

## 1. Objectif

En 2010, les préparations sur lesquelles nous avons travaillé ont été recommandées par le projet CASDAR 4P porté par l'ITAB. Il s'agit des plantes dont les études ont montré davantage de résultats encourageants: saule (*Salix alba*), prêle (*Equisetum arvense*), menthe poivrée (*Mentha piperita*), armoise (*Artemisia vulgaris*) pour lesquelles nous avons relevé différentes caractéristiques intéressantes notamment des propriétés de SDN (Stimulateur des Défenses Naturelles) (tableau 1) pouvant jouer un rôle au niveau de la vigne pour la protéger contre *Plasmopara viticola*. De plus, deux autres produits vont être testés. Il s'agit dans un premier temps, du fructose (sucre) qui, d'après les travaux de DERRIDJ S. (2009), aurait une certaine efficacité contre les maladies cryptogamiques et les autres ravageurs, grâce à des propriétés d'éliciteurs (SDN) et cela à de faibles concentrations (tableau 2). Dans un second temps, il s'agit aussi d'un produit à propriétés d'éliciteurs dont l'appellation commerciale ne sera pas dévoilée (sous contrat, en cours d'homologation), nommé «Px» pour ce rapport, qui présente des résultats satisfaisants («Px» + adjuvant en conditions contrôlées) pour limiter de 40% à 50% l'attaque de *Plasmopara viticola* à des concentrations comprises entre 12.5 à 20 ppm (DAIRE X., 2009).

Extraits de plantes	Principes actifs	Propriétés	Parties de plante utilisées et préconisations
Menthe <i>Mentha piperita</i> Labiacées	menthol (38 - 48%) menthone (20 - 65%) esters (2 - 10 %) riche en flavonoïdes (JONIS M., 2010) } (PETIOT E., 2008)	Anti-fongique (JONIS M., 2010) Insectifuge, insecticide (puceron vert, noir et cendré) (BERTRAND B. & al., 2007) effet probable de SDN (éliciteur)	Feuilles récoltées avant les fleurs effets observés sur pucerons verts et bremia (mildiou) sur batavia rouge effets notables avec des tisanes diluées à 10% pas d'effets avec des dilutions à 5% (ONDET S-J., 2007)
Armoise <i>Artemisia vulgaris</i> Astéracées	eucalyptol: ester monoterpène (majoritaire) thuyone: cétone monoterpénique (trace) riche en flavonoïdes (JONIS M., 2010) } (ONDET S-J., 2007)	Anti-fongique Aphicide effet probable de SDN (éliciteur) } (JONIS M., 2010)	Feuilles effets observés sur pucerons verts et bremia (mildiou) sur batavia rouge effets notables avec des tisanes diluées à 10% pas d'effets avec des dilutions à 5% (ONDET S-J., 2007)
Saule <i>Salix alba</i> Salicacées	riche en acide salicylique (surtout dans l'écorce) métabolites secondaires (surtout dans feuilles et rameaux) (JONIS M., 2010)	SDN grâce à l'acide salicylique (JONIS M., 2010) effets différents selon partie de la plante effet encourageant contre <i>Plasmopara viticola</i>	Rameaux, feuilles ou écorce
Prêle <i>Equisetum arvense</i> Equisetacées	riche en silice divers alcaloïdes acides nicotinniques } (BERTRAND B. & al., 2007)	SDN Fongicide en préventif (moniliose, rouille, tavelure, cloque du pêcher) (BERTRAND B. & al., 2007) anti-Botrytis (JONIS M., 2010)	Tiges, feuilles (partie aérienne) Problème: plusieurs espèces <i>E. telmateia</i> <i>E. palustris</i> ... Mais <i>E. arvense</i> reste la plus étudiée (JONIS M., 2010)

**Tableau 1 : Synthèse sur les différentes caractéristiques des 4 extraits de plantes utilisées en tisanes**

		Propriétés/effets	Doses préconisées (10 ppm = 1 g pour 100 L)	Conclusion
Sucres (DERRIDJ S., 2009)	Saccharose: Glucose + Fructose	SDN effets (réductions): pontes de Pyrale du maïs ( <i>Ostrinia nubilalis</i> ) dégâts de carpocapse ( <i>Cydia pomonella</i> ) pourriture grise ( <i>Botrytis cinerea</i> ) pas d'incidence pour la photosynthèse	Dépend de la variété et du phyto-agresseur entre 10 ppm et 100 ppm	Le fructose parmi les 3 sucres à des effets similaires voir meilleur et ceci à plus faibles doses
	Fructose	SDN effets (réductions): pontes de Pyrale du maïs ( <i>Ostrinia nubilalis</i> ) dégâts de carpocapse ( <i>Cydia pomonella</i> ) pourriture grise ( <i>Botrytis cinerea</i> ) pas d'incidence pour la photosynthèse	Dépend de la variété et du phyto-agresseur de 0,1 à 100 ppm	
	Glucose	peu ou pas d'effets	Dépend de la variété et du phyto-agresseur	

**Tableau 2 : Synthèse des différentes caractéristiques sur les sucres et leurs actions**  
**(DERRIDJ S., 2009)**

## 2. Matériel et méthode

### 2.1. Matériel végétal utilisé

L'essai est réalisé sur des ceps de vigne en pots (pots de deux ans). Le cépage est Alphonse Lavallée, sensible au mildiou. La fertilisation des pots est assurée par ajout de guano.

### 2.2. Récupération de l'inoculum

Pour l'inoculation, une suspension de spores dans de l'eau de *Plasmopara viticola* a été réalisée à partir d'inoculum (feuilles mildiousées) récupéré à proximité de la station du GRAB. C'est une solution d'environ 500 ml non diluée à la concentration moyenne de  $5.3 \cdot 10^4$  spores / ml, qui a été appliquée sur l'ensemble du dispositif. Cette concentration a été estimée à partir d'une cellule de Malassez. Cette suspension a été appliquée à l'aide d'un pulvérisateur manuel à raison de 3 sprays par pots : 1 spray équivalant à 1 ml de solution déposée sur la plante.

Après inoculation, on déclenche le système d'aspersion, préalablement réglé pour une aspersion de 5 minutes toutes les 45 minutes. Ce système permet d'assurer le développement de la maladie.

## 3. Réalisation de l'expérience

L'expérience est mise en place sous ombrière du GRAB, selon un dispositif en bloc. Il y a 6 blocs. A l'intérieur de chaque bloc, toutes les modalités sont représentées et sont randomisées. Une unité expérimentale est constituée de 2 plants de vigne. Les plants ont été mis en place selon le dispositif généré par le logiciel Statbox Pro (figure 1). Le dispositif comprend 10 modalités, soit un total de 120 pots utilisés.

	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10
L1	101 ref Cu 600 b1	102 TNT b1	103 PX1 1 application b1	104 Menthe poivrée b1	105 PX2 2 applications b1	106 Sauge b1	107 Armoise b1	108 Fructose b1	109 ref Cu 100 b1	110 Prêle b1
L2	201 Armoise b2	202 Fructose b2	203 Prêle b2	204 Menthe poivrée b2	205 Sauge b2	206 TNT b2	207 ref Cu 600 b2	208 PX1 1 application b2	209 ref Cu 100 b2	210 PX2 2 applications b2
L3	301 PX2 2 applications b3	302 Armoise b3	303 ref Cu 100 b3	304 Menthe poivrée b3	305 Fructose b3	306 TNT b3	307 Prêle b3	308 PX1 1 application b3	309 ref Cu 600 b3	310 Sauge b3
L4	401 ref Cu 600 b4	402 ref Cu 100 b4	403 Fructose b4	404 PX1 1 application b4	405 TNT b4	406 Sauge b4	407 Armoise b4	408 PX2 2 applications b4	409 Menthe poivrée b4	410 Prêle b4
L5	501 PX1 1 application b5	502 PX2 2 applications b5	503 Sauge b5	504 ref Cu 600 b5	505 TNT b5	506 Prêle b5	507 Fructose b5	508 Armoise b5	509 Menthe poivrée b5	510 ref Cu 100 b5
L6	601 ref Cu 100 b6	602 Menthe poivrée b6	603 TNT b6	604 Sauge b6	605 Fructose b6	606 PX1 1 application b6	607 Prêle b6	608 PX2 2 applications b6	609 ref Cu 600 b6	610 Armoise b6

***Figure 1 : Dispositif expérimental détaillé (en blocs) avec ses 10 modalités ; 2 pots par modalités, 6 répétitions, soit un total de 120 pots utilisés (Logiciel Statbox pro)***

Les traitements ont été effectués le 16 juillet 2010 vers 7 heures du matin avec deux produits : le fructose et le «Px2» soit 7 jours avant inoculation de la maladie. Les autres produits : les références cuivre 600 g/ha et 100 g/ha, les 4 extraits de plantes (menthe poivrée, sauge, prêle et armoise) et les modalités «Px 1» et «Px2» ont été appliqués le 20 juillet 2010 vers 18 heures soit 3 jours avant l'inoculation de l'agent pathogène, qui a eu lieu le 23 juillet 2010 vers 17 heures. Pour l'application des différents produits, les plants ont été traités un à un jusqu'au point de ruissellement, ce qui correspond à la dose de 1000 L/ha sur vigne développée. Les traitements ont été effectués à l'aide d'un pulvérisateur manuel pouvant contenir jusqu'à 1L de solution. La pulvérisation se fait sur les deux faces du plant et sur les deux faces des feuilles, en essayant d'atteindre le plus souvent possible la face inférieure. Les doses appliquées pour chaque modalité sont répertoriées dans le tableau 3.

	Référence Cu 600 Champ DP 37,5% Cuivre forte dose	Référence Cu 100 Champ DP 37,5% Cuivre faible dose	Extraits (tisanes): Prêle, Armoise, Saule, Menthe poivrée (annexe 2)	Px	Fructose
Doses appliquées	600g Cu/ha soit 1,6 g d'hydroxyde de cuivre dans 1 L d'eau	100g Cu/ha soit 0,266 g d'hydroxyde de cuivre dans 1 L d'eau	<u>solution mère</u> : 10 g de feuilles dans 0,5 L d'eau à ébullition <u>solution fille</u> <u>appliquée</u> : 10 ml de solution mère dans 990 ml d'eau (dilution à 1%)	5 ml d'extrait Px dans 1 L d'eau	0,100 g de fructose dans 1 L d'eau

**Tableau 3 : Doses appliquées pour les traitements de l'essai alternatives au cuivre pour lutter contre le mildiou de la vigne (sous ombrière, année 2010)**

#### 4. Observations et traitement des données

##### 4.1. Observations et notations

Les observations et les notations débutent quand les premiers symptômes apparaissent sur les témoins non traités. Elles sont effectuées, tous les deux ou trois jours pour l'ensemble des modalités.

Pour chaque plant de vigne, 5 feuilles sont observées, soit 10 feuilles par modalités. Pour chaque feuille, la surface d'attaque du mildiou est évaluée et reportée sur la grille de notation. Les notations ont débuté le vendredi 30 juillet 2010.

##### 4.2. Traitement des données

###### 4.2.1. Fréquence d'attaque

La fréquence d'attaque correspond au pourcentage de feuilles contaminées sur le nombre total de feuilles observées. Elle est calculée à partir des notations faites pour l'intensité d'attaque.

Par la suite, on trace également la courbe d'évolution des fréquences de mildiou pour chaque modalité en fonction du temps.

###### 4.2.2. Intensité d'attaque

L'intensité correspond au pourcentage de surface foliaire contaminée. Pour chaque feuille observée, on estime la surface foliaire touchée par l'agent pathogène par rapport à la surface totale de la feuille.

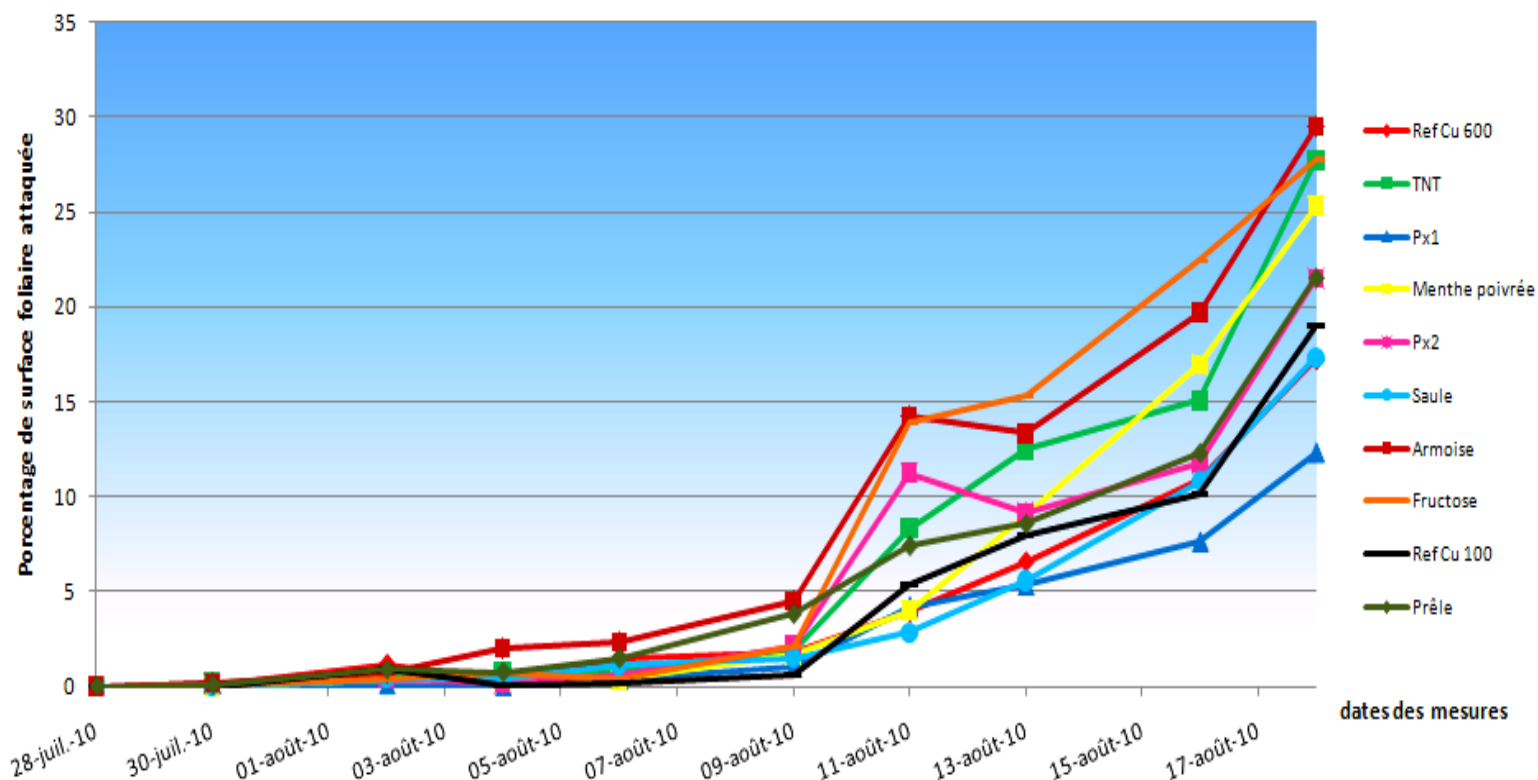
Par la suite, on trace la courbe d'intensité d'attaque du mildiou pour chaque modalité au cours du temps. A partir de cette courbe, on détermine l'AUDPC (Area Under Disease Progression Curve) qui correspond à l'aire sous la courbe des intensités d'attaque. L'AUDPC est une valeur synthétique représentative du niveau d'attaque sur l'ensemble de l'épidémie. Plus l'attaque est importante, plus l'AUDPC est élevée et moins le produit testé est efficace.

## 5. Résultats et interprétations

Pour l'expérimentation 2010, une analyse de la variance (ANOVA) de l'AUDPC est réalisée à l'aide du logiciel StatboxPro<sup>®</sup>. Lorsque des effets significatifs sont observés au seuil de 5%, un test de comparaison multiple de moyennes (test de Newman Keuls) est réalisé.

### 5.1. Résultats

#### 5.1.1. Intensité d'attaque



**Figure 2 : Graphique représentant l'intensité d'attaque de *Plasmopara viticola* pour 10 feuilles observées**

On remarque d'après le graphique (figure 2) qu'entre le 28 juillet et le 9 août 2010, l'intensité d'attaque pour l'ensemble des modalités est maintenue entre 0 et 5% de surface foliaire touchée par l'agent pathogène. Après le 9 août 2010, la moitié des modalités testées passe au dessus des 5% d'attaque et cela de manière assez brusque en se situant entre 7 et 14% d'attaque. Il s'agit des traitements : prêle (7% d'attaque), témoin non traitée, «Px2», fructose et armoise (14% d'attaque). Les modalités : saule, «Px1», menthe poivrée, référence cuivre 100 et 600 restent relativement proches des 5% de surface foliaire touchée par la maladie.

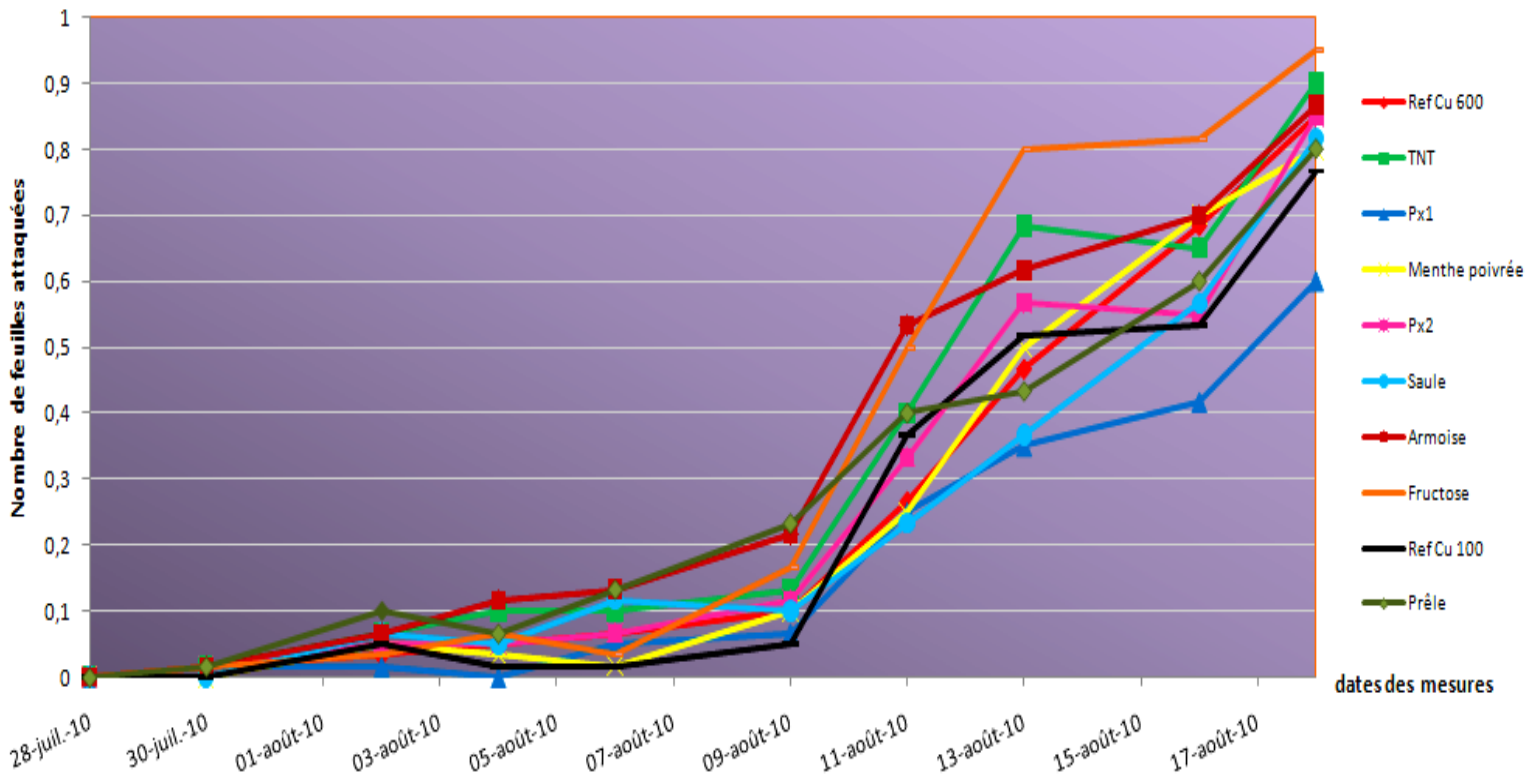
Après le 11 août et cela jusqu'au 18 août 2010 (fin des mesures), deux groupes semblent se différencier :

- 1<sup>er</sup> groupe avec les modalités : référence cuivre 100 et 600, saule, prêle, «Px1» et «Px2»
- 2<sup>ème</sup> groupe contenant les traitements : fructose, armoise, menthe poivrée et le témoin non traité.

Dans le 1<sup>er</sup> groupe, un seul traitement semble s'écarter des 5 autres, il s'agit du «Px1» dont l'intensité d'attaque se situe autour de 12% au 18 août 2010 alors qu'à cette même date, les autres

modalités atteignent des intensités variant entre 17 et 21% d'attaque. Dans le 2<sup>ème</sup> groupe, l'ensemble des traitements se regroupent vers des valeurs proches de 27% d'attaque, Seule la modalité armoise dépasse légèrement ce point avec un pourcentage de surface foliaire touchée d'environ 29%.

### 5.1.2. Fréquence d'attaque

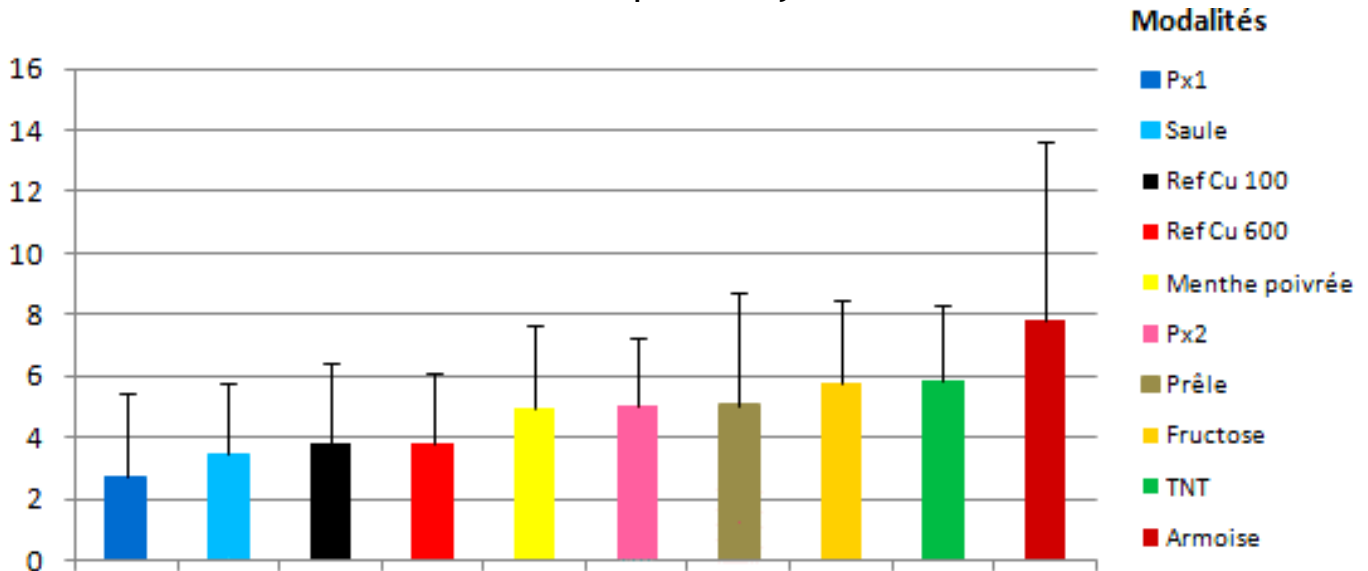


**Figure 3 : Graphique représentant la fréquence d'attaque de *Plasmopara viticola* pour 10 feuilles observées**

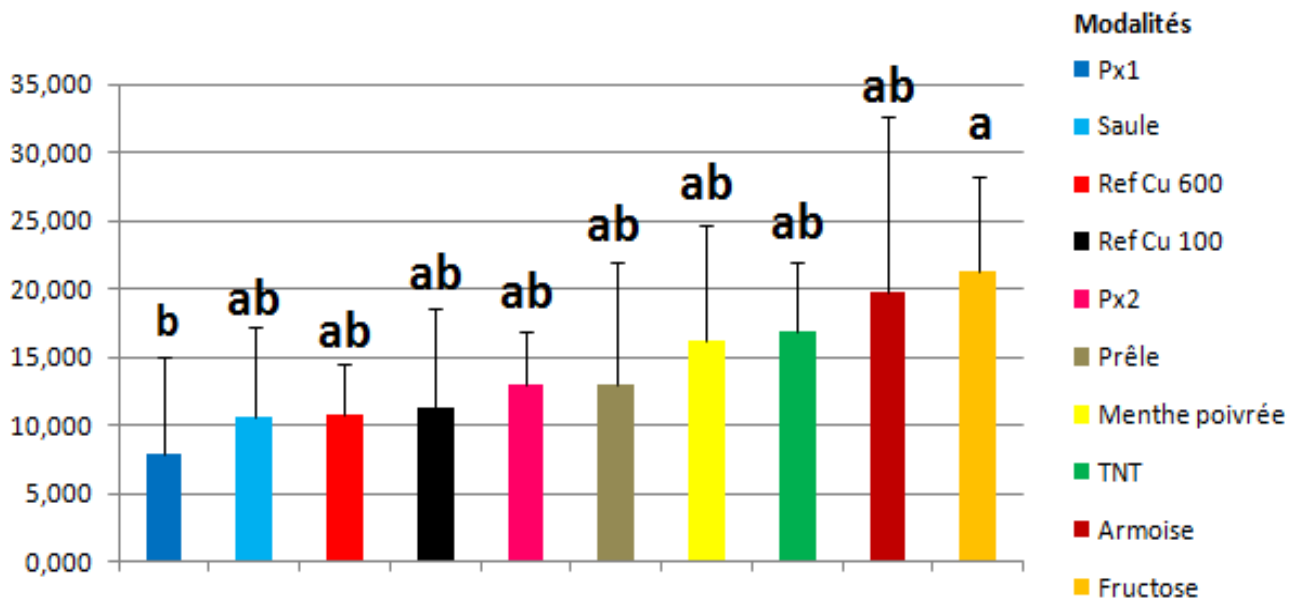
Ce graphique (figure 3) montre le nombre de feuilles atteintes par la maladie (sur 10 feuilles observées), c'est à dire la présence ou l'absence de taches sur la feuille regardée. On remarque que la fréquence et l'intensité d'attaque (figure 2) sont proportionnelles, c'est-à-dire que globalement, dans la même modalité, plus on a de feuilles atteintes et plus la surface foliaire touchée (en moyenne sur 10 feuilles) par *Plasmopara viticola* est grande.

Du début du suivi au 9 août 2010, l'ensemble des modalités se situent entre 0 et 10% de feuilles atteintes et c'est après cette date, que, brusquement, la fréquence d'attaque augmente. Cet accroissement va se faire de façon assez progressive avec une phase de stabilisation entre le 13 août et le 16 août 2010 pour certains traitements («Px2», la référence cuivre 100, le fructose et le témoin non traité), pour atteindre au 18 août 2010, pour 8 modalités sur 10, entre 80% et 90% de feuilles atteintes. Deux extrêmes encadrent l'ensemble. Il s'agit des traitements : «Px1» et fructose avec respectivement 60% et 95% de fréquence d'attaque.

### 5.1.3. AUDPC des intensités d'attaque et analyses de variances



***Figure 4 : Graphique représentant l'AUDPC standard des intensités d'attaque de *Plasmopara viticola* entre le 28 juillet et le 18 août 2010***



***Figure 5 : Graphique représentant l'AUDPC standard des intensités d'attaque de *Plasmopara viticola* entre le 13 août et le 18 août 2010 (annexe 3)***

Le graphique (figure 4) représente l'AUDPC standard, valeur synthétique représentative du niveau d'attaque sur l'ensemble de l'épidémie du 28 juillet au 18 août 2010. Plus l'attaque est importante, plus l'AUDPC est élevée et moins le produit testé est efficace. Visuellement, le produit «Px1» semble être le plus efficace, suivi de la tisane de saule. A noter que, les traitements cuivre 100 et 600 paraissent être tout autant efficaces pour lutter contre l'agent pathogène. La tisane d'armoïse, quant à elle, s'avère être la moins efficace. Cependant, l'analyse de variance effectuée sur ces données ne montre aucune différences significatives sur l'ensemble des modalités testées, c'est-à-dire qu'il n'y a pas un traitement plus efficace qu'un autre.

Le graphique (figure 5) représentant l'AUDPC standard des intensités d'attaque de *Plasmopara viticola* entre le 13 août et le 18 août 2010 montre après analyses de variances, qu'il y a des différences significatives. Deux traitements ressortent donc différents des autres : les modalités «Px1» et fructose. On peut donc noter qu'en fin de suivi, le produit «Px1» semble être le plus efficace alors que celui du fructose paraît le moins efficace.

## 5.2. Interprétations

Cette année, on peut dire que, globalement l'intensité d'attaque du mildiou a été moins forte avec 27% de surface foliaire touchée pour la modalité du témoin non traité contre plus de 40% en moyenne en 2009. Plusieurs hypothèses peuvent expliquer ce phénomène :

- premièrement, les événements climatiques n'ont pas permis d'avoir des conditions optimales pour le bon développement de la maladie puisqu'en effet, depuis la mi-juin 2010, des températures élevées (voisines des 30 degrés et plus) ainsi que des périodes répétées de fort mistral (vent) n'ont sans doute pas aidé à une bonne évolution de la maladie, alors que celle-ci a besoin d'une forte humidité et d'eau libre (pluie) pour se propager.

- deuxièmement, en fin d'essai presque 7% de nos plants (sur un total de 120) avaient probablement une carence minérale provoquant un jaunissement et des nécroses sur les feuilles ne favorisant pas la contamination par l'agent pathogène et empêchant également une bonne estimation du niveau d'infection de la maladie.

- troisièmement, une première attaque de mildiou qui s'est déclarée entre la mi-juin et la fin juin, avant la mise en place de l'essai (avant premiers traitements), nous a contraint à retailler tous nos plants et à attendre la repousse de chacun d'entre eux pour commencer l'expérience. Cette première attaque a peut être eu une influence sur la seconde (inoculation artificielle). En effet, nos plants ont probablement gardé en mémoire cette première agression permettant à la vigne d'avoir un système de défenses déjà établi pour lutter contre *Plasmopara viticola*. Cette hypothèse pourrait expliquer la faible intensité d'attaque qui ne dépasse pas les 5% de surface foliaire touchée par la maladie (figure 2) et également le nombre de feuilles attaquées (fréquence, figure 3) qui reste d'environ de 10% (1/10) pour l'ensemble des traitements au 9 août 2010.

L'essai, mis en place cette année, n'a pas donné de résultats très percutants. En effet, l'ensemble des 10 modalités testées ne reflètent pas, au cours du suivi de la maladie, pas de différences significatives, c'est-à-dire qu'il n'y a pas eu de produits plus efficaces qu'un autre. Cependant, des différences apparaissent en fin d'essai (figure 5) et deux traitements se distinguent des autres : il s'agit du «Px1» et du fructose. Toutes les autres modalités ont donc eu la même efficacité.

Les résultats pour le produit fructose sont donc un peu décevants par rapport à ceux plutôt encourageants des travaux de DERRIDJ S. (2009) puisque cette modalité se révèle avoir eu moins d'efficacité, tout comme visuellement (figures 2, 3, 4), celle du traitement à l'armoise. Cependant, des questions se posent par rapport à la date d'application de la modalité du fructose, qui rappelons-le, a été placée 7 jours avant inoculation de la maladie (délai minimum d'après DERRIDJ S. (2009)). C'est pourquoi, on peut se demander si ce temps, avant inoculation, n'est pas trop court ou s'il n'aurait pas fallu l'augmenter (10 jours ou plus). Toutefois, augmenter l'intervalle de temps entre le traitement et l'inoculation artificielle,



augmente également les risques d'une éventuelle contamination pendant cette période, tout cela pouvant vraiment pénaliser la suite de l'essai.

En revanche, des résultats assez satisfaisants, obtenus avec le produit «Px1», montre que celui-ci a été le plus efficace dans l'ensemble. En effet, seulement 12% d'intensité et 60% de fréquence d'attaque (figures 2 et 3) ont été relevées pour ce traitement. A signaler, que même si le résultat semble prometteur, les notations dans le bloc 5 ont été difficiles puisque les 2 plants composant la modalité étaient d'apparence chlorotique. Cela a donc pu avoir une influence sur les résultats finaux. A rappeler aussi, que le produit «Px» a été appliqué à deux reprises : le traitement «Px1» avec une application à j-3 avant inoculation et la modalité «Px2» avec deux applications à j-7 et j-3 avant inoculation. Toutefois, il y a une incohérence par rapport aux résultats attendus avec la modalité «Px2» puisqu'en ayant appliqué 2 fois le produit, en théorie, la plante a du recevoir à chaque intervention les informations nécessaires pour stimuler ses défenses naturelles. Cependant, visuellement (figures 2, 4, 5), le produit «Px2» semble avoir été d'une efficacité assez moyenne à comparer avec celle du «Px1».

Un résultat qui ressort comme intéressant cette année, est le traitement effectué avec la tisane de saule. Même si celui-ci n'est pas significatif, d'après l'analyse statistique, il permet de dire manifestement que l'efficacité de cette modalité vient après celle du «Px1» (figures 4 et 5). Ce résultat reste assez satisfaisant puisqu'il en rejoint d'autres déjà encourageants, décrits par JONIS M. (2010) et par des travaux de CHOVELON M. (2001 à 2004) lors d'expérimentations menées quelques années auparavant, pour lutter contre *Plasmopara viticola* à l'aide de tisanes de saule (pure et diluée à 10%) et de solutions d'acide salicylique à la concentration de 7 mmol. C'est l'acide salicylique et probablement d'autres composés qui joueraient le rôle de stimulateurs des défenses naturelles (éliciteurs).

Concernant les deux références cuivre : 100 et 600 g/ha, on a constaté visuellement (figures 11, 12, 13), que leur efficacité n'est pas la meilleure mais reste quand même acceptable pour protéger la plante contre la maladie. Les résultats obtenus avec la référence cuivre 600 sont un peu surprenants dans la mesure où l'on s'attendait peut-être à une protection supérieure de la vigne. Dans une perspective d'alternative au cuivre, ces résultats semblent intéressants puisque la référence cuivre 100 et 600 ont pratiquement la même efficacité mais avec des concentrations 6 fois moins importantes pour la référence cuivre 100. Ceci est donc encourageant pour l'avenir et sera peut-être utilisé dans le cadre de la préservation de l'environnement.

Pour les traitements effectués avec les tisanes de prêle et de menthe poivrée, on voit que ceux-ci ont été très moyennement efficaces (figures 4 et 5) mais restent statistiquement identiques. Les deux modalités restent quand même légèrement moins touchées par la maladie que le témoin non traité.

Pour conclure sur l'efficacité des différentes tisanes, il faut rappeler que celles-ci ont été diluées à 1%, soit une concentration 10 fois importante que ce qui aurait dû être appliqué normalement (erreur à la préparation). C'est pour cela que, même si l'intensité d'attaque (par rapport au témoin non traité) a été plus faible qu'en 2009 et que les résultats statistiques ne montrent pas de différences significatives entre les différents traitements sur l'ensemble de l'essai, on peut tout de même souligner une petite satisfaction concernant ces résultats, notamment les traitements

avec les tisanes de saule et de prêle qui globalement semblent avoir eu une influence (éliciteurs) pour protéger les plantes.

## 6. Conclusion

La lutte contre le mildiou de la vigne n'est pas prête de s'arrêter et bien que cette maladie soit actuellement relativement contrôlable grâce au cuivre, produit le plus utilisé pour protéger les vignobles, celui-ci reste cependant toxique pour l'environnement. Les essais pour des alternatives à ce produit sont de plus en plus nombreux. C'est pourquoi le GRAB participe depuis plusieurs années au développement de ces méthodes en viticulture biologique.

Cette année, des traitements à l'aide tisanes de plantes ainsi que d'autres produits d'origine naturelle, ont été testés. Cependant, les résultats ne sont pas ceux forcément attendus et ont montré, au niveau statistique, pas ou peu de différences significatives entre les traitements (en fin d'essai pour seulement 2 modalités). Nous retiendrons, malgré tout, quelques produits qui semblent avoir eu une influence pour la lutte contre *Plasmopara viticola*. A savoir : la modalité «Px1» qui s'avère être la plus efficace cette année, la tisane de saule, voir celle de prêle et les références cuivre 100 et 600 g/ha.

Pour l'avenir, de nouvelles expérimentations sur ces produits doivent être reconduites pour confirmer les tendances observées. Pour les traitements ayant eu une efficacité moyenne, voir assez faible (menthe poivrée, armoise, fructose), des nouveaux tests peuvent être effectués, de manière à voir s'ils conservent les mêmes types de résultats et de les juger alors comme non efficaces.

Toutes ces interprétations et ces conclusions ne sont pas facilement utilisables par les vigneron, tant dans le choix des produits, que dans leur date d'application, compte-tenu de l'action complexe que jouent les éliciteurs au sein de la plante et des conditions environnementales et climatiques influençant la vigne. De plus, nous avons vu qu'il pouvait y avoir des hétérogénéités au niveau du dispositif expérimental et des conditions de cultures. Cependant, tout cela reste difficile à maîtriser puisque nous travaillons sur du matériel vivant et que, par un manque de moyens (espaces, matériel, techniques...), certains paramètres deviennent difficiles à gérer.

Les recherches concernant de telles alternatives doivent se poursuivre pour limiter plus encore l'emploi excessif, du cuivre par les vigneron, pour lutter contre le mildiou mais également des autres produits phytosanitaires, de manière à garder des vins de qualité et plus sains pour les consommateurs.