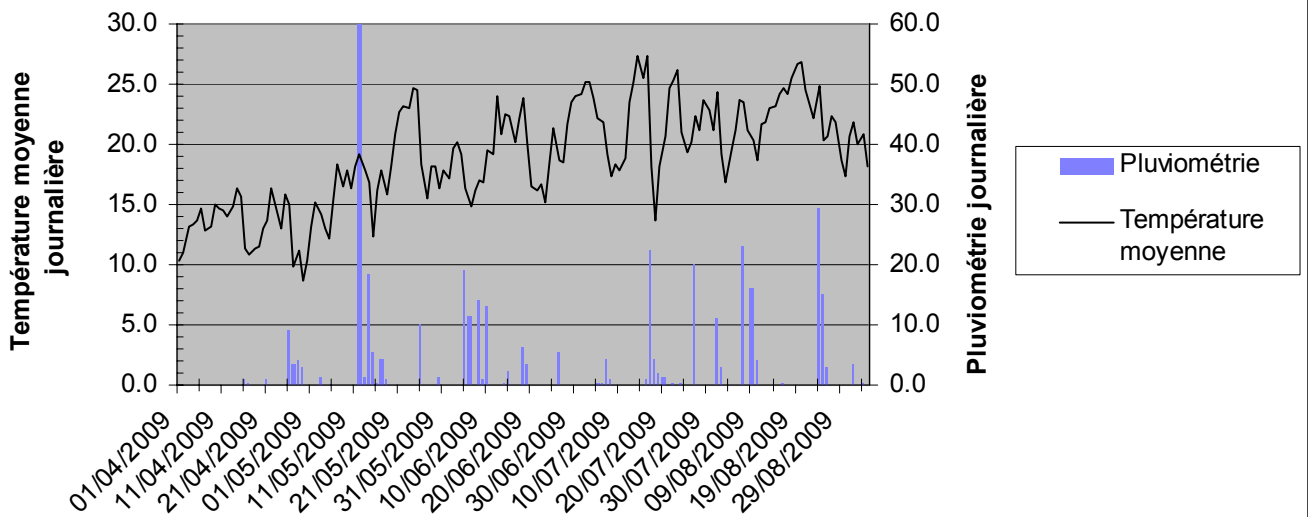
### 4.1 - Données météorologiques 2009

- Les conditions météorologiques de cette campagne 2009 ont été plus chaudes et plus sèches que la normale. La pluviométrie du 1<sup>er</sup> avril au 31 août n'a été que de 368mm contre 485mm en moyenne. Les températures se sont maintenues au dessus des moyennes.
- La majorité des précipitations des trois mois d'été sont tombées lors de brèves dégradations orageuses faisant rapidement place à un temps sec et souvent venté, permettant un séchage rapide.

- Le 27 juillet, la parcelle expérimentale a été touchée par un fort orage de grêle. Le pourcentage de baies éclatées a été évalué à 20% et les feuilles ont été déchiquetées sur une face et le sommet principalement. Par la suite, les observations ont du être arrêtées étant donné la difficulté à discerner les baies atteintes de rot brun et celles éclatées par la grêle. De plus, la majorité des taches de mildiou étant situées sur les feuilles déchiquetées du sommet, les relevés ne permettaient pas d'obtenir des résultats jugés significatifs.

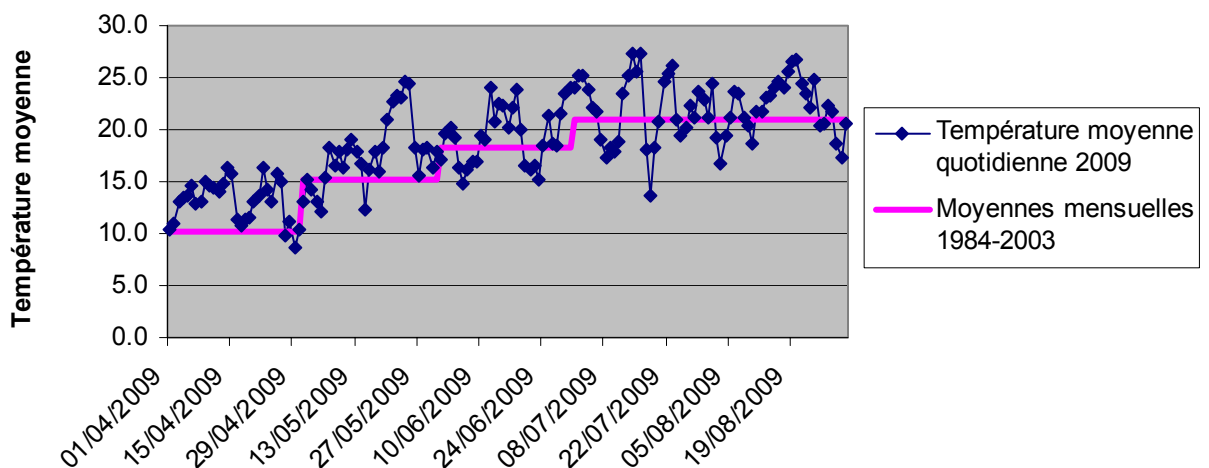
### Données climatiques enregistrées à Chignin en 2009

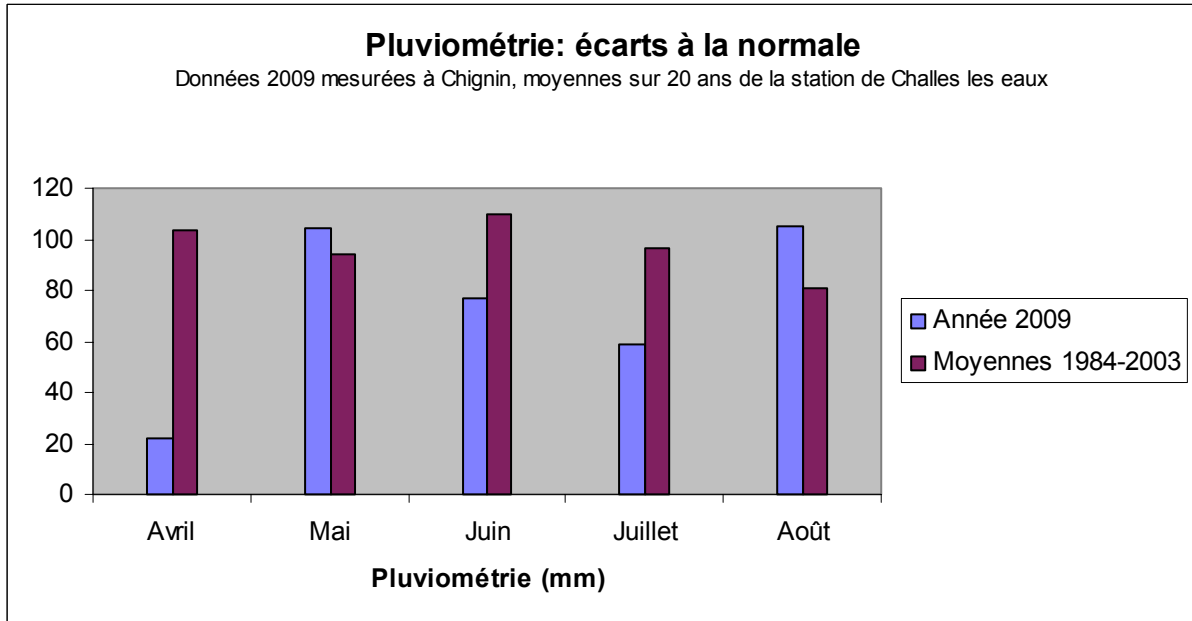
(Source: syndicat des vins de Savoie)



### Température: écarts à la normale

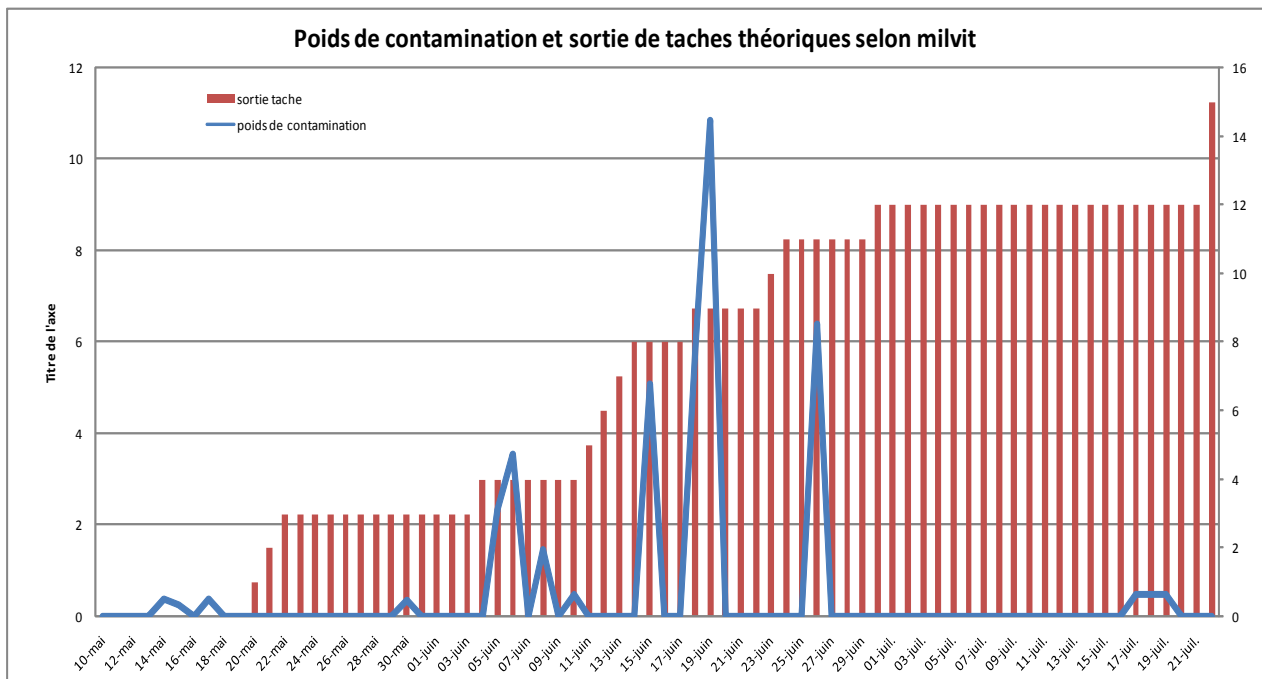
Données 2009 mesurées à Chignin, moyennes sur 20 ans de la station de Challes les eaux





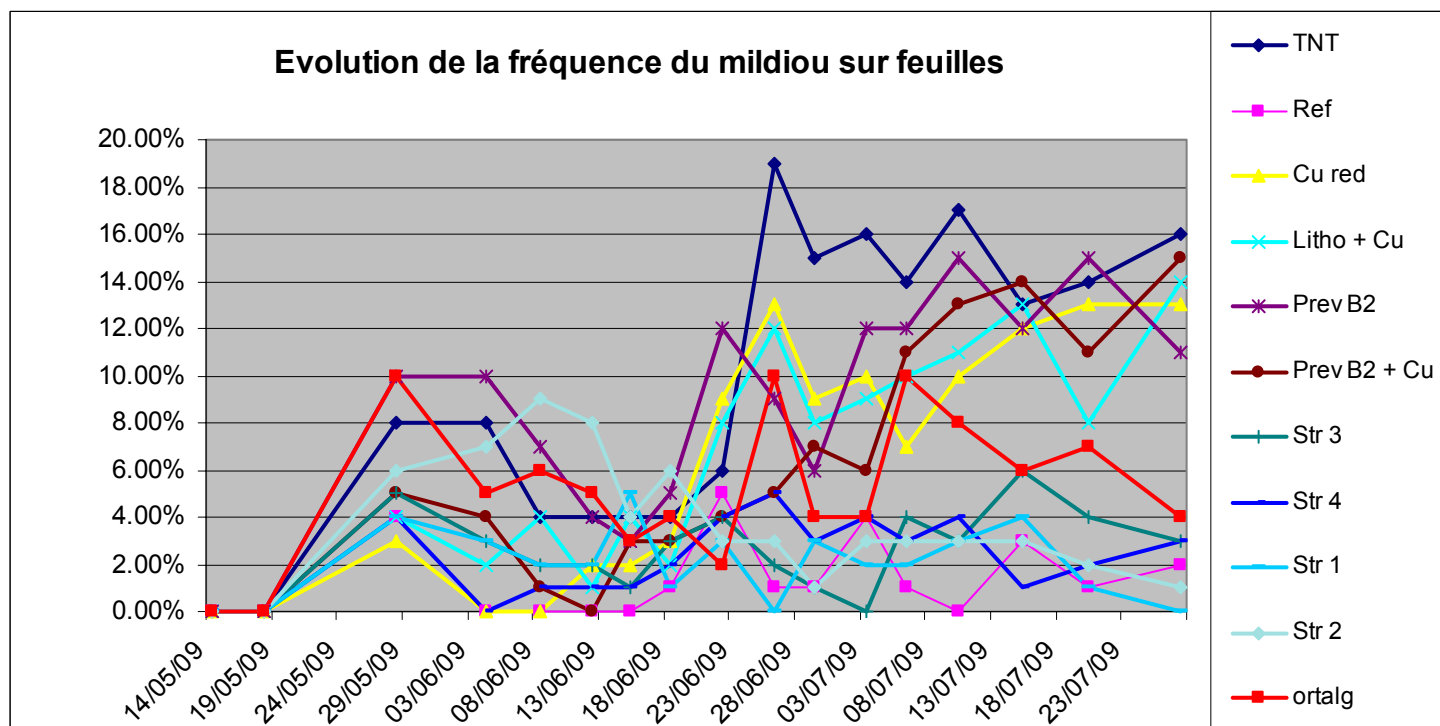
#### 4.2 - Pression du mildiou

- La pression a été très faible cette année, vu les conditions météo chaudes et sèches de la saison. L'absence de conditions humides durables a permis de limiter fortement la pression du mildiou.
- Les premières taches de mildiou sur feuilles sont apparues autour du 20 mai. D'autres taches ont fait leur apparition près d'un mois plus tard (autour du 20 juin) sur les jeunes feuilles. Aucune autre contamination significative sur feuilles n'a été observée.
- Le mildiou sur grappes s'est d'abord exprimé par quelques attaques précoces de rot gris sur les inflorescences dès le début du mois de juin. Le développement du rot gris s'est arrêté assez rapidement. Les premiers signes de rot brun se sont manifestés dès la première semaine de juillet. Le développement des symptômes a été lent mais s'est poursuivi jusque vers la fin du mois.

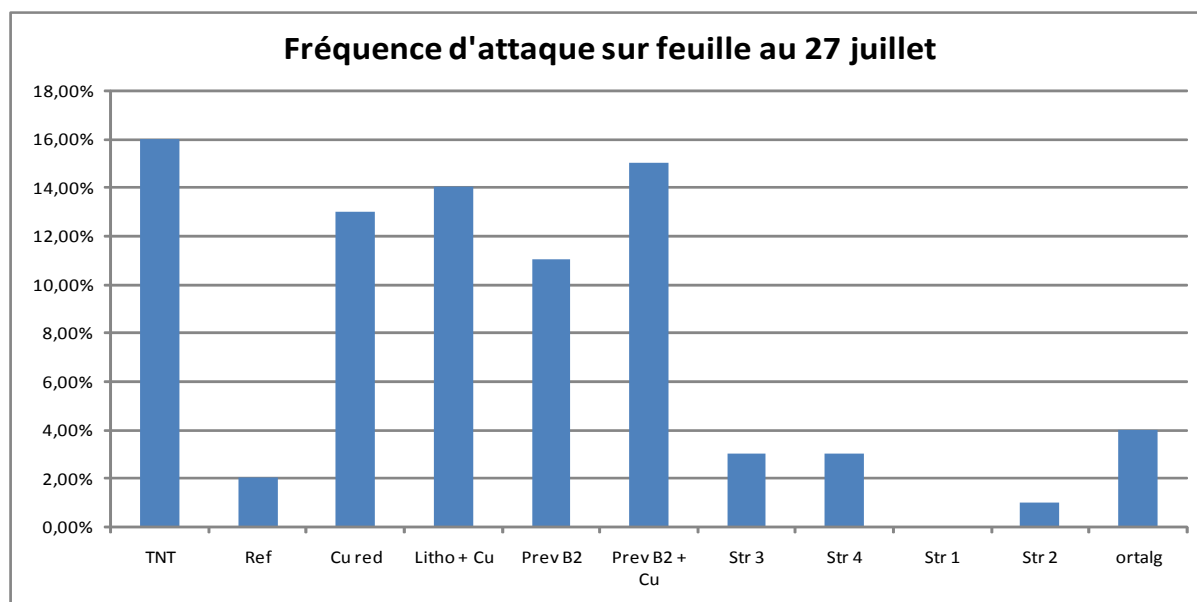


### 4.3 – Résultats sur feuilles

#### 4.2.1 – Fréquence moyenne d'attaque



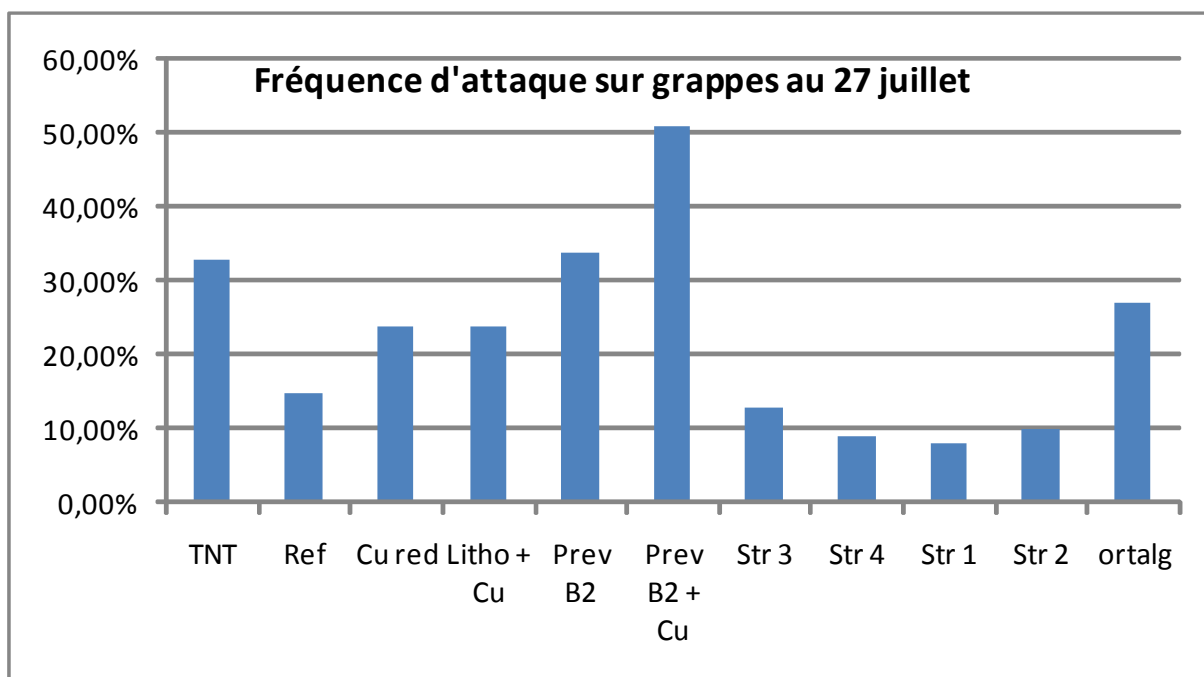
- La diminution de la fréquence de mildiou observée entre la fin du mois de mai et la mi-juin correspond au développement végétatif important de la vigne sans nouvelle contamination par le mildiou.



Statistiquement, les différentes modalités ne sont pas différenciables. Néanmoins les stratégies de positionnement du cuivre semblent avoir plus d'intérêt que l'utilisation régulière de cuivre à dose réduite.

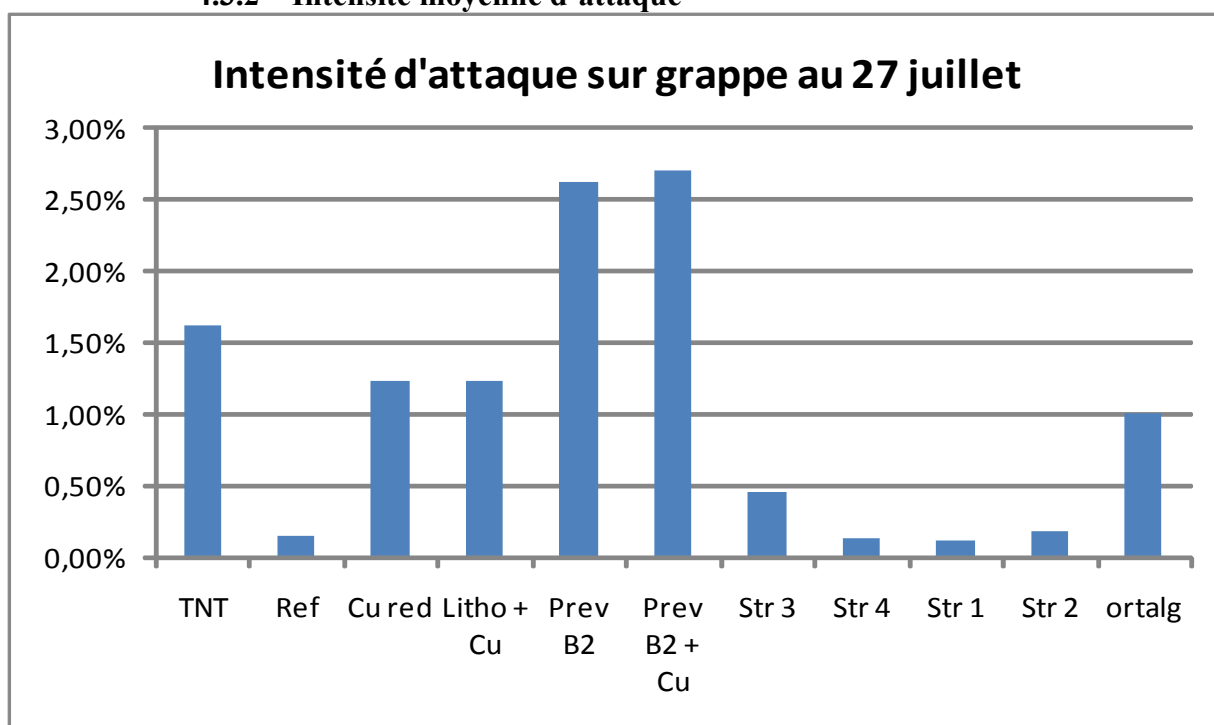






On constate que certaines modalités ont une efficacité nulle : attaque plus fréquentes que sur le témoin non traité. Ici de nouveau les stratégies d'application semblent être la piste à exploiter.

#### 4.3.2 – Intensité moyenne d'attaque



Les attaques sur grappes ont été peu violentes en 2009. Bien que statistiquement, on en parvienne pas à distinguer les différentes modalités, il semble primordial de conserver 2 traitements clés (floraison, véraison) à pleine dose pour une meilleure efficacité.

## **5 – CONCLUSION**

---

Malgré la faible pression de mildiou durant cette campagne 2009, ces résultats permettent de tirer des conclusions quant aux stratégies de lutte contre le mildiou en viticulture biologique :

- Le cuivre reste la solution la plus efficace pour lutter contre le mildiou.
- L'application stratégique de cuivre aux stades végétatifs les plus sensibles au mildiou montre une bonne efficacité et semble être plus adaptée à la diminution des doses de cuivre qu'une utilisation régulière de cuivre à dose réduite.