



# Lutte contre le Mildiou de la vigne Essai de réduction des doses de cuivre

BILAN des Travaux 2013 à 2017

Décembre 2018  
CRVI de Corse  
G.Salva

# Lutte contre le Mildiou de la vigne.

## Essai de réduction des doses de cuivre

- Bilan des Travaux 2013 à 2017 -

### Préambule

Le cuivre, l'un des rares fongicides homologués en agriculture biologique dans la lutte contre le mildiou de la vigne, fait actuellement débat sur le plan de la réglementation, du fait des risques de toxicité qu'il engendre, notamment au niveau du sol (vertébrés, micro-organismes).

Ainsi la dose de cuivre métal actuellement autorisée au cahier des charges de l'agriculture biologique, à savoir 6 kg/ha/an (pondérée sur 5 ans), pourrait être réduite à 4 kg/ha/an<sup>1</sup>.

Dès lors, en conditions de forte pression du champignon, qu'en sera-t-il de la maîtrise de la maladie ?

Cette évolution réglementaire ne va-t-elle pas constituer un frein supplémentaire, au-delà des aspects commerciaux, au développement de la viticulture biologique dans une région particulièrement sensible au mildiou telle que la côte orientale de l'île, déjà fortement démunie en exploitations « bio » ?

Ce contexte, s'inscrivant par ailleurs dans le cadre du plan Ecophyto, implique donc de tester des pratiques qui répondent à cette démarche de réduction des doses de produits phytosanitaires, tout en garantissant une protection optimale et durable de la vigne.

Depuis une dizaine d'années, de nombreux programmes tentent de répondre à la problématique de réduction des doses de cuivre (essais multi-filières).

A noter, à titre d'exemples, les essais menés par le groupe de travail « Alternatives et réduction des doses de cuivre » de l'ITAB (Institut Technique en Agriculture Biologique) à partir de 2001, et synthétisés par l'AIVB-LR (Association Interprofessionnelle des Vins Biologiques du Languedoc-Roussillon). Se joignent également à ce titre les travaux de l'IFV (Institut Français de la Vigne et du Vin) sur les produits additionnels ou les huiles essentielles, du GRAB (Groupe de Recherche en Agriculture Biologique), et complétés par les Chambres d'Agriculture d'Aquitaine et de Champagne-Ardenne notamment...

Les enseignements recueillis présentent de très **grandes variabilités** en fonction du contexte régional, des produits testés, du millésime (pression sanitaire, lessivage des traitements), ainsi que de nombreux facteurs propres au site expérimental (cépage/PG, vigueur, mesures prophylactiques adoptées, qualité de la pulvérisation ou même de l'eau, nombres de passages à dose égale...).

---

<sup>1</sup> A l'heure de la rédaction de ce document, un communiqué de presse du Ministère de l'Agriculture a déjà confirmé un renouvellement de l'autorisation du cuivre assorti d'une limitation des quantités utilisables : 4 Kg/Ha/an, avec un lissage sur 7 ans (soit 28 Kg pour 7 ans au maximum).....

Globalement, la réduction des doses de cuivre apportées à l'hectare est possible, mais sous conditions :

- Cette variabilité de résultats est d'autant plus élevée que la dose de cuivre testée est faible.

- La réduction de dose doit obligatoirement s'accompagner d'un **positionnement précis du traitement** (date d'intervention, qualité de la pulvérisation).

- Selon la pression du mildiou, il faut tout de même accepter la **présence de symptômes**, plus souvent en termes de fréquence que d'intensité d'attaque. Cette prise de risque doit être compensée par des mesures agronomiques (gestion du feuillage, de l'herbe, maîtrise de la fertilisation...).

- Certains travaux ont également montré l'intérêt d'associations (extraits de plantes, éliciteurs...) pour renforcer l'action du cuivre. Le recours à ces produits dits « alternatifs » répond d'ailleurs à une attente sociétale forte. Mais les résultats sont aussi très fluctuants.

Par ailleurs, la réglementation européenne a évolué concernant l'inscription de ces extraits en tant que substances de base, la prêle étant la première plante inscrite.

## 1 Quelques rappels sur le mildiou de la vigne : caractéristiques, symptômes et moyens de lutte biologique

### 1.1 Biologie du mildiou de la vigne (*Plasmopara viticola*)

*Plasmopara viticola* se conserve durant l'hiver sous forme d'œufs (oospores) sur les feuilles mortes tombées au sol à l'automne. Après germination des œufs, les contaminations primaires se font par les tissus de la plante suite à des épisodes pluvieux (éclaboussures) et ont lieu à proximité des organes les plus proches du sol (pampres et feuilles à la base du cep). Les premiers symptômes (« tache d'huile ») n'apparaissent qu'à l'issue d'une période d'incubation de 15 à 20 jours. Les infections secondaires ont lieu suite à la propagation des sporanges situés sur la face inférieure des feuilles et se fait par l'intermédiaire de la pluie et du vent.

### 1.2 Les symptômes du mildiou

- Sur feuille : deux symptômes

#### **Symptôme « tache d'huile »**

Souvent observé sur jeunes feuilles, ce faciès est caractérisé par l'apparition de plages translucides, jaunes, d'aspect huileux sur la face supérieure. Lorsque l'atmosphère est suffisamment humide, un duvet blanc assez dense apparaît sur la face inférieure, ce sont les fructifications du champignon (conidiophores portant des macroconidies). Le tissu altéré brunit et se dessèche.

#### **Symptôme « mosaïque » :**

On observe de petites taches polyédriques de couleur jaune à brun-rouge, nombreuses et limitées par les nervures. Ce dernier symptôme est observé en fin de saison sur les feuilles âgées. En cas d'attaque sévère un dessèchement partiel ou total du feuillage peut se produire.



Symptôme tache d'huile face supérieure  
(Photo CRVI de Corse)



Fructifications face inférieure  
(Photo CRVI de Corse)



Mildiou mosaïque  
(Photo CRVI de Corse)

- Sur inflorescence et sur grappe

**Déformation en « crosse »** : sur inflorescence la rafle prend une coloration brunâtre et se déforme en crosse. Les inflorescences peuvent se dessécher et tomber.

**Faciès « rot gris »** : les boutons floraux et les jeunes baies se couvrent d'un duvet blanchâtre (conidiophores).

**Faciès « rot brun »** : après la nouaison, les baies prennent une teinte brun-rouge à violacée et présentent une zone déprimée caractéristique qualifiée de « coup de pouce ».



Faciès Rot gris (Photos CRVI de Corse)



Faciès Rot brun (Photos CRVI de Corse)



Destruction de la grappe  
(Photo CRVI de Corse)

Après la véraison, les baies ne sont plus sensibles au mildiou. En revanche, le feuillage reste sensible jusqu'aux vendanges.

Lors d'années climatiques favorables, la nuisibilité du mildiou peut être spectaculaire, engendrant des pertes de rendement pouvant atteindre 100% dans les parcelles mal protégées. Mais au-delà de l'impact sur la quantité, le mildiou altère également la qualité (la destruction des feuilles avant la vendange empêche une bonne maturation des raisins) et diminue la mise en réserve dans les bois (aoûtement).

### 1.3 Stratégies de lutte biologique contre le mildiou de la vigne

La stratégie de protection consiste à entreprendre un traitement au bon moment afin d'empêcher ou d'interrompre la germination des zoospores. En viticulture conventionnelle, des fongicides pénétrants, de contact et systémiques sont utilisés.

En revanche, le cuivre est le seul fongicide homologué en viticulture biologique.

#### **Mesures prophylactiques :**

- En amont, raisonner le choix du porte-greffe et de la fertilisation pour gérer la vigueur,
- Epamprage précoce pour supprimer les organes verts à proximité du sol,
- Enherbement maîtrisé ou travail du sol afin de diminuer les foyers primaires (plantules) et éviter les remontées humides dans les ceps,
- Drainage du sol pour limiter les flaques et donc réduire le risque de contaminations primaires,
- Limiter le surplus de végétation (ébourgeonnage, palissage, effeuillage...) afin de réduire l'humidité potentielle.

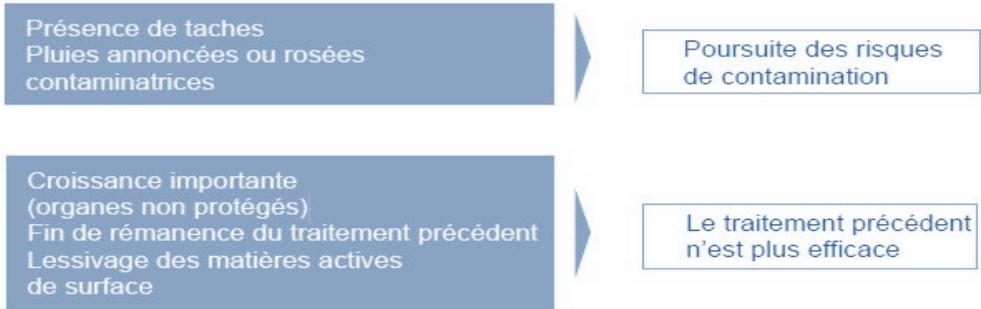
#### **Utilisation du cuivre**

La libération des ions  $\text{Cu}^{2+}$ , responsable de la protection, est conditionnée par la pluviométrie. Les différentes formulations de cuivre réagissent de manière différente à ce paramètre.

Formulation de cuivre	Hauteur de pluies pour activer les ions $\text{Cu}^{2+}$	Hauteur de pluies cumulées pour lessivage
Hydroxyde de cuivre	5 mm	20 mm
Sulfate de cuivre	10 mm	30 mm

La bonne formulation du cuivre en fonction de la pluviométrie

Généralement, les produits de contact nécessitent des cadences de traitements plus élevées. En cas de pluie lessivante (~ 20 mm), le traitement doit être renouvelé. Sans lessivage, le traitement sera effectué si la végétation a poussé et que la pression parasitaire le justifie. En moyenne, les traitements sont espacés de 10 jours en fonction de ces derniers paramètres mais également de la rémanence du cuivre.



Les deux conditions nécessaires afin d'envisager un renouvellement de protection

Source : Services Régionaux de la Protection des Végétaux

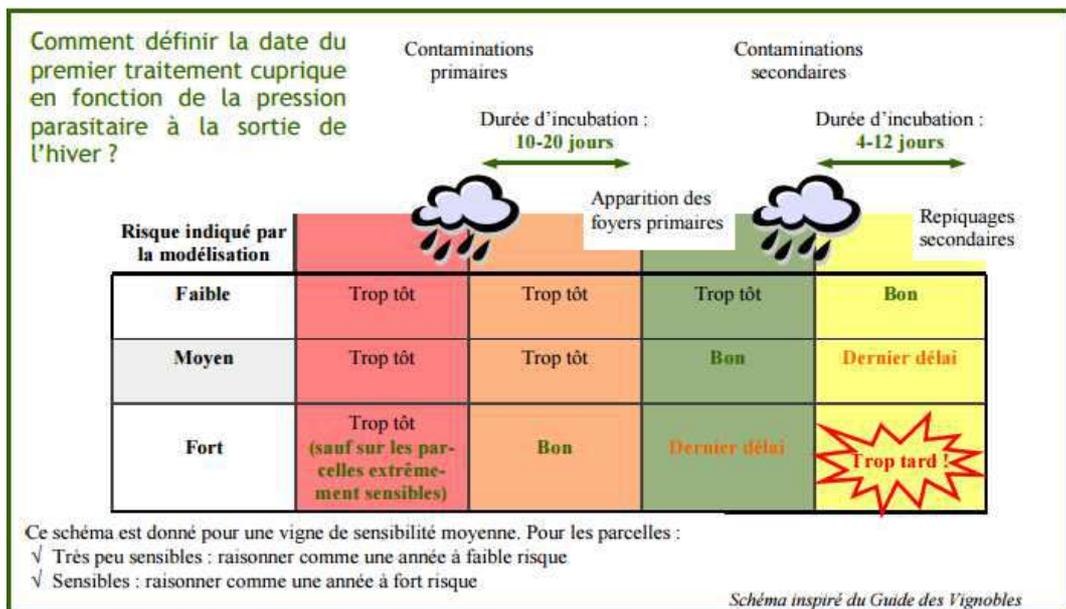


Schéma d'aide à la décision du 1er traitement mildiou

Source : Guide des vignobles Viticulture raisonnée et biologique de Rhône Méditerranée

## 2 Description de l'action

### 2.1 But de l'action

Les objectifs de cette action sont les suivants :

- Anticiper l'évolution réglementaire concernant les doses de cuivre autorisées.
- Apporter des réponses concernant la lutte contre le mildiou, dans le cadre de la viticulture biologique.
- Envisager la consolidation de l'effet du cuivre à dose réduite par l'utilisation de produit additionnel.

### 2.2 Dispositif expérimental

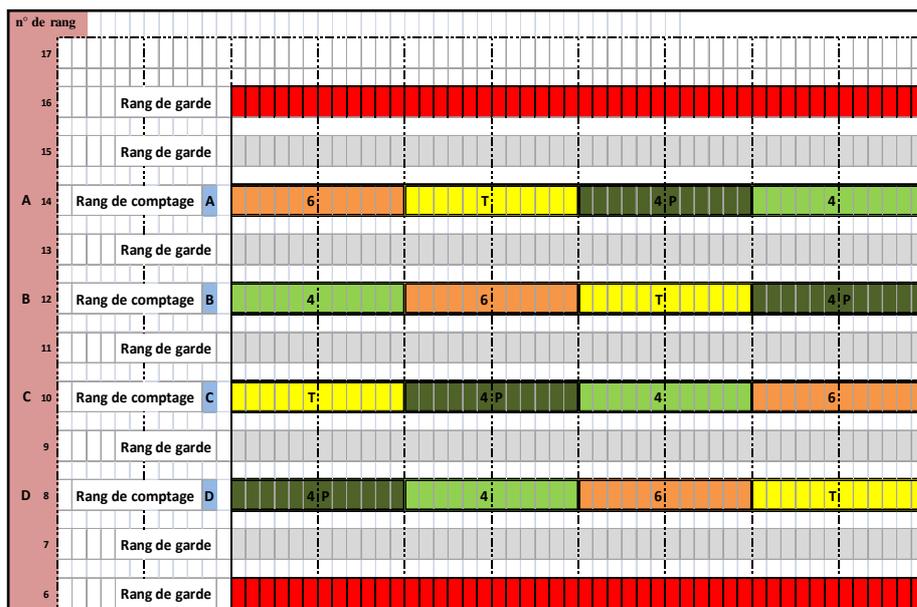
La parcelle expérimentale est une parcelle de Niellucciu (excepté en 2013 : Merlot) située sur la commune d'Aléria, sensible aux attaques de Mildiou.

3 modalités sont comparées :

- Modalité 1 : 6 Kg de cuivre par hectare/an (référence réglementaire)
- Modalité 2 : 4 Kg de cuivre par hectare/an (évolution réglementaire)
- Modalité 3 : 4 Kg de cuivre + purin de prêle

En fonction des conditions du moment, le traitement est composé d'une proportion variable de bouillie bordelaise et d'hydroxyde de cuivre.

Le dispositif est un essai bloc à 4 répétitions (carré latin), chaque parcelle élémentaire étant constituée de 3 rangs de 10 ceps, soit 1 rang central de comptage et 2 rangs de garde communs entre les modalités.



Plan schématique de l'essai

Les rangs sont traités face par face avec un atomiseur à dos STIHL® SR 430 .

Des témoins non traités (TNT) sont inclus au dispositif (hormis en 2013). Ils servent à la fois d'indicateur de pression de la maladie et de terme de comparaison des modalités.

La parcelle fait également l'objet d'une protection fongicide à base de soufre et d'une protection insecticide.



### 2.3 Les observations

Elles portent sur la fréquence et l'intensité d'attaque sur feuilles comme sur grappes.

5 notations sont initialement prévues aux stades phénologiques suivants :

- Grappes visibles (1ères contaminations),
- Avant floraison,
- Fermeture de la grappe,
- Début véraison,
- Avant récolte (mildiou tardif).

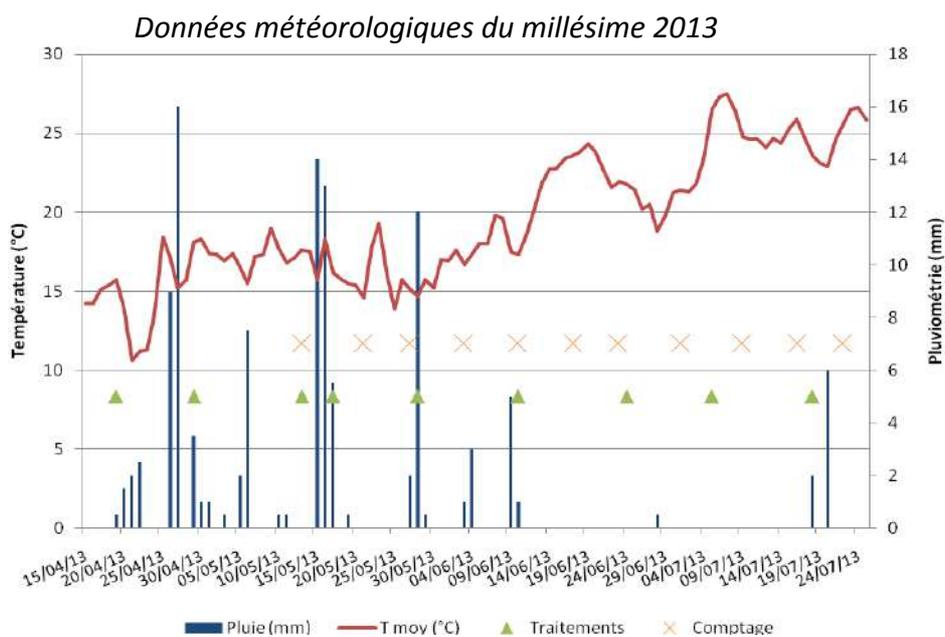
Ces notations peuvent être complétées par des comptages intermédiaires en fonction des données relatives à la modélisation des risques Mildiou.

### 3 Résultats

#### 3.1 L'année 2013

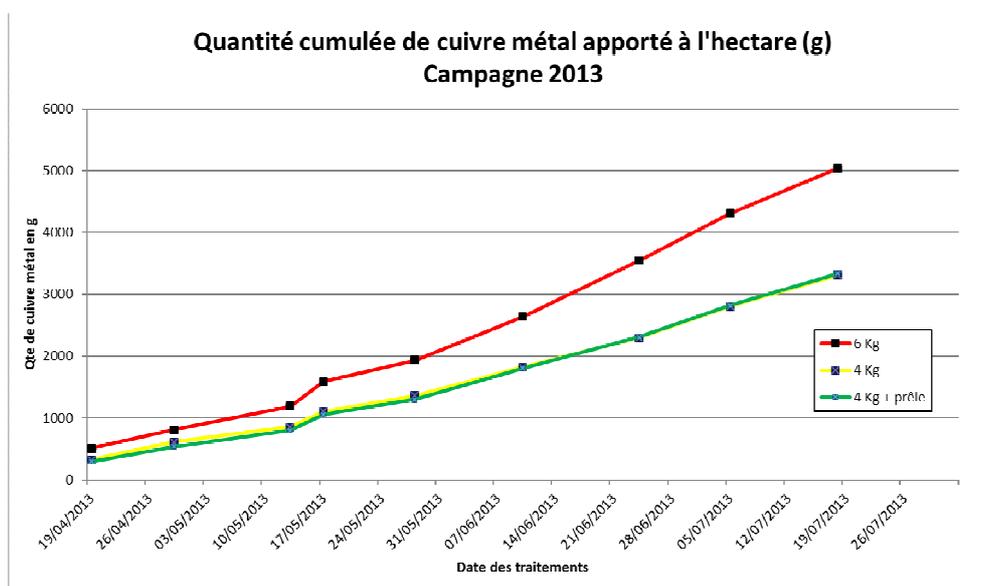
La parcelle a fait l'objet de 9 traitements compris entre le 19 avril 2013 et le 18 juillet 2013, Au total 11 observations ont été réalisées entre le 13 mai 2013 et le 22 juillet 2013.

##### 3.1.1. Données météorologiques



Les températures proviennent de la station de Ghisonaccia (source FREDON Corse) et les pluies d'un pluviomètre installé sur la parcelle.

##### 3.1.2. Les doses de cuivre appliquées



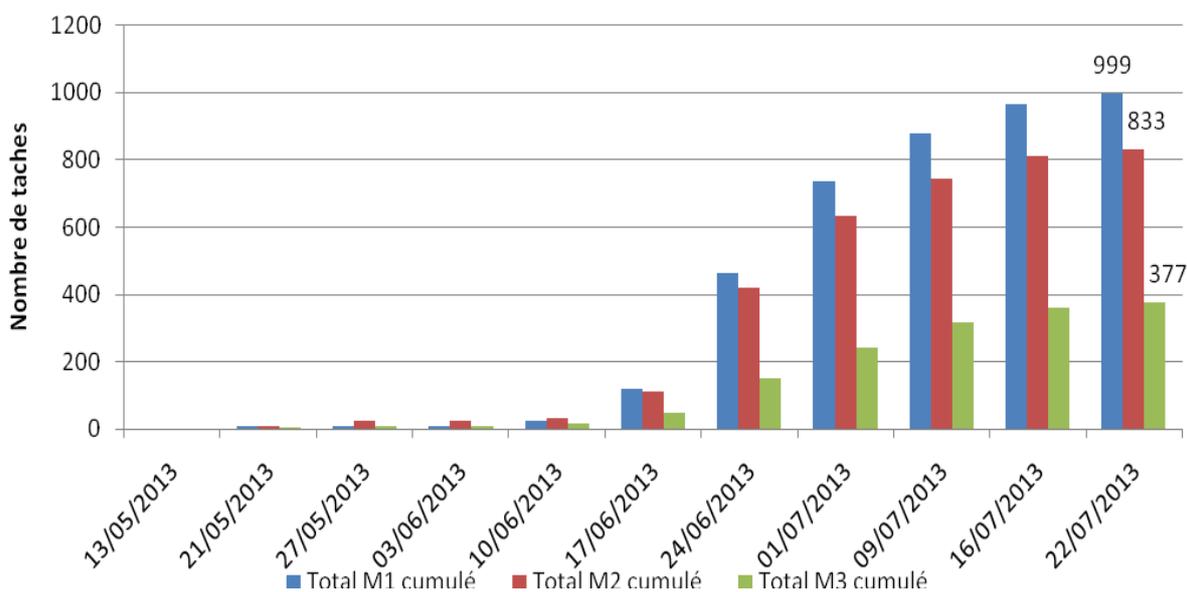
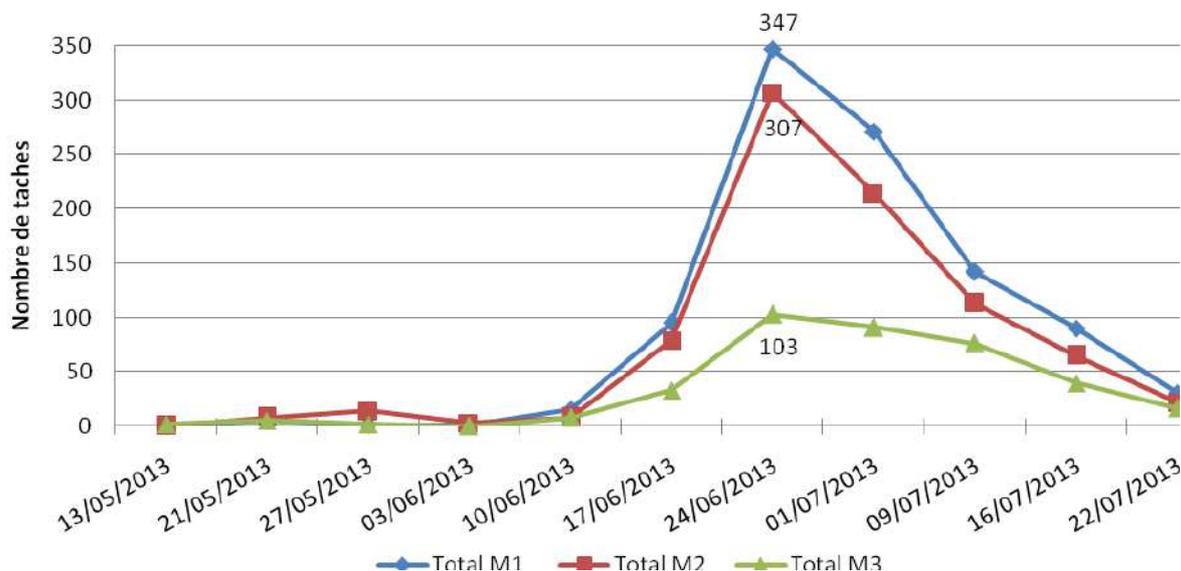
### 3.1.3. Comptages et résultats

Les témoins non traités présents sur la parcelle confirment la pression mildiou.

- Feuilles

#### Nombre de taches de mildiou par modalité

Il s'agit ici du nombre de nouvelles taches apparues entre deux comptages

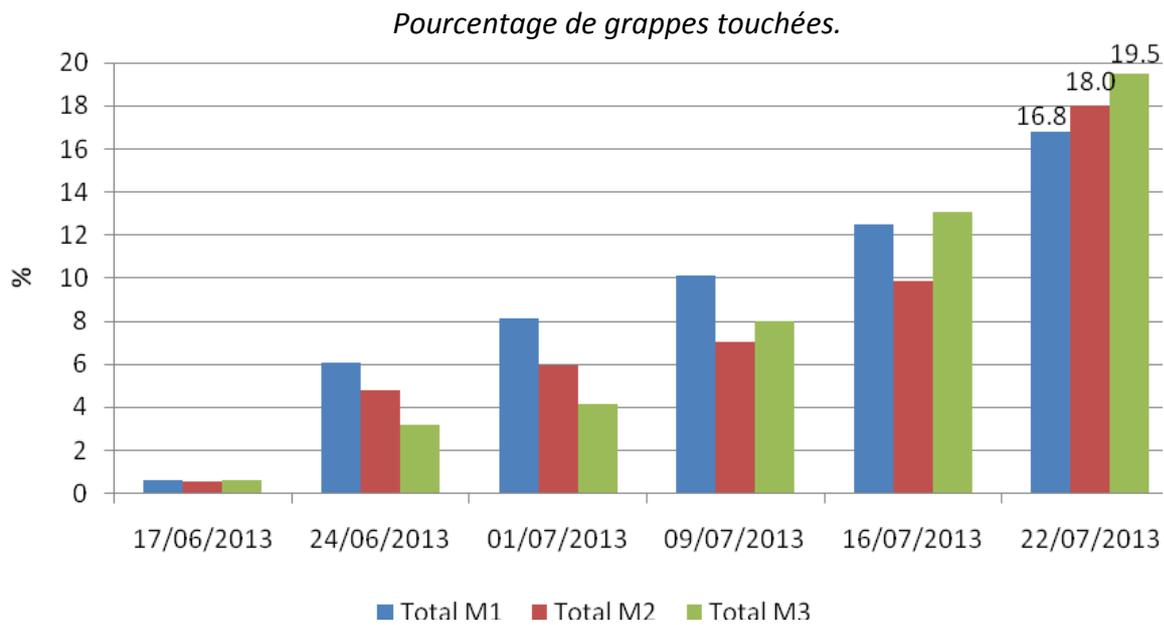


Les premiers symptômes sont apparus fin avril, mais la maladie évolue surtout entre le 10 juin et mi juillet 2013, avec un pic d'attaque vers le 10 juin.

**La modalité 3 (avec prêle) présente sensiblement le moins de symptômes.** Les différences de comportement entre les modalités 1 et 2 sont peut-être le reflet d'une hétérogénéité d'humidité dans la zone proche de l'étang.

Des tests statistiques sont en cours pour vérifier si les différences sont significatives.

- Grappes



Les premières grappes contaminées ont été observées le 17 juin 2013.

Il existe peu de différences entre les modalités sur le pourcentage de grappes contaminées.

Les témoins non traités présentait 75% de grappes atteintes par le mildiou lors du dernier comptage.

### 3.1.4. Bilan 2013

Cette première année d'essai est intéressante à plus d'un titre.

- ✓ Peu de différences entre les deux doses de cuivre : 75% à 80% d'efficacité sur grappes.
- ✓ Effet sensible de l'ajout de prêle, mais principalement sur l'apparition de taches sur feuilles.

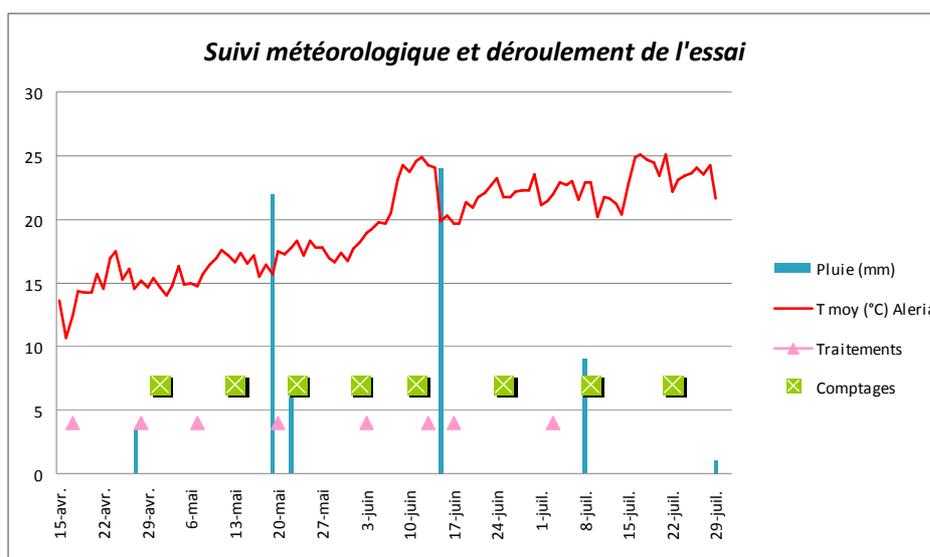
Ces résultats méritent bien entendu d'être approfondis, notamment dans d'autres conditions de millésime et donc de pression sanitaire, ainsi que d'autres conditions agronomiques (surface foliaire, cépage Nielluccio...).

## 3.2 L'année 2014

La parcelle a fait l'objet de 9 traitements compris entre le 17 avril 2014 et le 03 juillet 2014. Au total 8 observations ont été réalisées entre le 01 mai 2014 et le 22 juillet 2014.

### 3.2.1. Données météorologiques

Graphique n°1 : Données météorologiques du millésime 2014

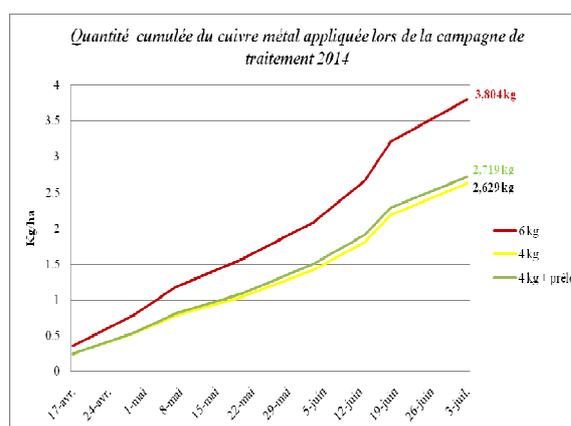
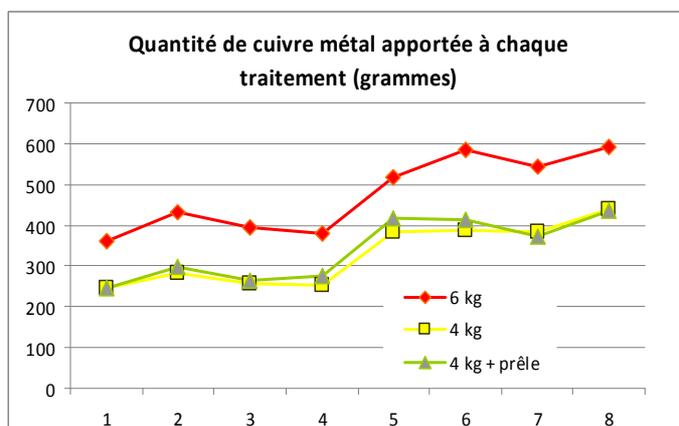


Les températures proviennent de la station d'Aleria (source FREDON Corse) et les pluies d'un pluviomètre installé sur la parcelle.

Le millésime 2014 se caractérise par un printemps frais, associé à de fortes précipitations, sous forme orageuse. Le début d'été est plutôt sec (un orage sur la parcelle), et les températures restent peu élevées pour la saison. Elles ne dépassent guère les 25°C, ce qui est inhabituel pour la Corse.

Ces paramètres, associés à une couverture nuageuse récurrente durant le mois de mai, ont été finalement plus propices au développement de l'oïdium que du mildiou. Au regard des BSV (Bulletins de Santé du Végétal), ces tendances ont été confirmées durant l'intégralité de la campagne.

### 3.2.2. Les doses de cuivres appliquées

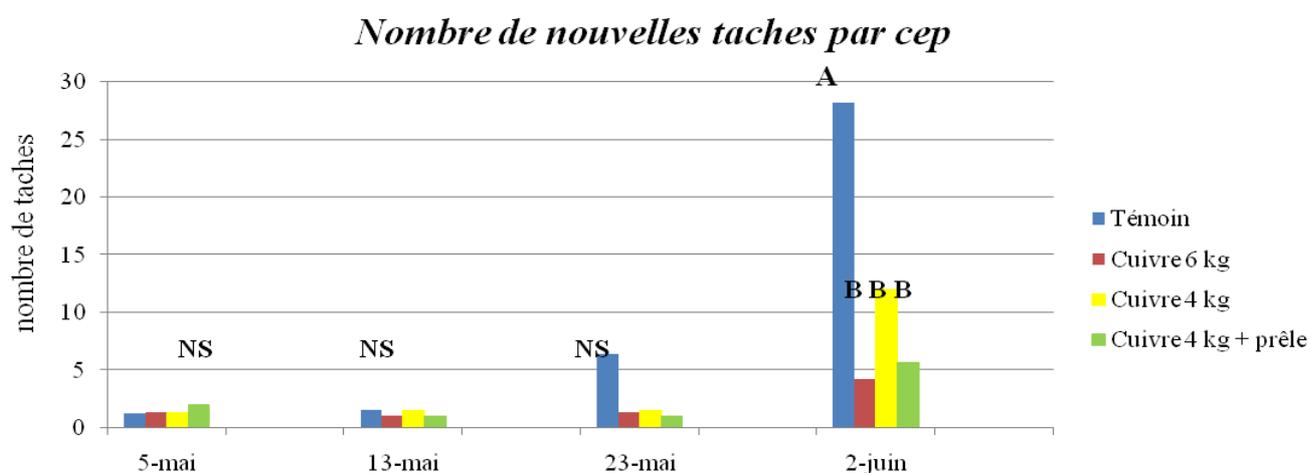


En ce qui concerne la concentration des produits, il nous a semblé cohérent d'adapter les doses à la pression phytosanitaire du moment, dictée par la modélisation et les observations successives. C'est pour cette raison qu'au terme de l'expérimentation, le cumul des quantités de cuivre apporté est bien inférieur à ce qui était prévu.

### 3.2.3. Comptages et résultats

2 méthodes de comptage ont été adoptées :

- Dans un premier temps, avant tout phénomène épidémique, la totalité des feuilles de chaque parcelle élémentaire a été notée. Ce qui a également permis de ne pas manquer le début des contaminations primaires (1<sup>ers</sup> foyers entre le 1<sup>er</sup> et le 5 mai).



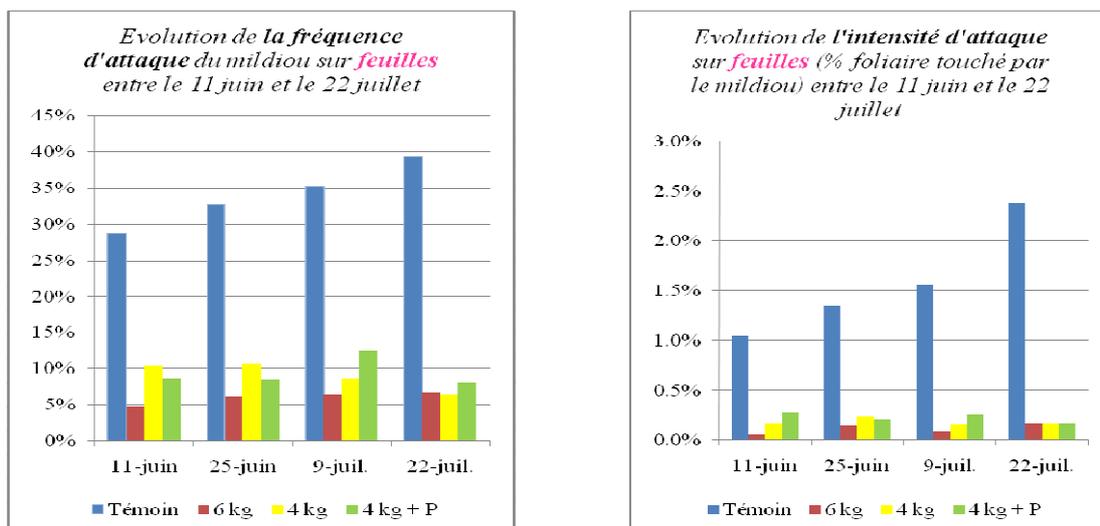
L'épidémie liée au mildiou débute vraisemblablement fin mai – début juin. Le 2 juin, le témoin présente une attaque significativement différente des trois autres modalités au test de Newman-Keuls au risque de 5%.

- Puis l'augmentation du nombre de taches observé dans le témoin le 2 juin, nous a amené à modifier la méthode de comptage, en prévision d'une éventuelle progression d'ordre épidémique du mildiou.

A partir du 11 juin, nous avons évalué, sur 100 feuilles par parcelle élémentaire, la **fréquence** (nombre de feuilles touchées par le mildiou) et l'**intensité** d'attaque (proportion foliaire touchée par la maladie). Ce dernier paramètre est noté de 0 (aucune présence de symptôme) à 100% (symptôme sur toute la surface).

En suivant le même principe, la fréquence et l'intensité d'attaque sont contrôlées sur grappes.

## Evolution de la fréquence et de l'intensité d'attaque du mildiou sur feuilles

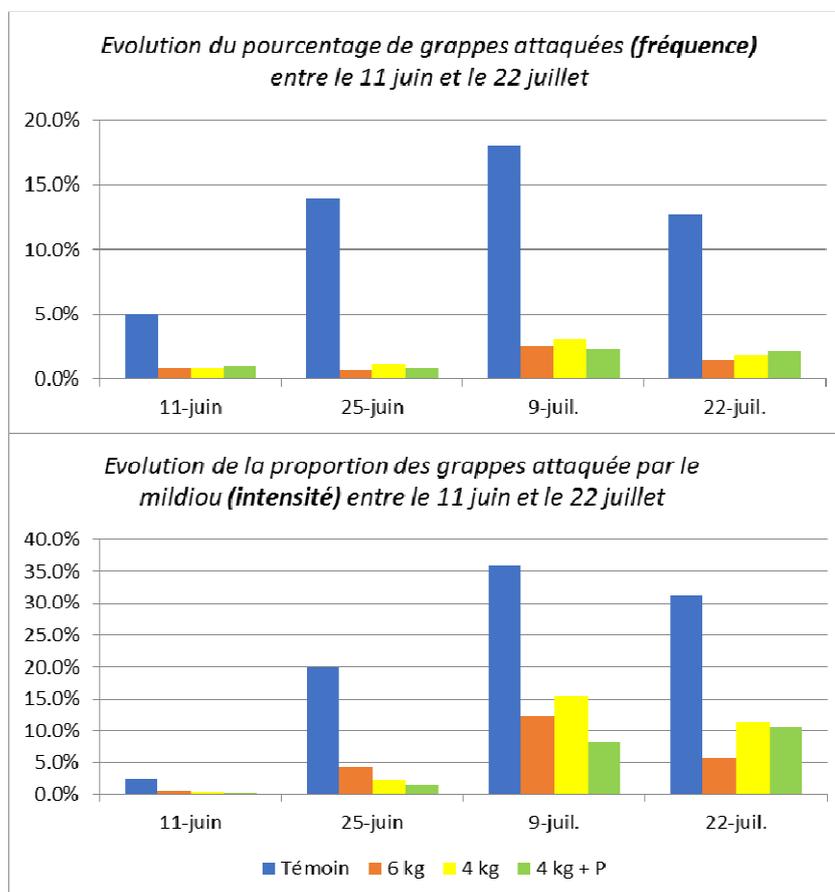


Après le pic de sortie du mildiou le 2 juin, la suite de la campagne a révélé une stabilité dans l'apparition de nouvelles taches, témoignant d'une pression moyenne de la maladie durant cette campagne.

Néanmoins le test de Newman-Keuls au risque de 5 % sur les intensités et les fréquences d'attaque, permet de montrer que le témoin (groupe A) se détache de manière significative des autres modalités (6 kg, 4 kg et 4 kg+prêle), statistiquement homogènes entre elles (groupe B).

Ces résultats sont identiques pour toutes les dates de contrôles.

## Evolution de la fréquence et de l'intensité d'attaque du mildiou sur grappes



La fréquence et l'intensité d'attaque sur grappes augmentent sensiblement entre le 11 juin et le 22 juillet, mais reflètent une faible pression de la maladie qui n'évolue pas de façon épidémique.

Au dernier comptage, le témoin compte seulement 12.7 % de ses grappes attaquées à une intensité de 31.3%.

Hormis pour le 11 juin, et conformément aux analyses effectuées sur feuilles, le test de Newman-Keuls (au risque de 5%) met en avant un groupe homogène comprenant les 3 modalités (6 kg, 4 kg et 4 kg + prêle), statistiquement différent du témoin.

#### **3.2.4. Bilan 2014**

La réduction des doses de cuivre utilisées ne diminue pas la protection des feuilles et grappes contre le mildiou. Et ce d'autant plus que la pression est faible, puisque les doses envisagées au départ (6 kg et 4 kg) ont pu être ramenées à 3.8 kg et 2.7 kg.

Cela dit, il paraît encore difficile de se passer totalement des produits cupriques pour lutter contre le mildiou de la vigne. Si des produits additionnels, comme la prêle, peuvent être employés pour venir en appui dans la lutte contre cette maladie, cette année d'étude n'a pas permis de le mettre en évidence.

Différentes conditions de pression mildiou seront nécessaires avant de pouvoir dégager des pistes de travail concernant la diminution des doses de cuivre et l'intérêt de produits additionnels.

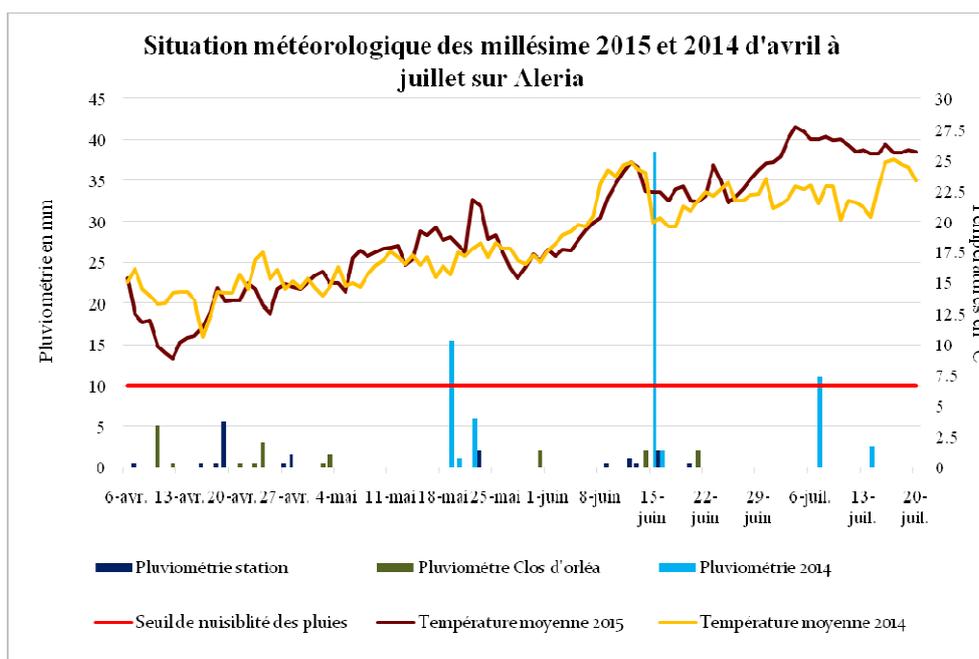
### 3.3 L'année 2015

La parcelle a fait l'objet de 6 traitements compris entre le 24 avril 2015 et le 09 juillet 2015. Au total 5 observations ont été réalisées entre le 18 mai 2015 et le 30 juin 2015.

#### 3.3.1. Données météorologiques

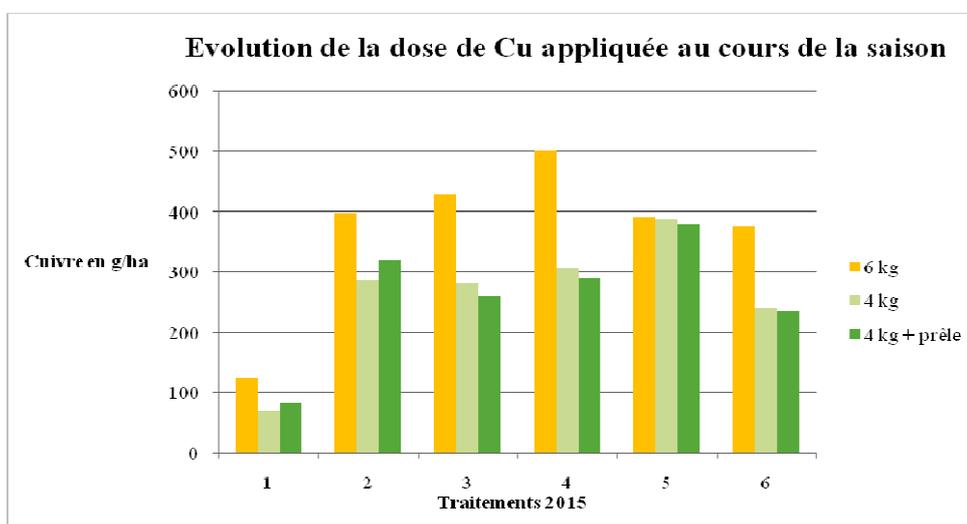
##### Données météorologiques des millésimes 2015 et 2014

(Les températures proviennent de la station d'Aleria et les pluies d'un pluviomètre installé sur la parcelle)



Le millésime 2015 fut globalement une année à faible pression mildiou étant donné les conditions météorologiques peu favorables au développement du champignon. En effet, la situation fut exceptionnelle, avec une très faible pluviométrie (seulement 10 mm en 2 mois), et des températures journalières élevées de juin à août (moyenne de 23.5°C).

#### 3.3.2. Les doses de cuivres appliquées



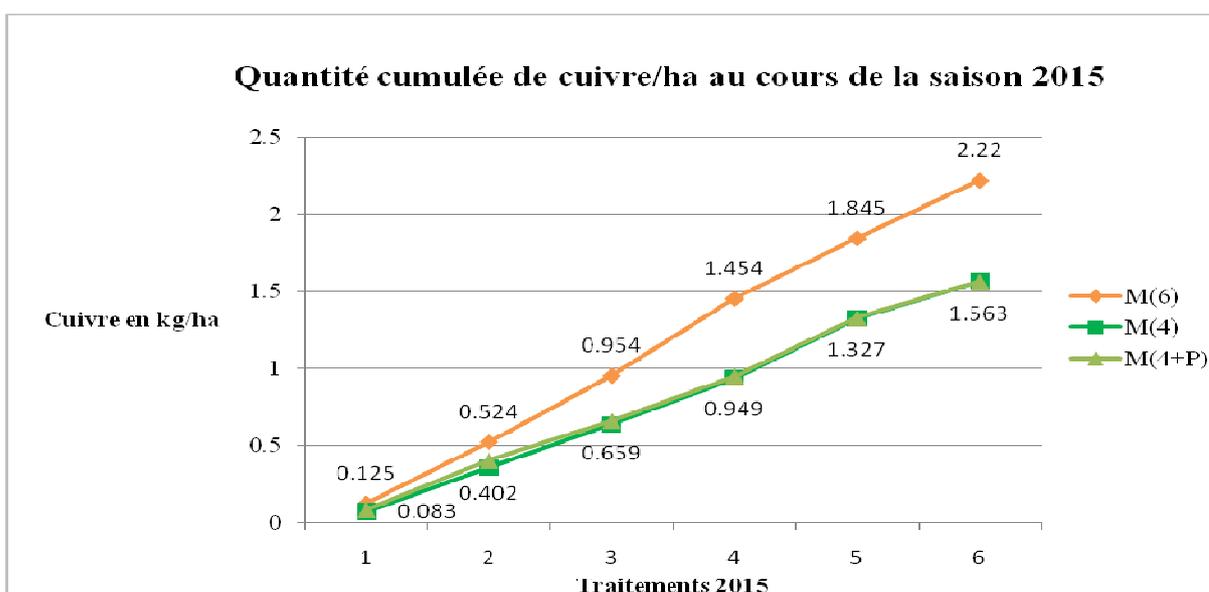
Traitement	Date	Conditions météo	Stade phénologique	Taille rameau	Dose réelle de Cu en g/ha		
					6kg	4kg	4kg+P
1	24/04/2015	17° / pas de vent	Grappes nettement visibles	15 cm	125	70	83
2	06/05/2015	18° / vent N-O	Boutons floraux agglomérés (G)	40 cm	399	285	319
3	20/05/2015	18° / pas de vent	Mi-floraison (I)	65 cm	430	281	257
4	05/06/2015	20° / pas de vent	Petit pois (K)	1 m	500	300	290
5	18/06/2015	24° / pas de vent	Fermeture Grappes (L)	1m40	391	389	378
6	09/07/2015	20° / pas de vent	Fermeture Grappes (L)	1m50	375	240	236
<b>Total</b>					<b>2221g</b>	<b>1572g</b>	<b>1564g</b>

Calendrier de traitement cuprique de la campagne contre le mildiou 2015.

Tableau de répartition des produits dans la bouillie à chaque traitement

Répartition des produits dans la bouillie			
Traitements	Quantité Cu/ha	BB	Champ Flo
1	125 g	0%	100%
2	399 g	50%	50%
3	431 g	67%	33%
4	500 g	67%	33%
5	391 g	67%	33%
6	375 g	100%	0%

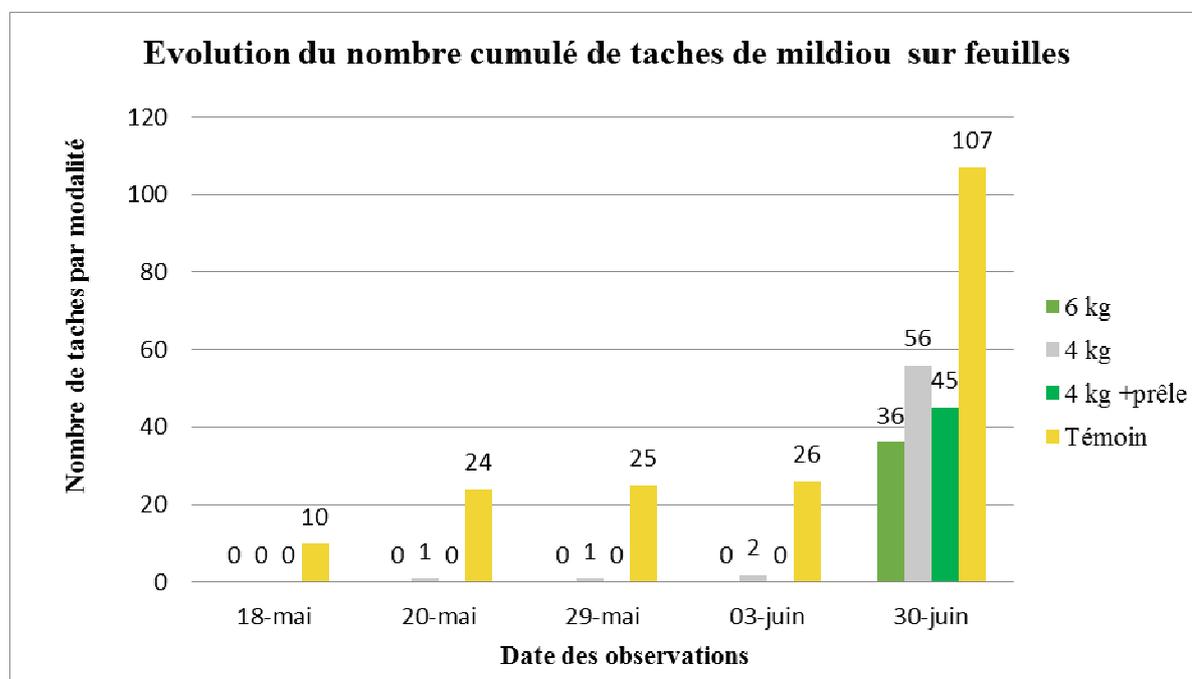
En ce qui concerne la concentration des produits, il nous a semblé cohérent d'adapter les doses à la pression phytosanitaire du moment, dictée par la modélisation et les observations successives. C'est pour cette raison qu'au terme de l'expérimentation, le cumul des quantités de cuivre apporté est bien inférieur à ce qui était prévu.



### 3.3.3. Comptages et résultats

Avant tout phénomène épidémique, la totalité des feuilles de chaque parcelle élémentaire a été notée. Cela permet également de ne pas manquer le début des contaminations primaires (1ers foyers vers le 5 mai).

Depuis deux à trois ans, la pression mildiou diminue dans la région, et plus particulièrement en 2015 avec des contaminations rares et éparées, sans dégâts.



Les résultats affichés sur l'histogramme ci-dessus représentent le nombre cumulé de taches de mildiou sur un total de 40 ceps par modalité.

Le champignon est présent uniquement sur les feuilles, aucun symptôme n'est apparu sur grappes (rot gris, rot brun) au cours de la saison.

La modalité témoin a été la plus atteinte avec une moyenne de seulement 2,7 taches par cep.

Les modalités 4kg (1,4 tache/cep), 4kg+prêle (1,1 tache/cep) et 6 kg (0,9 tache/cep) ne se différencient pas entre elles. Le nombre de taches par parcelle élémentaire est très bas avec des intensités d'attaques sur feuilles avoisinant au maximum 5% de la surface végétale.

La faible contamination du témoin reflète la très faible pression du mildiou sur la parcelle.

### 3.3.4. Bilan 2015

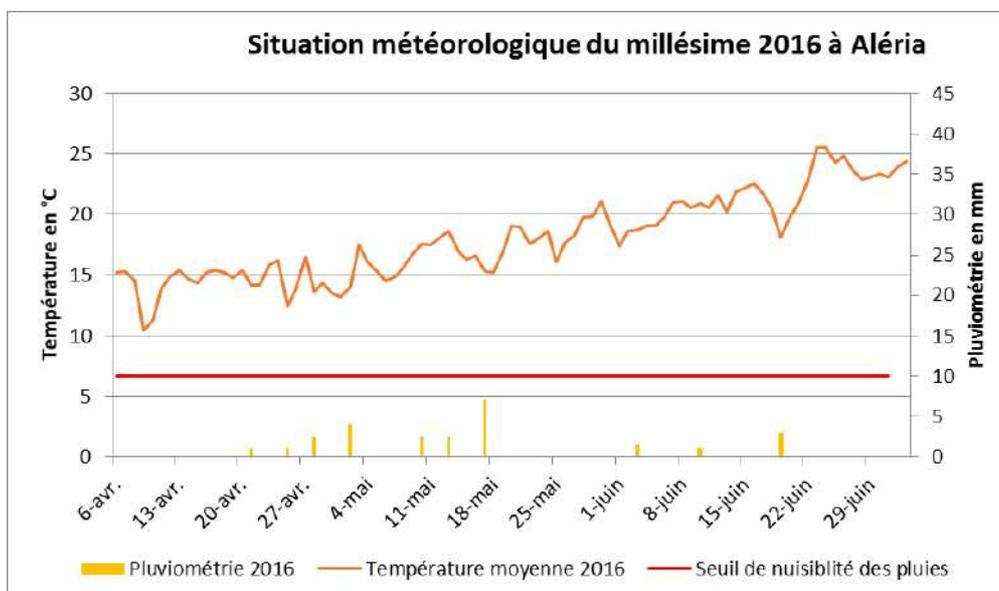
Les faibles différences d'efficacité entre les différents programmes de traitements de cuivre métal montrent qu'une diminution des quantités de cuivre employées est envisageable durant les années où le développement du mildiou est faible, comme en 2014 et 2015 où nous avons réduit les doses à 1.5 kg de cuivre en moyenne.

En 2015, il aurait même été possible de ne réaliser aucun traitement au cuivre sur la parcelle, et ce, sans mettre en péril la récolte, étant donné la faible attaque subie par le témoin non traité.

### 3.4 L'année 2016

La parcelle a fait l'objet de 6 traitements compris entre le 21 avril 2016 et le 13 juin 2016. Au total 4 observations ont été réalisées entre le 3 mai et le 20 juin 2016.

#### 3.4.1. Données météorologiques



Les températures proviennent de la station d'Aleria (source FREDON Corse) et les pluies d'un pluviomètre installé sur la parcelle.

Le millésime 2016 fut une année à faible pression mildiou étant donné les conditions météorologiques peu favorables au développement du champignon.

Après un automne et un hiver exceptionnellement chauds et secs, le début de printemps est doux, sec, malgré quelques orages localisés.

A partir de la floraison, les températures deviennent plus fraîches que les normales saisonnières, et la pluviométrie reste très faible.

#### 3.4.2. Les doses de cuivres appliquées

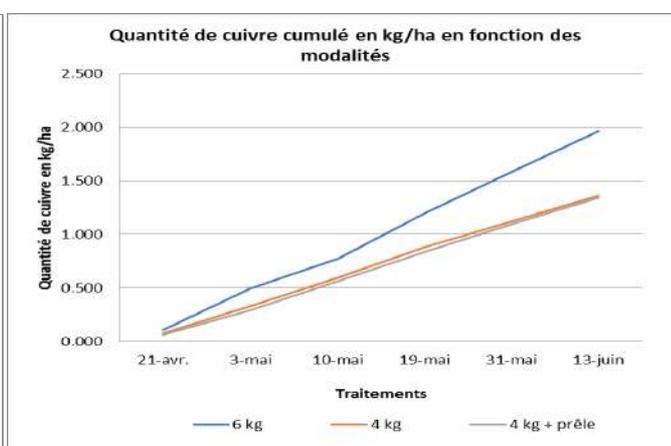
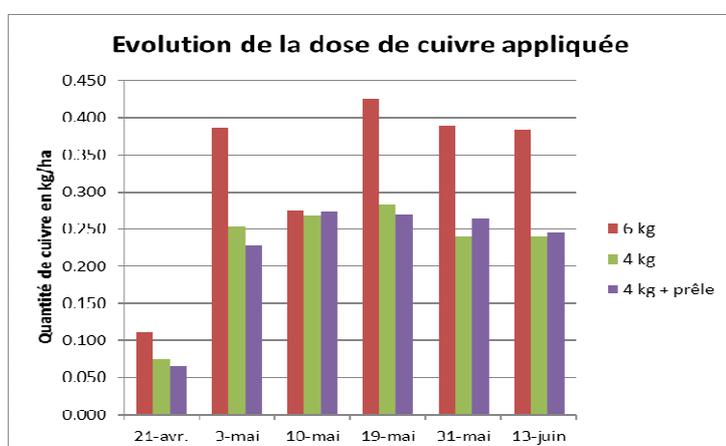


Tableau de répartition des produits dans la bouillie à chaque traitement

Répartition des produits dans la bouillie			
Traitements	Quantité Cu/ha	BB	Champ Flo
1	100 g	0%	100%
2	400 g	50%	50%
3	400 g	50%	50%
4	400 g	50%	50%
5	400 g	0%	100%
6	400 g	0%	100%

En ce qui concerne la concentration des produits, il nous a semblé cohérent d'adapter les doses à la pression phytosanitaire du moment, dictée par la modélisation et les observations successives, ainsi qu'aux prévisions météorologiques avant traitement. C'est pour cette raison qu'au terme de l'expérimentation, le cumul des quantités de cuivre apporté est bien inférieur à ce qui était prévu (ex : application de 2 kg de cuivre sur la modalité 6 kg).

### 3.4.3. Comptages et résultats

Avant tout phénomène épidémique, la totalité des feuilles de chaque parcelle élémentaire a été notée. Cela permet de ne pas manquer le début des contaminations primaires (1er foyer le 3 mai).

Depuis 2012, la pression mildiou diminue dans la région, et plus particulièrement en 2015 et surtout 2016 : le « risque mildiou », élevé au départ de la végétation (données de la modélisation), ne cesse de diminuer jusqu'à devenir nul. La pluviométrie très faible, malgré quelques petits orages localisés, et des températures plus fraîches que les normales, contribuent à une quasi-absence des contaminations sur la parcelle.

**Au total, seulement 8 taches de mildiou sur feuilles ont été dénombrées sur toute la parcelle expérimentale, dont 5 sur le témoin non traité. Autant dire que le mildiou fut inexistant.**

### 3.4.4. Bilan 2016

En 2016, les conditions expérimentales (météorologie non favorable au développement du mildiou) ne permettent pas de dégager de résultats quant à l'efficacité des programmes de traitement.

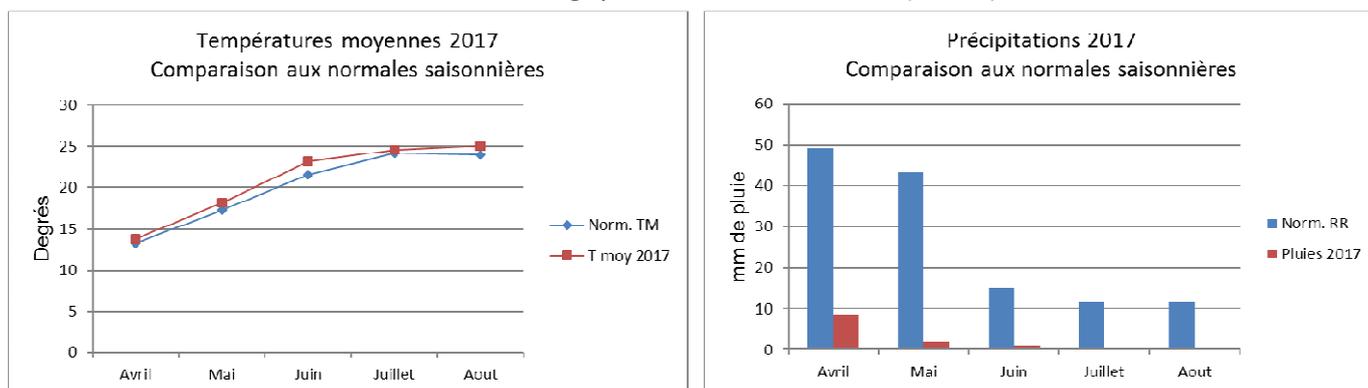
Dans tel cas de figure, la modélisation permet d'éviter le recours au traitement systématique. Il aurait même été possible de ne réaliser aucun traitement au cuivre sur la parcelle, et ce, sans mettre en péril la récolte, étant donné l'absence d'attaque subie par le témoin non traité.

## 3.5 L'année 2017

### 3.5.1. Données météorologiques

Les températures proviennent de la station d'Aleria (source FREDON Corse) et les pluies d'un pluviomètre installé sur la parcelle.

*Données météorologiques du millésime 2017 (Aleria)*



Avec seulement 12 mm de précipitations en 5 mois sur le site expérimental, ainsi que des températures élevées (à caniculaires), 2017 fut l'année la plus défavorable au développement du champignon.

### 3.5.2. Les doses de cuivres appliquées

Tenant compte des observations, des particularités climatiques du millésime ainsi que des données issues de la modélisation, seule une couverture anti-oidium fut appliquée, avec 4 traitements du 11 mai au 3 juillet 2017.

**Les modalités initialement prévues n'ont donc pas été mises en œuvre.**

### 3.5.3. Comptages et résultats

Avant tout phénomène épidémique, la totalité des feuilles de chaque parcelle élémentaire fait l'objet de notations détaillées. Cela permet de ne pas manquer le début des contaminations primaires (1er foyer le 19 mai sur la parcelle, hors bloc expérimental).

Les comptages portent sur la fréquence et l'intensité d'attaque, sur feuilles comme sur grappes. Ils ont débuté fin mai, après l'apparition des tout premiers symptômes, et se sont poursuivis jusqu'au 20 juillet, à raison d'une fois par semaine.

En 2017, le risque Mildiou était moyen à faible en début de campagne, puis l'EPI (Etat Potentiel Infectieux) n'a cessé de diminuer au cours du temps.

### Evolution de l'EPI (indicateur de la pression mildiou) pour la station d'Aleria



**Comme le laissent présager ces données de la modélisation, les attaques ont été quasi nulles sur toute la saison. Seulement 1 à 2 taches de Mildiou par parcelle élémentaire, en moyenne, ont été observées malgré l'absence de protection.**

#### 3.5.4. Bilan 2017

En 2017 les conditions climatiques n'ont pas permis au Mildiou de se développer. Dans de telles conditions expérimentales, il est impossible de connaître les limites de programmes visant à réduire les quantités de cuivre à appliquer sur la végétation, tout en garantissant une bonne protection. La réponse ne peut s'envisager que dans des conditions de pression du Mildiou forte à très forte, telles que celles rencontrées dans le vignoble entre 2008 et 2011.

## Conclusion

Durant ces cinq années d'expérimentation, la pression mildiou fut moyenne (2013, 2014) à faible (2015, 2016), voire nulle (2017).

Dans de telles conditions, le recours au cuivre conformément à la nouvelle réglementation est tout à fait possible, sans compromettre la qualité et la quantité de la vendange. Qui plus est, l'utilisation de produit additionnel tel que le purin de prêle peut amener un plus dans la protection du feuillage.

En s'appuyant sur les observations, les données de la modélisation, et les règles de décision qui en découlent, nous avons même pu ramener les doses de cuivre métal en-dessous de 3 à 4 Kg/Ha/an, sans que les modalités testées ne se distinguent significativement.

Malheureusement, en contrepartie, ce banc d'essai n'a pas été l'occasion de tester les limites d'utilisation du cuivre dans des conditions « extrêmes », telles que celles rencontrées lors de millésimes comme 2008 ou 2018, qui s'avèrent être des rappels à l'ordre dans la lutte contre le Mildiou, et lors desquels toute impasse ou mauvaise qualité de pulvérisation peuvent engendrer des conséquences désastreuses sur la récolte