



E. Maille

Journées Techniques Viticulture Biologique

15 & 16 décembre 2010 à Angers



AVB-LR

SOMMAIRE

CONFERENCE 1 : CHOIX DES ITINERAIRES TECHNIQUES

Pratiques agro-viticoles et qualité des mouts.....	5
Nutrition de la vigne et amélioration de la qualité des moûts et des vins.....	13
Evaluation de 3 préparations biologiques appliquées par voie foliaire sur vigne pour corriger le statut azoté des moûts	21
Techniques alternatives d'entretien des sols en agriculture biologique	31

CONFERENCE 2 : PROTEGER LE VIGNOBLE EN AB

Lutte contre la cicadelle verte.....	37
Synthèse des résultats d'expérimentation sur la lutte contre l'oïdium en Languedoc-Roussillon.....	65

CONFERENCE 3 : QUELLE ORGANISATION POUR UNE FILIERE EN CROISSANCE EXPONENTIELLE ?

La mise en marche des vins issus de l'agriculture biologique.....	81
Vinification biologique : Bilan et Perspectives	83
Charte Européenne de Vinification Biologique (CEVinBio) : Qu'est ce que la Charte Européenne de Vinification Biologique ?.....	91
Substances et techniques autorisées par la Charte Européenne de Vinification Biologique	93
Substances et techniques interdites par la Charte Européenne de Vinification Biologique ...	95

CONFERENCE 4 : TRANSFORMATION DES RAISINS BIOLOGIQUES

Pratiques œnologiques en vinification biologique : outils et critères de décision.....	99
Choix de pratiques œnologiques : conséquences sur la concentration finale en SO ₂	105
maîtrise des niveaux de sulfites à l'issue de la fermentation alcoolique	115
Elaboration de jus de raisin artisanaux : un complément de gamme pour la vente directe ..	123

Conférence 1

Choix des itinéraires techniques

PRATIQUES AGRO-VITICOLES ET QUALITE DES MOUTS

Cécile Coulon, Gérard Barbeau

INRA-UE1117 Vigne et Vin, UMT Vinitera, 42 rue Georges Morel, 49071 BEAUCOUZE
cecile.coulon@angers.inra.fr

RESUME

Les pratiques ont un effet sur la qualité du moût, les viticulteurs et les techniciens viticoles doivent de plus en plus les adapter étant donné l'évolution du contexte socio-économique et le changement climatique. Elles sont en interaction entre elles et doivent être adaptées suivant les facteurs du milieu ; pour cela des outils sont à la disposition des viticulteurs.

INTRODUCTION

Les techniciens viticoles et les viticulteurs doivent de plus en plus raisonner les pratiques agro-viticoles étant donné l'évolution du contexte socio-économique et le changement climatique. Les viticulteurs visent à obtenir un équilibre entre une adaptation optimale des pratiques aux facteurs du milieu et au climat de l'année et une maîtrise de la vigueur et des rendements. L'objectif est d'assurer des conditions optimales pour une bonne maturation des raisins en lien avec les types de vins souhaités, tout en limitant les impacts environnementaux des pratiques, et en préservant la viabilité économique de leur exploitation. L'objet de cette communication est de montrer l'effet des pratiques et leur optimisation sur la qualité du moût à travers plusieurs travaux expérimentaux menés par l'Unité Vigne et Vin du Centre INRA Angers-Nantes et l'Institut Français de la Vigne et du Vin (IFV).

MISE EN EVIDENCE DE L'EFFET DES PRATIQUES AGRO-VITICOLES SUR LA QUALITE DES MOUTS

Il est largement reconnu que les pratiques agroviticoles ont une influence sur la qualité du moût (Jackson and Lombard, 1993). Pour les cultures pérennes comme la vigne, certaines pratiques sont stables d'une année à l'autre (celles liées à l'implantation d'une parcelle), alors que d'autres sont variables et peuvent être adaptées suivant les conditions climatiques du millésime ou les objectifs de production (cf. Fig. 1). Certaines pratiques de l'itinéraire technique sont ainsi fixées, aussi si certaines d'entre elles ont été mal choisies au départ ou ne correspondent plus au type de vin à produire, le viticulteur sera amené à adapter des pratiques variables pour compenser l'impact négatif de certaines pratiques fixes. Les pratiques couplées aux facteurs du milieu et au climat vont déterminer les variables de fonctionnement de la vigne : la précocité, la vigueur et l'alimentation hydrique ; ce sont ces variables qui vont influencer la qualité du moût.

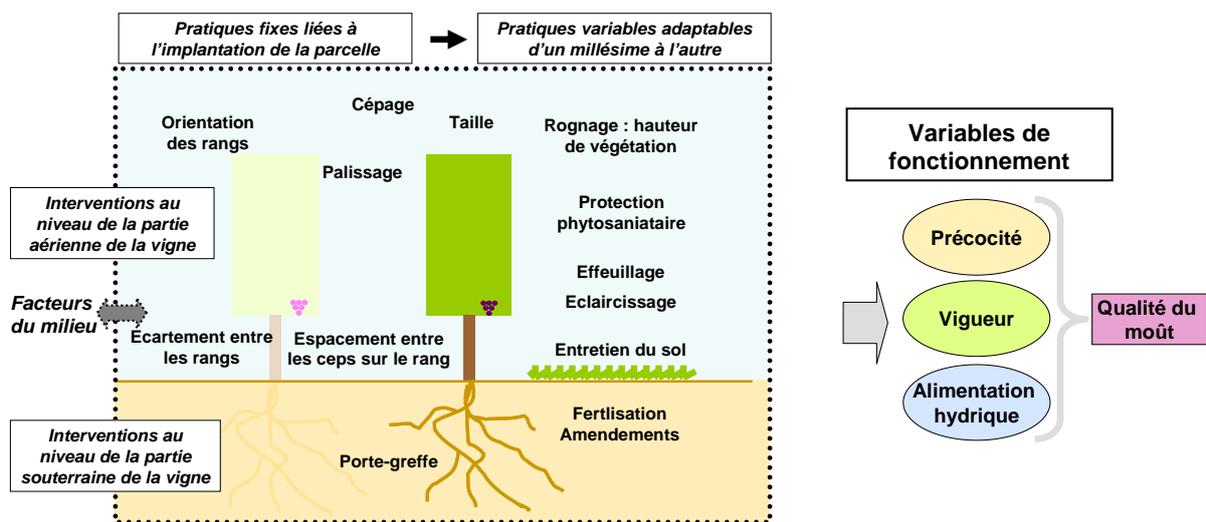


Figure 1 : Les principales pratiques à optimiser pour obtenir un moût de qualité

L'importance des pratiques des viticulteurs en lien avec les facteurs du milieu a été mise en évidence, en 2005, lors d'un essai 'terroir' conduit sur un réseau de quatorze parcelles de Cabernet franc greffé sur 3309C, situé en moyenne vallée de la Loire (Bottois N. *et al*, 2006). Cinq types de sol étaient représentés : craie du turonien moyen (TM), sénonien sableux (SS), sénonien argileux (SA), alluvions anciennes de la Loire (AL) et alluvions anciennes de la Vienne (AV). Chaque type de sol était répété trois fois, à l'exception d'AV répété deux fois. Chaque parcelle était constituée de deux placettes, la première conduite avec un itinéraire agro-viticole identique pour les quatorze parcelles (placette 'INRA', noté 'a' sur les schémas), et la deuxième avec un itinéraire dédié correspondant au choix technique du viticulteur, fonction du type de produit qu'il souhaitait réaliser (placette 'viticulteur', noté 'b' sur les schémas).

Des Analyses en Composantes Principales (ACP) ont été réalisées afin d'identifier les variables discriminant les placettes 'INRA' et les placettes 'viticulteur' : une ACP sur les variables caractérisant les pratiques (cf. Fig 2a), une sur les variables caractérisant le fonctionnement de la vigne (cf. Fig 2b) et une sur les variables caractérisant la qualité du moût (cf. Fig. 2c). Les placettes 'viticulteur' ont été moins éclaircies, cela se traduit par des rendements (nombre de grappes / rameau) plus importants, elles ont aussi été moins effeuillées et les vendanges ont été plus tardives. La notion de rendement est un élément important au vignoble ; dans l'ensemble les placettes 'viticulteur' ont environ 10% de plus de vendange par cep. Cette différence peut être négligeable, toutefois ce qui est intéressant c'est la façon dont ce rendement est constitué (cf. Fig. 3) : sur les placettes 'INRA' les grappes étaient plus grosses et moins nombreuses que sur les placettes 'viticulteur'. La taille des grappes des placettes 'INRA' s'explique à la fois par le plus grand nombre de baies par grappe et la masse unitaire de chaque baie (Fig. non présentée).

Les placettes 'viticulteur' avaient un pH plus élevé, moins d'anthocyanes, une acidité tartrique plus faible et une acidité malique plus élevée. On peut clairement identifier deux types de vendanges très différentes, celles issues des placettes 'INRA' et celles provenant des placettes 'viticulteur'. Les placettes 'INRA' ont été plus précoces dans leur capacité de production de sucre que les placettes 'viticulteur' ; en région septentrionale la précocité est un élément important à prendre en compte dans un choix de production car plus la vendange est tardive plus le risque de détérioration par la pourriture est important.

On peut donc supposer que le choix des viticulteurs de laisser plus de grappes par rameau a été un facteur qui a joué sur l'accumulation des composants du raisin. Il apparaît donc que les stratégies développées sur les placettes 'viticulteur' visaient à maintenir un niveau de rendement satisfaisant compte tenu de la sécheresse du millésime 2005. Il en a résulté un fonctionnement de la plante différent entre les placettes 'INRA' et 'viticulteur' sur une même parcelle. Cette étude a montré que les viticulteurs s'emploient à contrôler la vigueur de la

vigne et le rendement pour optimiser la qualité de leur raisin ; toutefois il apparaît que leurs pratiques résultent d'un compromis entre recherche de la qualité et rentabilité sur le plan économique.

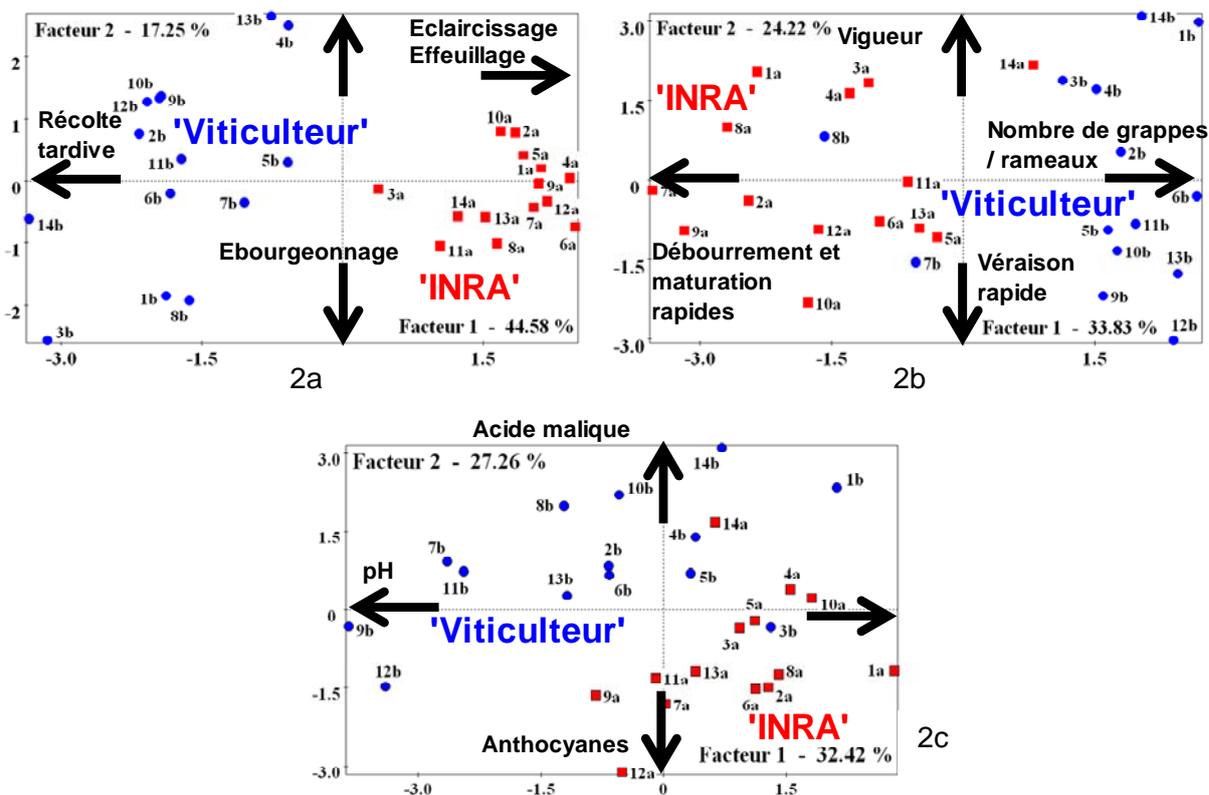


Figure 2 : Analyses en composante principale des variables caractérisant les pratiques (2a), le fonctionnement de la vigne (2b) et la qualité du moût (2c), sur les 14 parcelles du réseau.

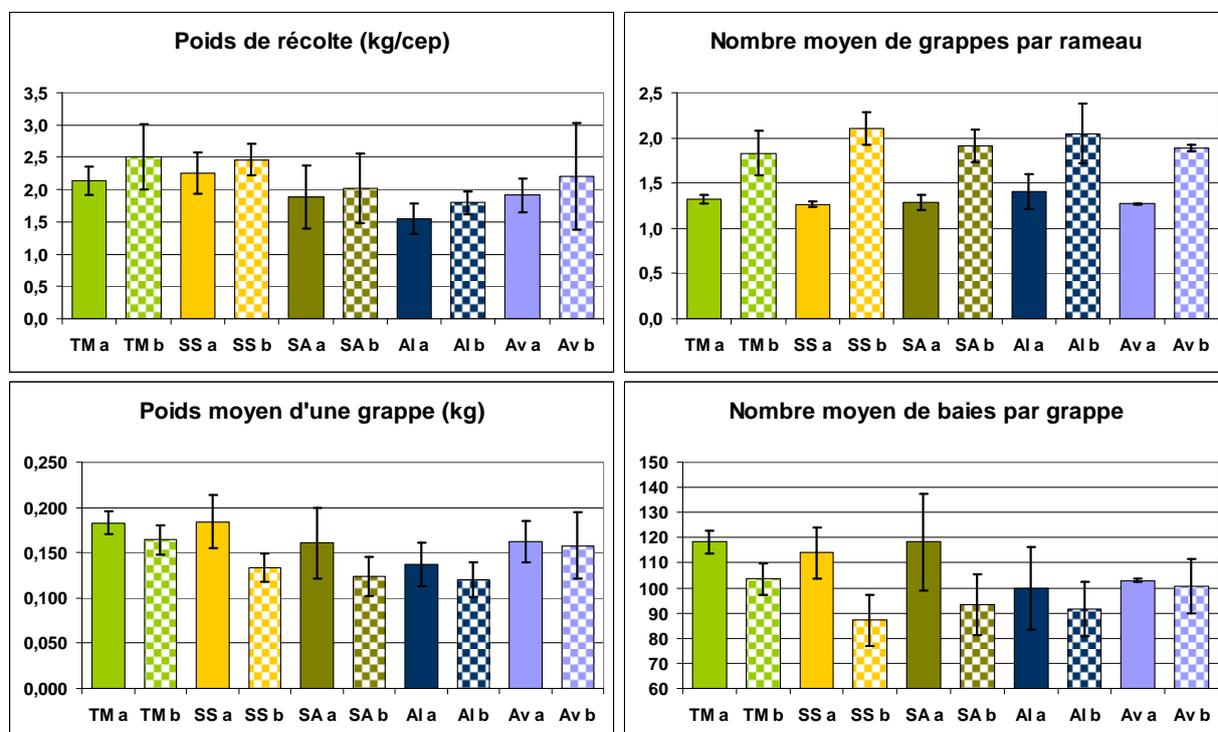


Figure 3 : Composantes du rendement à la vendange sur les 5 types de sols (a = INRA ; b = viticulteur).

LES PRATIQUES AGRO-VITICOLES SONT EN INTERACTIONS

Pour montrer les interactions entre les pratiques agricoles nous avons choisi deux exemples, un montrant une interaction au niveau de la partie souterraine de la vigne : l'étude de l'interaction porte-greffe/ enherbement et un autre montrant une interaction au niveau de la partie aérienne : l'étude du rapport feuille/fruit.

Partie souterraine : Effet de l'interaction porte-greffe / enherbement (Barbeau *et al.*, 2006)

Une étude de l'effet de l'interaction porte-greffe/enherbement sur la composition du raisin a été menée de 2001 à 2003 pour deux cépages : le Cabernet franc et le Chenin, deux modalités d'entretien du sol : enherbé et désherbé et deux porte-greffes : Riparia Gloire de Montpellier et SO4 (Barbeau *et al.*, 2006). Les modalités enherbées, quels que soient l'année et le cépage, montrent une diminution de la vigueur, du rendement et de l'acidité totale et une augmentation de la teneur en sucre et du pH. Il faut noter que cet essai se plaçait dans le cadre d'une viticulture conventionnelle, la modalité désherbée a été désherbée chimiquement, ainsi dans l'interligne l'enracinement de surface de la vigne n'était ni détruit ni concurrencé par l'enracinement d'un enherbement ce qui se traduisait par une plus grande vigueur de la vigne. La plupart des essais d'entretiens du sol montrant des différences significatives comparant des modalités enherbées à des modalités désherbées chimiquement, peu d'études comparatives intègrent un désherbage mécanique par travail du sol ; des résultats récents ne montrent pas d'impacts significatifs différents entre enherbement et travail du sol (Sweet, 2010). Nous détaillons ci-après l'interaction entre l'enherbement et le porte-greffe. L'effet de l'enherbement a été amplifié pour les couples Cabernet franc / Riparia et Chenin / SO4. Il apparaît que l'enherbement induit une compensation en profondeur du développement du système racinaire ; plus particulièrement sous le rang pour le Riparia et à la fois sous le rang et l'inter-rang pour le SO4 (cf. Fig 4). Le Cabernet franc s'est montré plus sensible au stress hydrique que le Chenin ; l'effet de l'enherbement a été plus important sur Riparia que sur SO4. Le Chenin a été moins sensible au stress hydrique et la présence de l'enherbement a eu un effet plus important avec le SO4. Ces différences de contrainte hydrique ont un impact sur le développement de la vigne : les poids de bois de taille et les rendements ont été supérieurs pour les couples Cabernet franc / SO4 et Chenin / Riparia quelle que soit l'année. Concernant l'impact sur la qualité du raisin, pour le Cabernet franc l'effet du porte-greffe varie suivant le millésime tandis que pour le Chenin, les baies issues du SO4 sont plus acides (hormis pour 2003, Riparia et SO4 présentent la même acidité) et moins sucrées (cf. Fig 5).

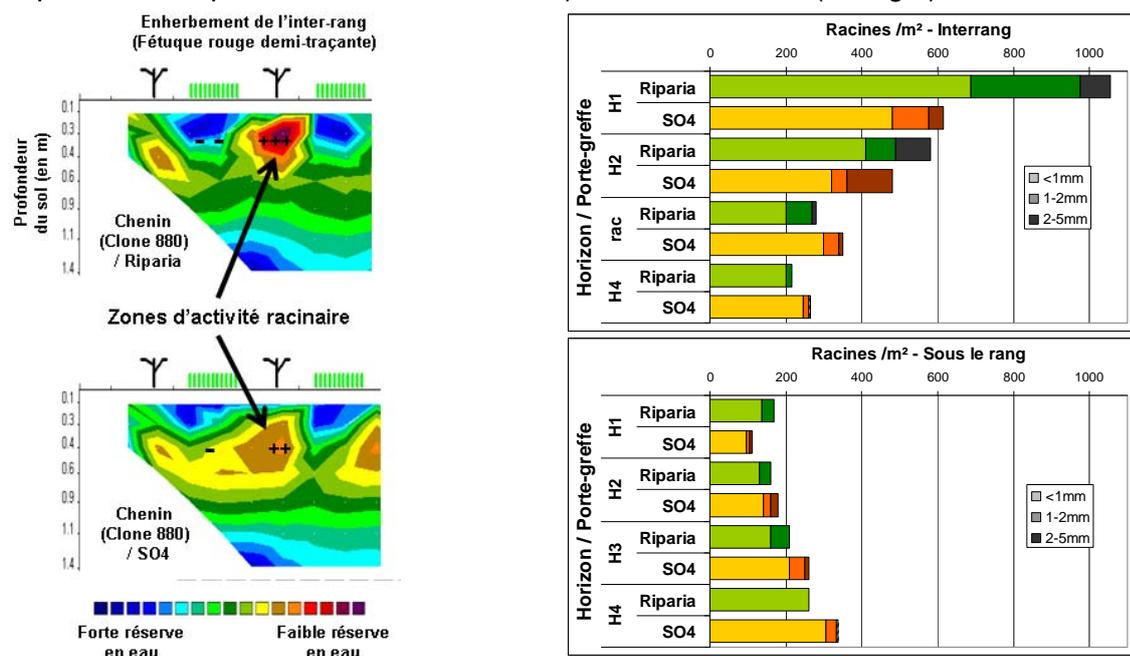


Figure 4 : Profils de résistivité électrique et profils racinaires (Chenin).

Cépage	Année	Porte-Greffe	Poids de bois de taille (kg/cep)	Rendement (kg/cep)	Acidité totale (g d'H ₂ SO ₄ /l)	Degré probable (% vol.)	Indice de maturité
Cabernet franc	2001	Riparia	0,66	2,5	4,8	13,2	46
		SO4	0,74	3	4,7	12,6	45
	2002	Riparia	0,44	2,5	6,4	13,4	35
		SO4	0,48	2,5	6,7	13,4	34
	2003	Riparia	0,40	2	3,8	13,7	61
		SO4	0,60	2,3	4,2	14	56
Chenin	2001	Riparia	0,63	4,4	5,4	12,4	39
		SO4	0,54	3,3	5,6	11,9	36
	2002	Riparia	0,45	3,1	6,2	13	35
		SO4	0,37	2,8	6,4	12,8	34
	2003	Riparia	0,46	2,4	4	14	59
		SO4	0,45	2,3	4	13,7	58

Figure 5: Poids de bois de taille, rendement, acidité totale, degré probable et indice de maturité pour les différentes combinaisons Cépage/Porte-greffe, millésimes 2001, 2002 et 2003.

Partie arienne : Effet de l'interaction surface foliaire /rendement sur la qualité des raisins (Bonnisseau and Bottois, 2006)

Un essai a été conduit de 2000 à 2004 pour étudier les impacts combinés de la hauteur de végétation et du rendement sur la qualité de la vendange de Grolleau et du vin rosé qui en était issu, ceci afin de déterminer le rapport optimum feuilles/fruits. Les critères retenus pour juger de la qualité de la vendange et des vins sont l'absence de pourriture grise, la teneur en sucres, l'acidité totale et les composés phénoliques totaux. Les qualités organoleptiques des vins, produits dans des conditions standardisées, ont été jugées lors de dégustations. Le rapport optimum feuilles/fruits est spécifique du cépage. Il est également à optimiser suivant les conditions de milieu. Trois parcelles ont été choisies selon le modèle à trois variantes « Roche – Altération – Altérite » (Morlat *et al.*, 2001) qui est basé sur la profondeur du sol et l'intensité de l'altération de la roche-mère qui se traduit en général par une teneur en argile des sols qui augmente dans le sens roche < altération < altérite. Deux hauteurs de végétation (H1 : entre 1,2 et 1,3m ou H2 : entre 1,8 et 1,9m) et deux niveaux de rendements (R1 : entre 7 et 9 grappes ou R2 : entre 14 et 18 grappes) ont été testés sur chaque parcelle, entraînant une variation du rapport 'feuilles/fruits' de 0,60 à 1,40 (cf. Tab. 1).



Photo 1 : Essai rapport feuilles/fruits

Tableau 1 : Niveaux de rapport feuilles/fruits testés lors de l'essai 2000-2004 sur Grolleau

Modalité	H1R2	H2R2	H1R1	H2R1
Rapport 'feuille/fruit' (m ² /kg)	0.60	0.80	1.00	1.40

La modification de la hauteur de feuilles et du rendement ont eu un impact sur la date de véraison : plus le rapport feuilles/fruits a été élevé (par l'augmentation de la hauteur de feuillage et dans une moindre mesure par la diminution du rendement) et plus la véraison a été précoce, quelque soit le millésime ou la parcelle. Cependant, plus le rapport feuilles/fruits augmentait et plus la pourriture avait tendance à s'installer.

L'acidité totale et le degré en alcool à la vendange ont été fortement dépendants du millésime. L'impact du type de sol a été important sur les teneurs en acidité totale et le pH et, dans une moindre mesure, sur le degré en alcool (la date de vendange était adaptée à la maturité). Le rapport feuilles/fruits a été toutefois déterminant pour :

- i. la concentration en acidité totale: plus le rapport feuilles/fruits a augmenté par une augmentation de la hauteur et plus la concentration en acides totaux a diminué, le rendement n'a pas eu une influence prédominante ;

- ii. le pH : plus le rapport feuilles/fruits a augmenté (par une augmentation de la hauteur et une diminution du rendement), plus le pH a augmenté ; le rendement ayant un impact plus important que la hauteur ;
- iii. le degré alcoolique potentiel : plus le rapport feuilles/fruits a augmenté (par une augmentation de la hauteur et une diminution du rendement), plus le degré alcoolique potentiel a augmenté ; le rendement ayant eu également plus d'impact que la hauteur de végétation.
- iv. L'indice de polyphénols totaux (IPT) a été influencé par le rapport feuilles/fruits et le rendement, puis la hauteur de végétation et le type de sol. Plus le rapport feuilles/fruits a augmenté et le rendement a diminué, plus la teneur en IPT a augmenté (cf. Fig. 6).

Plus le rapport feuilles/fruits a augmenté (par une augmentation de la hauteur et une diminution du rendement), plus la teneur en anthocyanes a augmenté. L'intensité colorante a été aussi fortement influencée par le rapport feuilles/fruits, plus le rapport feuilles/fruits a augmenté et plus l'intensité colorante a été importante. Un effet du type de sol a été observé, toutefois son seuil n'a pas permis de faire apparaître clairement un type de sol comme favorisant l'intensité colorante. Les résultats issus des dégustations montrent une meilleure qualité globale des modalités à faible rendement malgré une amertume et une note végétale pourtant plus décelées.

Après les cinq années d'étude, il a été possible de conclure qu'il existait une forte corrélation entre le rapport feuilles/fruits et les critères qui permettent d'estimer la qualité d'une vendange ou d'un vin au sein d'une parcelle. Plus ce rapport augmente et plus leur qualité augmente. L'optimum du rapport feuilles/fruits doit être établi en fonction des objectifs de production, ainsi par exemple en 2002, année difficile car pluvieuse et peu ensoleillée, certains rendements ont été moins importants que prévu et du coup certaines modalités ont eu un rapport feuilles/fruits plus élevé que prévu. Ainsi en 2002 pour obtenir un degré en alcool compris entre 11,5° et 12° le rapport optimal était d'environ 1 m²/kg.

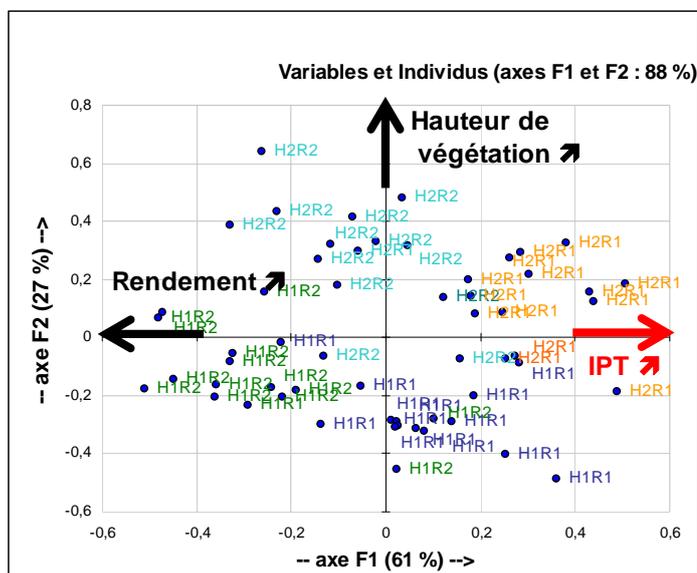
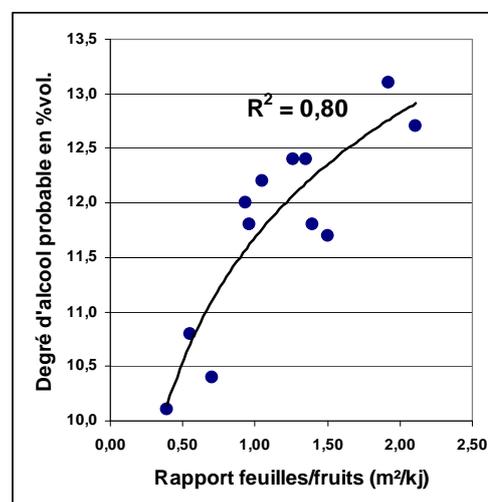


Figure 6 : Analyse en composante principale – Hauteur de feuillage, rendement et Indice de Polyphénols Totaux (IPT)

Figure 7 : Corrélation entre le rapport feuilles/fruits et le degré d'alcool probable pour le millésime 2002



Cette étude a montré l'influence de l'interaction hauteur de feuillage / rendement sur la qualité du moût. Le niveau de rendement peut être contrôlé avant la campagne par le type de taille et le nombre de bourgeons conservés à la taille et/ou en début de campagne grâce à l'ébourgeonnage et/ou au cours de la campagne par la pratique de l'éclaircissage. Toutefois des facteurs physiologiques dépendant des conditions climatiques peuvent également agir de manière importante sur le rendement suivant le taux de fertilité des bourgeons, le taux de nouaison et le grossissement des baies. Dans une dynamique de diminution du rendement pour favoriser le potentiel qualitatif il faut en parallèle veiller à avoir une hauteur foliaire satisfaisante pour assurer une activité photosynthétique favorable à l'accumulation des sucres.

POUR BIEN ADAPTER LES PRATIQUES, IL FAUT BIEN CONNAITRE SES PARCELLES.

La construction de la qualité au vignoble résulte d'interactions entre les facteurs environnementaux du milieu et les pratiques des viticulteurs. Les variables d'état caractérisant le milieu physique (type de roche-mère, granulométrie, teneur en calcaire, teneur en cations) n'exercent pas un rôle direct sur la vigne. Elles interagissent entre elles mais aussi avec le climat de l'année et les pratiques pour déterminer des variables de fonctionnement de la vigne : précocité du cycle, alimentation hydrique, potentiel de vigueur. Ce sont ces variables de fonctionnement qui influent sur le comportement physiologique de la vigne, et qui vont de fait être à l'origine de différences en termes de qualité des moûts et des vins obtenus (cf. Fig. 7). Ces relations ont été obtenues grâce aux nombreuses études terroirs réalisées par l'unité vigne et vin de l'INRA d'Angers et la Cellule Terroirs Viticoles.

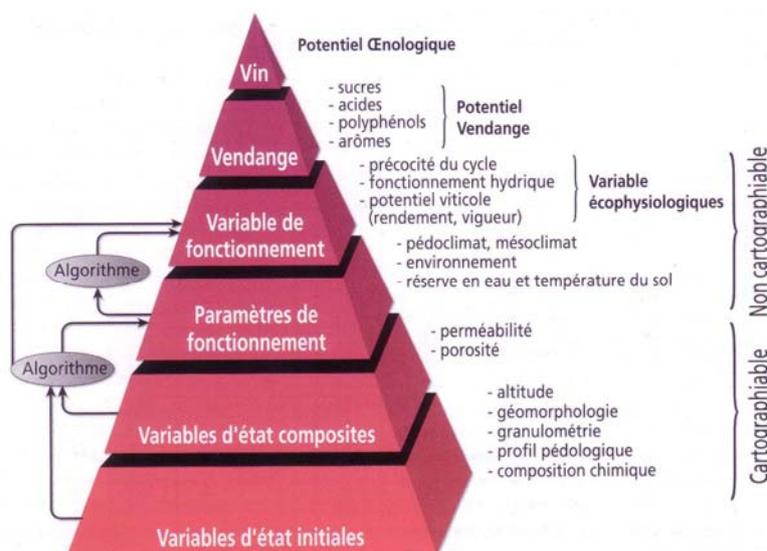


Figure 7 : Représentation de la chaîne de variables du système facteurs naturels du terroir/vigne/vin (Morlat et al., 2001).

Une méthode de caractérisation des facteurs naturels du terroir a été développée et mise en œuvre par l'Unité Vigne et Vin de l'INRA d'Angers de 1994 à 1999 dans le cadre d'une étude réalisée en Anjou (Morlat et al., 2001). La méthodologie est désormais mise en œuvre par la Cellule Terroirs Viticoles. Elle comporte un important travail de caractérisation des Unités de Terroir de Base par une approche terrain (sondages à la tarière, fosses pédologiques, descriptions paysagères) et la réalisation d'enquêtes auprès des viticulteurs pour intégrer la connaissance empirique qu'ils ont du fonctionnement de la vigne sur chacune de leur parcelle. Des cartes thématiques relatives aux variables environnementales observées (Unités Terroir de Base, profondeur de sol...), ainsi que des cartes représentant les potentialités viticoles (réserve en eau, vigueur, précocité...) et les contraintes agronomiques (contraintes à l'enracinement,...) sont éditées. Des conseils génériques sur l'adaptation de l'itinéraire technique (adaptation du porte-greffe, pratiques agro-viticoles...) sont alors proposés pour chaque zone étudiée.

Des travaux de recherche sont en cours pour prédire les trois principales variables de fonctionnement de la vigne : la vigueur, la précocité du cycle et l'alimentation hydrique en fonction des facteurs du sol, du climat et des pratiques des viticulteurs ; puis la combinaison des niveaux de ces trois variables est mise en relation avec une typologie de composition du raisin (Coulon *et al.*, 2010). Le modèle alors construit sera couplé à une évaluation des coûts économiques et des impacts environnementaux afin de proposer aux viticulteurs et techniciens viticoles un outil d'aide pour adapter les pratiques agro-viticoles.

CONCLUSION

A travers ces quelques exemples nous avons vu l'importance des pratiques agro-viticoles sur le fonctionnement de la vigne et la qualité du moût qui en résulte, les pratiques étant à adapter suivant les facteurs du milieu. Le contexte actuel et notamment l'effet du changement climatique à plus ou moins long terme va entraîner une évolution nécessaire des pratiques agro-viticoles. Le travail de cartographie des unités de terroir et la modélisation des variables de fonctionnement de la vigne et de l'élaboration de la qualité du moût se révèlent être des outils très pertinents pour optimiser le choix des pratiques agro-viticoles.

BIBLIOGRAPHIE

- > BARBEAU G., GOULET E., RAMILLON D., RIOUX D., BLIN A., MARSAULT J., PANNEAU J.P., 2006. Effets de l'interaction porte-greffe-enherbement sur la réponse agronomique de la vigne (*Vitis vinifera* L., cv Cabernet franc et Chenin). Le Progrès Agricole et Viticole, 2006, n° 4, 80-86.
- > BONNISSEAU M. et BOTTOIS N., 2006. Construction de la qualité au vignoble. Rendez-vous de Fontevraud – Forum technique – Qualité/Typicité, 22 juin 2006.
- > BOTTOIS N., CADOT Y. et BARBEAU G., 2006. Mise en évidence de l'effet des pratiques dans la caractérisation du lien au terroir. VIème Congrès international des terroirs viticoles 2006 – Bordeaux-Montpellier, 2-7 juillet 2006.
- > COULON C., BARBEAU G., MORLAT R. and THIOULET-SCHOLTUS M., 2010 – Design of a model to predict berry composition and wine style according to soil factors, climate and winegrower's practices. Agro2010 the XIth ESA Congress, Août 2010, Montpellier, France.
- > JACKSON D.I. and LOMBARD P.B., 1993 – Environmental and management Practices affecting grape composition and wine quality, a review. American Journal of Enology and Viticulture, n°44-4, 409-430.
- > MORLAT R., GUIBAULT P., RIOUX D., ASSELIN C. et BARBEAU G., 2001. Terroirs Viticoles : Etude et valorisation. Oenoplurimedia, Avenir Oenologie.
- > SWEET R. M., Schreiner R. P. 2010 – Allway Cover Crops have little influence on pinot noir grapevines (*Vitis vinifera* L.) in two western Oregon vineyards. American Journal of Enology and Viticulture, n°61-2, 240-252.

NUTRITION DE LA VIGNE ET AMELIORATION DE LA QUALITE DES MOUTS ET DES VINS

André Crespy
Ingénieur Agronome

INTRODUCTION

Pendant longtemps la nutrition de la vigne a été conçue dans l'optique de satisfaire à la notion de kilo-degré, base de la rémunération de la majorité des vignerons. Cette façon d'envisager l'utilisation des minéraux, calquée sur les productions céréalières, si elle autorise une bonne rémunération, ne permet pas l'expression des qualités intrinsèques des différents cépages cultivés. Lorsqu'on examine les besoins de chaque variété au cours du cycle végétatif avec comme objectif l'obtention d'un produit de qualité, on s'aperçoit qu'il y a des différences et que la satisfaction de ces besoins, même s'ils ne s'expriment pas par des carences visibles, a une influence qui se prolonge jusqu'à la cuve : il y a une voie intéressante à explorer pour modifier dans le bon sens l'expression du terroir.

LES BESOINS DES CEPAGES

Généralités

Chaque cépage a des besoins propres au cours du cycle végétatif. D'après diverses études réalisées sur les couples cépages/porte-greffe, il semble « qu'il existe au moins 3 groupes concernant l'équilibre des besoins entre le potassium et le magnésium, mais au-delà de la correction de carence, il y a peu de données sur les répercussions sur les qualités organoleptiques des vins. De plus les différences de vigueur entre cépages et porte-greffe ont souvent été masquées par l'effet porte-greffe d'om des recommandations uniformes concernant les besoins en azote. Plus récemment le rôle du soufre sur les composés aromatiques de certains cépages a été mis en avant, de même que son effet sur la formation du glutathion, protéine s'opposant à l'oxydation des vins.

Après plusieurs années d'expérimentation sur les complémentations nutritionnelles (notamment vis-à-vis de la résistance aux maladies) et d'autres essais sur les corrélations sol-plante-vin, il est possible de dégager quelques pistes concernant les besoins propres de divers cépages. Toutefois cette première approche mérite d'être affinée et mieux exploitée que ce qui a été fait jusqu'à présent.

Dans nos expérimentations il est apparu clairement que les besoins de chaque cépage pouvaient être scindés en deux parties correspondant à deux phases du cycle végétatif : débourrement-nouaison puis nouaison-maturité. Pour chaque cépage, il y a des besoins spécifiques dans chacune de ces phases, (les différenciant parfois de façon importante) des autres cépages, notamment pour l'azote, le magnésium et le soufre.

Besoins spécifiques pour quelques cépages

Cabernet-sauvignon

Ce cépage a des caractéristiques assez proches du Grenache, c'est-à-dire que ses besoins en magnésium sont très élevés. Il développe facilement de la coulure et du dessèchement de la rafle, même sans symptômes de carence. Les porte-greffes SO4, 44-53 Malègue et Fercal accentuent ce phénomène qu'il faut absolument corriger. La correction doit se faire précocement, avant la floraison. Par la suite le magnésium reste indispensable pour éviter le caractère séchant des tannins et leur dureté. C'est un des cépages qui se corrige le mieux de ce défaut. Il répond bien à des apports foliaires tardifs, de même qu'aux apports de phosphore.

Carignan

Le Carignan est un cépage rustique. Toutefois il faut signaler sa forte sensibilité à l'oïdium et ses besoins en potassium à des périodes précises : floraison-nouaison, puis véraison-maturité. Il est aussi exigeant en phosphore, se qui conditionne sont port érigé et améliore sa résistance à l'oïdium. Des apports foliaires à partir de la nouaison assurent un bon degré avec un couleur brillante et soutenue ainsi qu'une acidité correcte contrebalançant sa gourmandise en potassium.

Chardonnay

Ce cépage débouresse tôt ce qui l'expose aux gelées printanières, on peut renforcer sa résistance au gel, en lui apportant dès le débourrement du potassium du phosphore et un peu d'azote pour l'aider à assimiler le K et le P). Par la suite, il se montre gourmand en Pet Mg d'autant plus qu'il est souvent greffé sur le S4 et le R110. Les besoins en Mg se prolongent après la véraison. Il ne semble pas que des apports de soufre améliorent son expression aromatique, en revanche un bon niveau d'azote paraît indispensable.

Chenin

Ce cépage est très gourmand en magnésium tout au long de son cycle végétatif. Pour avoir des vins gras et ronds il faut lui en apporter régulièrement. Vigoureux et sensible au botrytis, il faut ajuster l'azote au plus bas et compléter éventuellement à la cuve. Les apports tardifs de soufre assimilable semblent améliorer son expression aromatique et la conservation des vins.

Cot malbec

Le cot est vigoureux : ses besoins en azote sont assez faibles et il faut limiter les apports. En revanche, une bonne alimentation en phosphore lui est bénéfique. Afin de contrer la dureté et l'amertume des tanins, un bon équilibre entre potasse et magnésium doit être recherché, avec un niveau élevé d'apports après véraison pour assurer une bonne finition de la maturité : on limite ainsi le caractère herbacé (poivron vert) des raisins pas assez mûrs et on développe les arômes confiturés propres aux malbecs argentins. Il faut éviter les apports tardifs de soufre (problème de réduction en vinification), amener de l'azote à la cuve et favoriser les départs rapides de fermentation malo-lactiques (le magnésium aide au déclenchement de la FML).

Gewurztraminer

Encore un cépage dont les besoins en magnésium sont très élevés tout au long de son cycle végétatif, un tout début de carence avant la floraison entraîne e la coulure. De même après nouaison le manque de magnésium conduit au dessèchement de la rafle et à une réduction de l'intensité aromatique. Le soufre assimilable en apport tardifs améliore également le potentiel aromatique.

Les besoins en azote sont moyens, le phosphore peut être utile pour relever l'acidité du vin et exhiler les arômes.

Grenache noir

C'est un cépage gros consommateur de magnésium : c'est presque un modèle pour cet élément. Le problème est aggravé par les divers porte-greffes assimilant mal le Mg comme le SO4, le Fercal, le 44-53 Malègue ou le R110. il est également très sensible à l'excès de K car c'est un cépage accumulant rapidement les sucres : on ne peut obtenir des maturités saccharique très élevées avec des baies restant roses. La carence en Mg provoque la coulure, du dessèchement de la rafle (suivi de botrytis) et donne des vins maigres, séchant et peu colorés.

Marselan noir

De ses deux parents, ce cépage a hérité le besoin élevé en Mg. Toutefois, il est peu sensible au dessèchement de la rafle. De vigueur moyenne, une fertilisation correcte en azote lui est bénéfique. Les besoins en potassium sont seulement modérés. Il semble qu'il réponde bien aux apports tardifs de phosphore, comme le grenache noir.

Merlot noir

Le merlot est un cépage frileux, à départ lent au printemps. Il a tendance à couler, car les réserves du bois sont souvent insuffisantes. L'apport précoce d'azote améliore cela : en fait c'est un cépage dont les besoins en azote sont élevés. A la nouaison les besoins en potassium sont importants de même qu'après la véraison : très souvent le feuillage prend des couleurs caractéristiques des carences en K, soit dès la nouaison, soit après les vendanges. Il faut corriger cela rapidement sous peine d'avoir de la coulure l'année suivante, avec des apports de N et K. la consommation en Mg du merlot est assez faible et es apports n'ont pas vraiment d'effets.

Mourvèdre

Ce cépage tardif a un très mauvais fonctionnement chlorophyllien. Il faut essayer de l'optimiser afin de prévenir les retards de maturité dès le début de végétation. Pour cela une bonne alimentation en Mg, soutenue par du phosphore assimilable est nécessaire. Peu sujet à la coulure, le mourvèdre a tendance en contrepartie à alterner, c'est-à-dire à porter une forte production une année et un faible la suivante. Cet épuisement semble lié à son « confort » alimentaire en azote : on peut réduire les phénomènes par des apports tout au long du cycle végétatif. A la floraison, les besoins en K apparaissent parfois brutalement sous forme de « brunissure » des feuilles en face des grappes. Dès la nouaison, les besoins en K se confirment et vont en augmentant, avec un très gros besoin à partir de la véraison. Le phosphore monopotassique en apport par les feuilles donne de bons résultats sur la maturité et la quantité de tannins. Au final, le mourvèdre apparaît comme très fragile et s'accommode très mal de fertilisations passe-partout.

Roussane

C'est un gros consommateur de magnésium, fortement contrarié par el porte-greffe du type SO4, Fercal et même 110R. Il faut absolument corriger cela si l'on veut des vins gras et ronds. Le besoin en azote n'est pas très élevé (cépage vigoureux) de même que les besoins en potasse. Les apports tardifs de soufre assimilable améliorent la palette aromatique, surtout s'ils sont associés à des apports de phosphore. Le comportement de la roussane est assez semblable à celui du grenache sauf pour la finale aromatique particulière aux vins blancs.

Sauvignon

Ce cépage présente souvent des carences en magnésium et supporte mal les porte-greffes de type S04 et fercal. La rondeur du vin en souffre. Les apports tardifs du soufre assimilable améliorent et renforcent les arômes spécifiques. L'association avec un peu d'azote après véraison se montre bénéfique (meilleure fermentation, meilleure conservation du vin) mais il doit être finement dosé, car le sauvignon est très sensible à la pourriture grise. Une alimentation en Mg correcte voire légèrement excédentaire pendant tout le cycle végétatif renforce la résistance au botrytis.

Syrah

Ce cépage est délicat et difficile à conduire en raison de son port retombant, de ses mérithalle longs. Le feuillage a une excellente activité photosynthétique s'il est bien palissé. Les besoins en Mg, P et N sont élevés pendant la première partie du cycle végétatif. A noter une sensibilité » particulière à la chlorose ferrique. Après véraison, des apports conjoints de

P, K et mg augmentent la coloration des baies, le gras et l'intensité aromatique des vins. La syrah répond bien aux apports foliaires tardifs.

Viognier

On peut le rapprocher de la Roussanne et du Grenache : il fait partie du groupe des cépages très exigeants en Mg et supportent mal le greffage sur SO4, Fercal ou 44-53 Malègue ; Les apports tardifs de soufre assimilable augmentent l'intensité aromatique des vins.

LES OBSTACLES A UNE BONNE NUTRITION

Sur le terrain, trois obstacles principaux s'opposent à la bonne nutrition du vignoble, même si, a priori et au travers des analyses de sol répétées, la fertilisation du sol semble conforme aux besoins :

- la biodisponibilité des nutriments liée aux caractéristiques du sol (pH, taux d'argile, taux d'humus, calcaire...)
- la biodisponibilité liée au climat (sécheresse, excès d'eau...)
- le porte-greffe, au travers de son assimilation plus ou moins sélective du K et Mg (et sans doute aussi d'autres éléments).

Le sol en lui-même correspond rarement, et particulièrement en viticulture, au canon idéal défini par les agronomes à savoir la terre franche avec un pH voisin de 6,5. Le plus souvent les « terroirs » sont constitués de « mauvaises » terres inaptées à d'autres cultures que la vigne. Les pH vont du plus acide (Beaujolais, Faugères, Massif des Maures...) au plus calcaire, rendant les conditions d'assimilabilité de nombreux éléments minéraux très aléatoires. Le Phosphore est très sensible, sur ce point, aux conditions du pH, de même que le bore, le zinc, le manganèse.

Les bases majeures (potassium, calcium et magnésium) sont interdépendantes, le potassium étant le plus soluble, donc le plus susceptible de gêner l'assimilabilité du Mg et du Ca, cet état de fait, bien que très connu est rarement pris en compte dans la pratique.

Pour ce qui concerne le climat, c'est la distribution du système racinaire dans les horizons du sol et la richesse minérale de ces différents horizons qui font varier la biodisponibilité : en effet les racines n'assimilent que si l'horizon est humide, les poils absorbants puisent les minéraux dans la solution du sol. Au printemps, en général, tous les horizons du sol sont humides mais à mesure que l'été s'installe, les horizons superficiels se sèchent or ce sont les plus riches en minéraux notamment en P, K et Mg qui migrent peu et sont ainsi rapidement indisponibles. En cas de forte sécheresse des carences graves peuvent s'installer compromettant les qualités organoleptiques des vins : Mg et P semblent être les éléments les plus touchés par la sécheresse en raison de leur faible solubilité.

L'excès d'eau, lui, peut nuire à l'assimilabilité de l'azote et rend le potassium plus disponible, ce qui accentue les carences en magnésium (et en calcium pour les sols acides).

Pour ce qui concerne les porte-greffes, les travaux de Boulay ont largement démontré leurs effets sur l'assimilation du K et du Mg. Il est vraisemblable qu'il y ait également d'autres effets, notamment pour l'assimilation de l'azote et des oligo-éléments comme le soufre. La différence d'assimilation pour le fer est elle bien connue.

COMMENT S'AFFRANCHIR DE CES OBSTACLES

Étant donné les caractéristiques du milieu viticole (sol, climat et porte-greffe) seules deux stratégies peuvent être mises en œuvre pour contrecarrer les effets néfastes des variations de biodisponibilité des éléments nutritifs nécessaires : l'irrigation fertilisante mais elle n'est pas envisagée pour le moment en AB et les apports par voies foliaires.

En effet, au cours de nombreux essais, il est apparu clairement que la corrélation entre la richesse du sol, corrigée par des apports ciblés et la richesse de la plante (puis du vin) était assez mauvaise, à la merci des aléas exposés précédemment. Par contre, sauf fin de saison exceptionnelle (très fortes sécheresses ou très fortes pluies avant les vendanges), la corrélation « teneur des feuilles ou des limbes à la véraison » avec la « teneur des vins ou

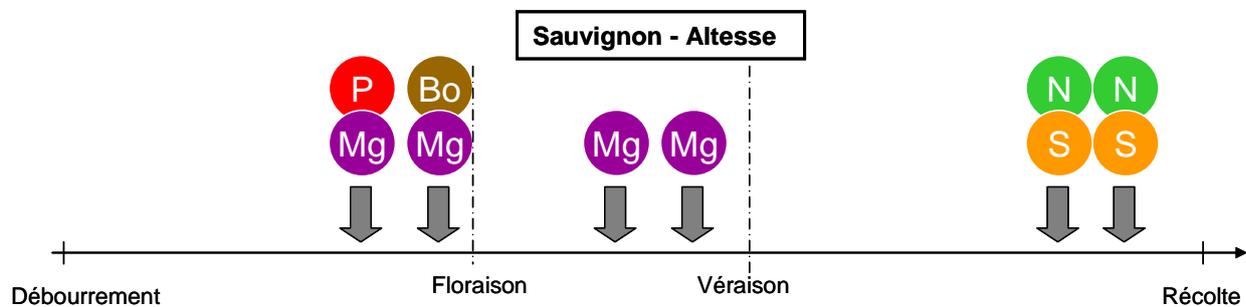
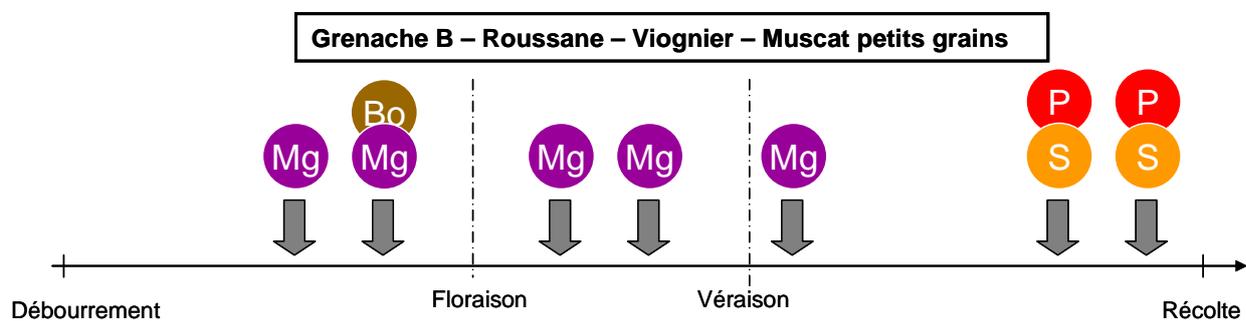
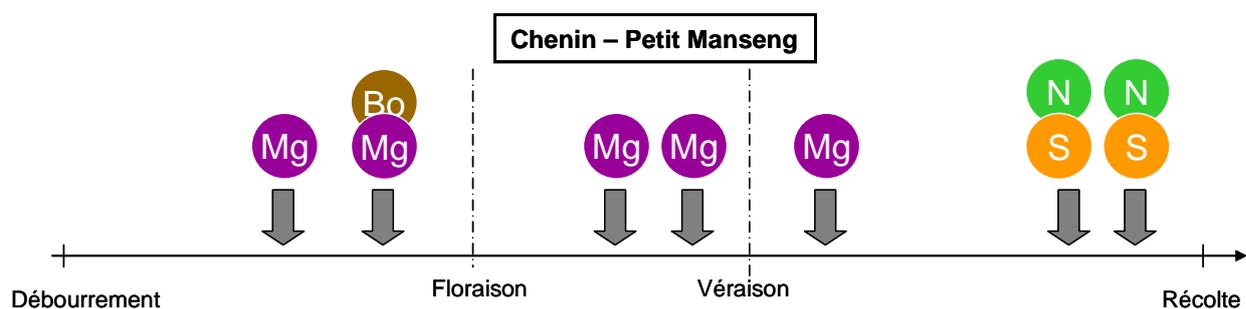
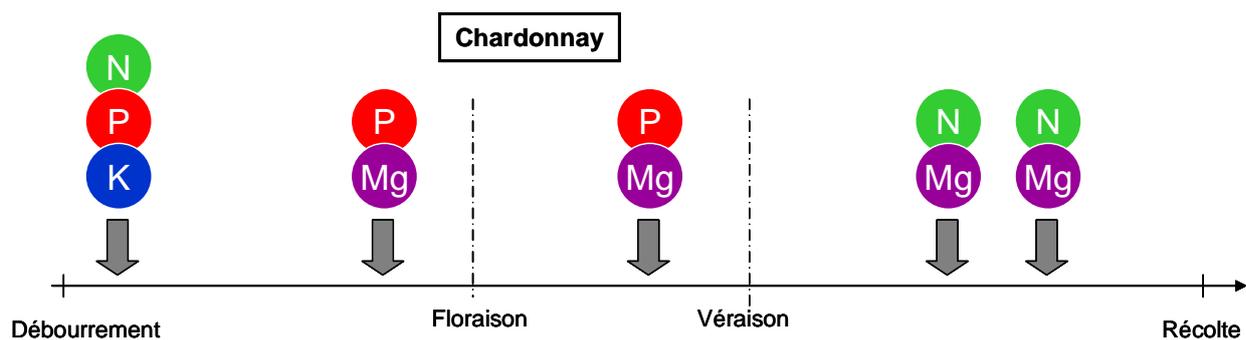
des moûts » est bonne. Du coup, les apports tardifs, précieux étant donné leurs effets directs sur les qualités organoleptiques des vins, trouvent leur justification. L'irrigation fertilisante n'étant pas envisageable, reste la fertilisation foliaire. Elle est d'autant plus efficace que la cible, le feuillage, correspond réellement à l'endroit où les teneurs en minéraux doivent être corrigées. C'est au niveau du feuillage que se passent les synthèses essentielles qui vont conditionner la qualité de la vendange. A ce sujet, il faut signaler que lorsqu'une carence est visible, cela fait environ trois semaines, ce qui est considérable, que la plante souffre d'un manque et que son métabolisme est perturbé.

Cependant, les quantités apportées par voie foliaire sont faibles et ne peuvent couvrir tous les besoins de la culture, il est donc illusoire de vouloir apporter toute la nutrition par ce procédé. En revanche c'est un moyen rapide et efficace pour corriger des erreurs où contrecarrer les aléas climatiques et culturaux. D'une certaine façon cette pratique de complémentation minérale par voie foliaire contribue à minimiser le caractère aléatoire des millésimes.

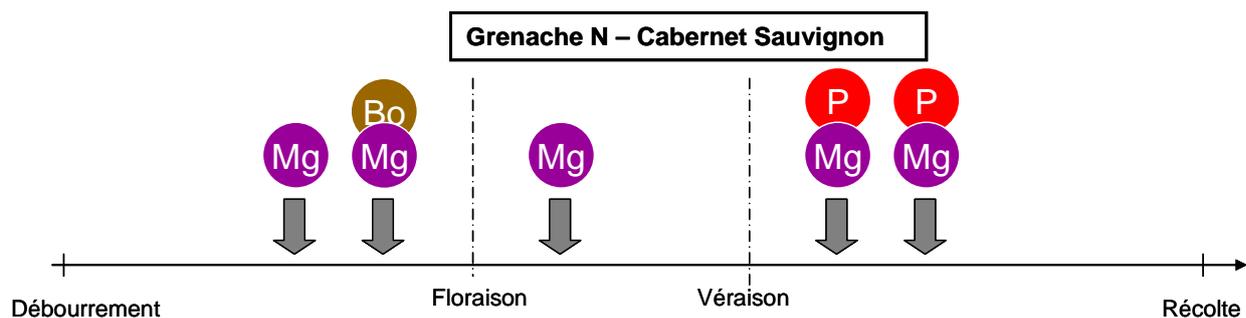
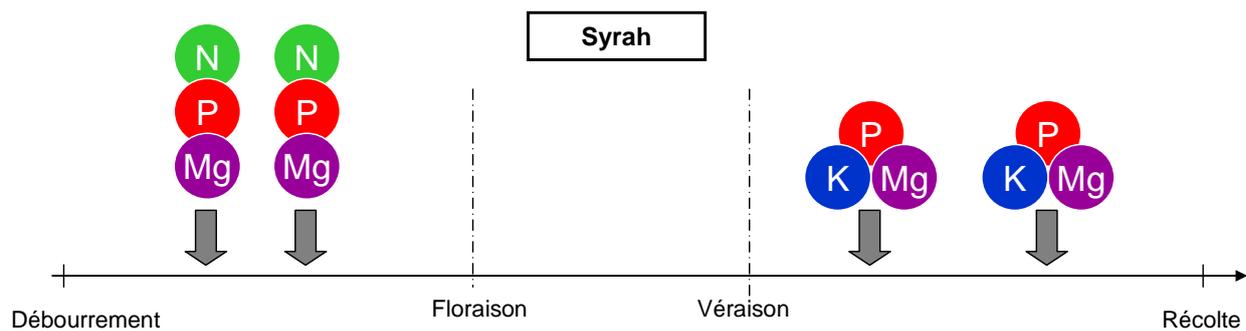
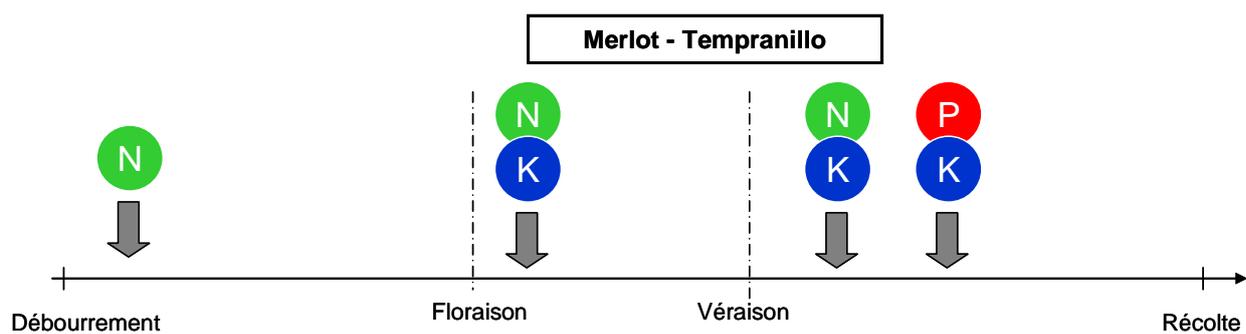
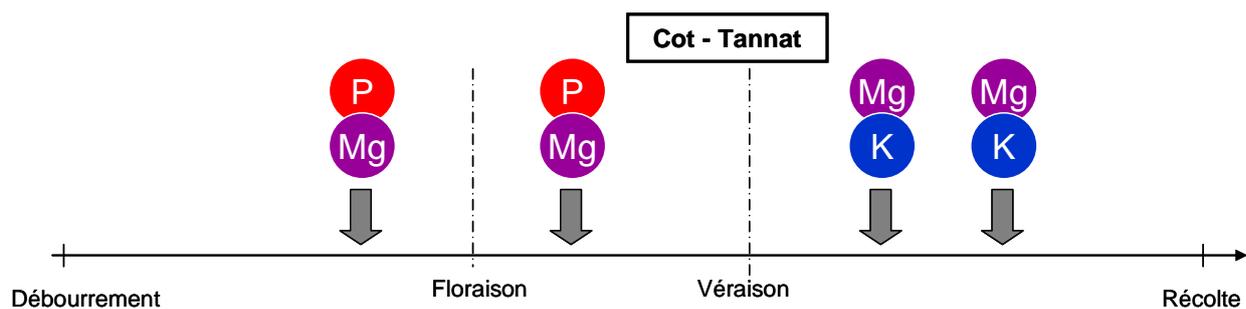
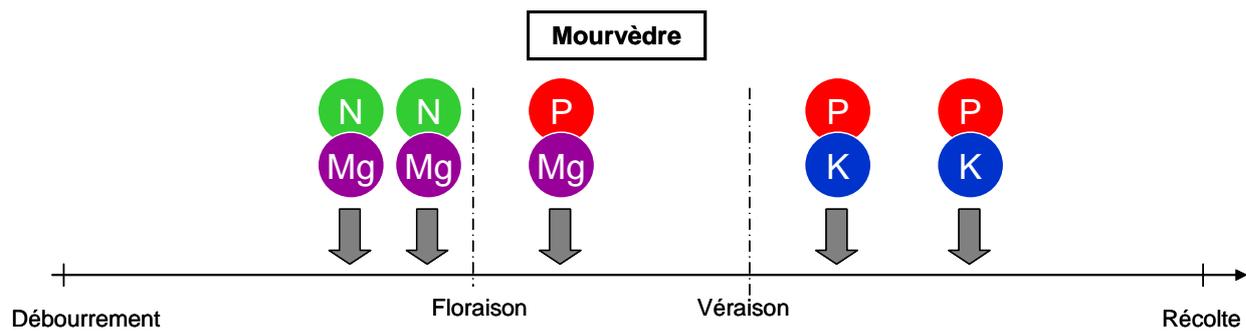
Tableau 1 – Apports foliaires d'éléments minéraux et effets sur les vins

Elément	Effets reconnus	Effets constatés
N	Meilleure cinétique fermentaire Moins d'arrêt de fermentation Meilleure résistance à l'oxydation Révélation des arômes à la fermentation, netteté aromatique	
P	Meilleure acidité Couleur : meilleure nuance et tenue	Exaltation et netteté aromatique Caractère minéral du vin plus affirmé
K	Plus d'alcool Moins d'acidité	
Ca	Meilleure résistance au botrytis Moins de laccase	Débourbage amélioré Meilleure filtrabilité
Mg	Moins de précipitation tartrique	Meilleure cinétique fermentaire de la FML Déclenchement plus facile de la FML Plus de gras et de rondeur Plus de couleur
S	Amélioration de la nuance et de la tenue de la couleur Augmentation de l'acidité (sur porte-greffe SO4) Meilleure résistance à l'oxydation Augmentation de l'intensité aromatique du groupe des thiols	Augmentation légère du taux de polyphénols
Cu	Chute de l'intensité aromatique du groupe des thiols Augmentation du taux de polyphénols par agression des ions Cu++ sur la pellicule des raisins	
Fe	Effets non connus	
Zn		Augmentation des arômes terpéniques
Bo	Effets non connus	
Mo	Effets non connus	
Mn		Soupçonné d'augmenter les arômes de type « primeur »

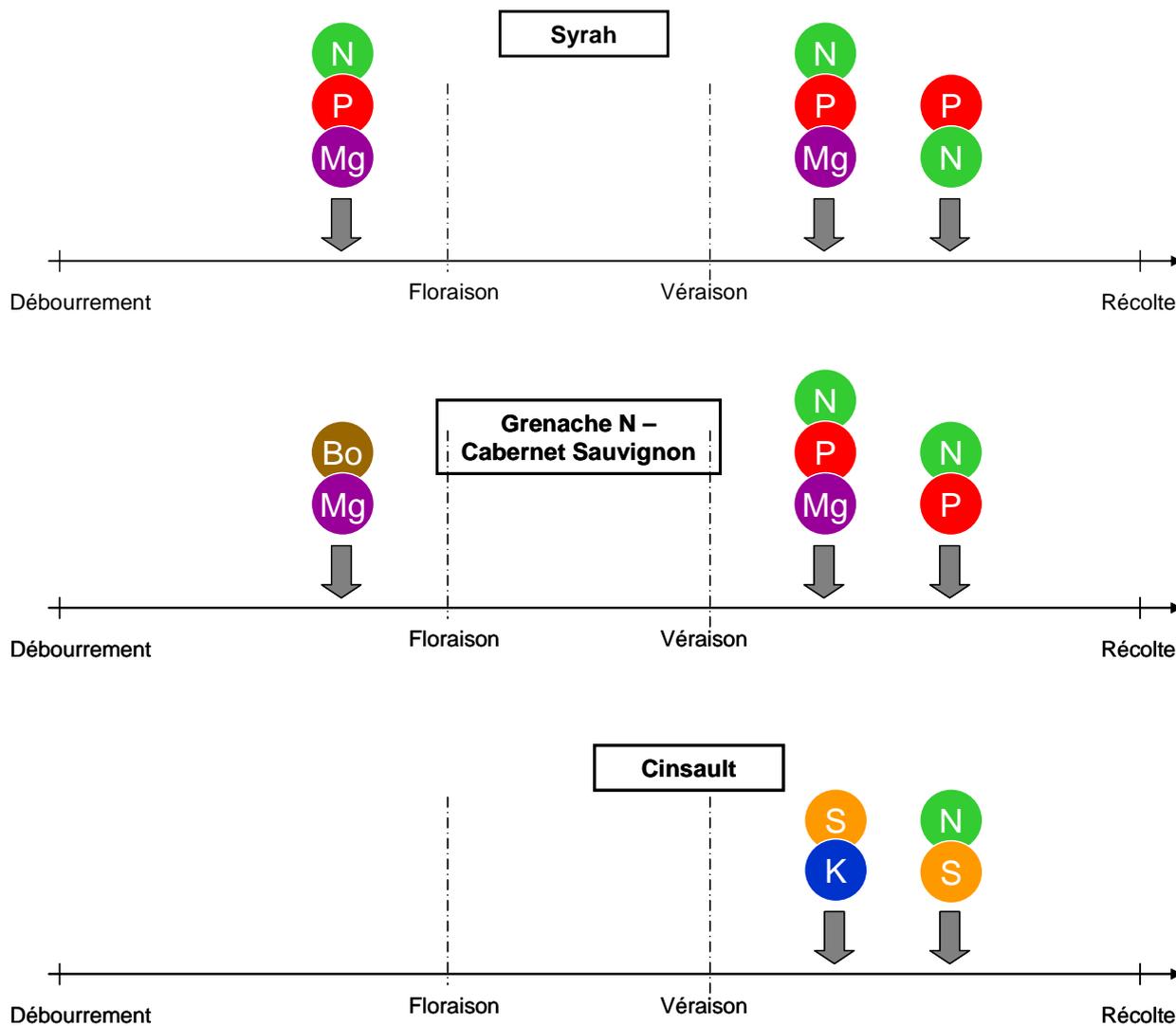
Cépages blancs – Vins blancs



Cépages rouge – Vins rouges



Cépages rouge – Vins rosés



EVALUATION DE 3 PREPARATIONS BIOLOGIQUES APPLIQUEES PAR VOIE FOLIAIRE SUR VIGNE POUR CORRIGER LE STATUT AZOTE DES MOÛTS

Olivier Geffroy¹, Thierry Dufourcq²

Institut Français de la Vigne et du Vin – IFV Sud-Ouest- olivier.geffroy@vignevin.com

(1) V'innopôle – BP 22 – 81 310 LISLE SUR TARN

(2) Domaine de Mons- 32 100 CAUSSENS

RESUME

Dans le cadre d'un projet Interbio financé par la région Midi-Pyrénées, l'IFV Sud-Ouest a testé en 2010, l'efficacité de 3 préparations biologiques (d'origine marine, végétale et animale) appliquées par voie foliaire sur vigne, pour corriger le statut azoté des moûts. Malgré des formulations azotées (à base d'ion ammonium et d'acides aminés) moins propices que l'urée à être assimilées par la plante, les premiers résultats de dosage d'azote des baies à la récolte montrent des enrichissements intéressants pour les 3 spécialités testées. Le gain par rapport à la modalité non traitée semble supérieur sur la préparation élaborée à partir de protéines animales. Cette spécialité semble également avoir engendré, dans les conditions extrêmes de l'essai, moins de brûlures sur le feuillage. Les apports réalisés à la véraison ont présenté une efficacité supérieure à des apports pratiqués plus tardivement 10 jours avant la récolte.

INTRODUCTION

L'azote de la baie est un élément indispensable à la multiplication des populations levuriennes et au bon déroulement des fermentations alcooliques (Henschke et Jiranek, 1992). Les moûts blancs et rosés, de part leurs conditions de vinification (débouillage sévère, appauvrissement en azote assimilable, température de fermentation basse) sont plus sujets à des fermentations difficiles et languissantes que les moûts rouges. Les carences azotées peuvent être facilement corrigées en viticulture traditionnelle ou biologique (en accord avec certains cahiers de charges) par l'ajout de compléments azotés à base de sels d'ammonium en cours de fermentation. Dans le cadre de la réglementation NOP (Etats-Unis) par exemple, l'utilisation de ces sels est proscrite et la correction du statut azoté des moûts ne peut se faire uniquement que par utilisation de préparations commerciales à base de levures inactivées et/ou d'écorces de levures. Ces spécialités à teneur modérée en azote même utilisées à la dose maximale autorisée par la réglementation, peuvent parfois s'avérer insuffisantes pour sortir de la zone de carence ces moûts et assurer un bon déroulement de la fermentation alcoolique. Dès lors, se pose la question d'une optimisation de la fertilisation azotée sur vigne avant la récolte pour améliorer le statut des raisins.

L'IFV Sud-Ouest a montré récemment que des pulvérisations foliaires à base d'urée pratiquées à la véraison permettaient d'améliorer significativement la teneur en azote assimilable des raisins et des moûts (Dufourcq et al., 2010). Les fertilisants azotés, utilisables par voie foliaire en viticulture biologique, sont pour la plupart produits par hydrolyse de protéines animales, marines ou végétales et ne contiennent pas d'urée, l'azote se trouvant principalement sous formes organiques (acides aminés). Des travaux réalisés sur pêchers (Furuya et Umumiya, 2002) ont permis de hiérarchiser les formes d'azote en fonction de leur capacité à être assimilées par la plante. Cette étude a ainsi montré que le taux d'absorption était supérieur pour les formes uréiques et nitrates alors que les formes ammoniacales et aminées étaient les moins bien absorbées. Ces observations soulèvent la question de la réelle capacité d'absorption de la vigne par voie foliaire de l'azote organique contenu dans les fertilisants autorisés en viticulture biologique. En 2010, l'IFV Sud-Ouest a ainsi lancé une étude, dans le cadre d'un projet Interbio financé par la région Midi-Pyrénées, afin d'évaluer l'efficacité de 3 préparations fertilisantes par voie foliaire utilisables en viticulture biologique, pour corriger le statut azoté des moûts.

RAPPELS SUR LES PULVERISATIONS AZOTEES FOLIAIRES A LA VERAISON EN VITICULTURE CONVENTIONNELLE

Impact sur la teneur des raisins en azote

Au cours des expérimentations conduites par l'IFV entre 2005 et 2009 -une centaine de modalités a été traitée- l'azote pulvérisé sur vigne sous forme d'urée à la véraison a entraîné, dans la plupart des situations, une augmentation de la concentration en azote du moût (figure 1). Les apports correspondant à des quantités d'azote comprises entre 10 kg et 20 kg par hectare sont pratiquées en deux fois en encadrement de la véraison et à des volumes par hectare de l'ordre de 400L. En moyenne, l'augmentation de l'azote du moût observée est linéaire et pour 10 kg d'azote pulvérisés par hectare, on peut attendre une augmentation de 50% de la concentration en azote du moût alors que pour 20 kg par hectare cette augmentation est doublée (+100%). La variabilité des résultats est assez importante et dans certains cas, aucun effet n'a pu être remarqué. De nombreux facteurs peuvent en effet influencer la qualité de la pulvérisation au vignoble : la dose employée et la formulation de l'urée, la période et le moment d'application, le réglage du pulvérisateur, l'état de stress de la végétation et les conditions climatiques.

Les spécialités présentes sur le marché en viticulture conventionnelle ont un coût d'environ 10 € HT par unité fertilisante et par hectare de vigne pour une concentration en azote variant entre 200 et 350g/L. D'autres travaux conduits par l'IFV ont permis de comparer les effets sur l'azote assimilable du moût de pulvérisations associées d'azote et de soufre en comparaison à des apports d'azote seul. Des résultats d'étude sur blé (Téa, 2004) suggèrent des effets synergiques de l'emploi du soufre dans l'assimilation de l'azote par la plante. Dans nos conditions, il n'apparaît pas de différences entre les deux systèmes et il est ainsi possible de considérer qu'un mélange d'azote et soufre pulvérisé sur vigne n'augmente pas le niveau d'azote du moût en comparaison à une même dose d'azote seul pulvérisée dans les mêmes conditions. L'association du soufre à l'azote permet en revanche d'enrichir le moût en métabolites soufrés comme le glutathion ou la cystéine. Ces composés soufrés interviennent et participent à la génèse de composés odorants en vinifications. Réalisée de manière raisonnée, l'utilisation de l'azote n'engendre pas d'effets secondaires sur la vigne (brûlure, augmentation de la vigueur et de la pourriture), ni sur le vin (augmentation de la teneur en carbamate d'éthyle et en protéines instables).

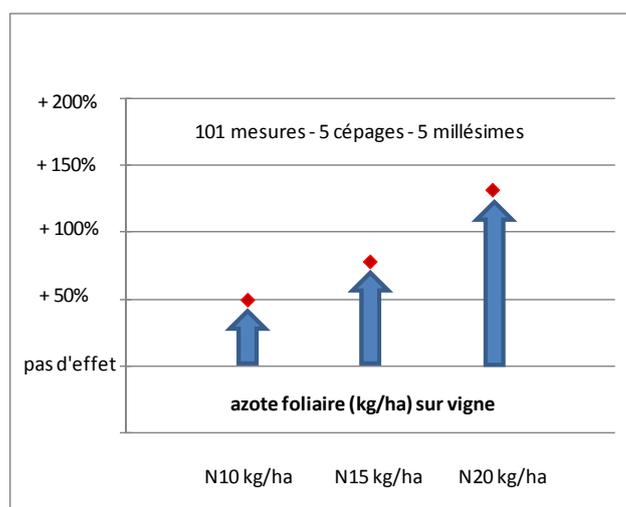


Figure 1 : gain en azote assimilable du moût après pulvérisation foliaire d'azote par rapport à un témoin non traité

Impact sur la teneur des vins en arômes variétaux et fermentaires

Dans les différents essais réalisés par l'IFV, la pulvérisation en mélange d'azote ou d'azote et soufre a été pratiquée en deux passages en commençant aux environs de 20% de véraison des baies. Les thiols variétaux dosés dans les vins ont été comparés aux témoins non traités. Ces dosages concernent le 3-MercaptoHexan-1-ol ou 3MH aux arômes de pamplemousse et l'acétate de 3-MercaptoHexyle ou Ac3MH aux aromes de fruit tropical et de buis produit par la levure par estérification du 3MH. La production d'Ac3MH dépend du métabolisme de la levure et de sa capacité à estérifier le 3MH. Il a été systématiquement observé un gain en thiols variétaux dans les vins issus des modalités pulvérisées en comparaison au témoin. En moyenne, on observe quatre fois plus de composés aromatiques dans les vins et ce même lorsque le témoin présente un haut niveau en thiols (10 à 40 nanomoles par litre). Cela suggère que cette technique influence de manière importante la production de ce type de composés en vinification. Lorsqu'un niveau plus faible de thiols est présent dans les vins témoin (0,4 à 6 nanomoles par litre) le gain moyen est de cinq fois plus que le témoin. Nous avons également pu observer que les vins des modalités intégrant un apport d'azote, que ce soit à la vigne ou au chai, sont plus riches en acétates d'alcools supérieurs (aromes fruités de banane, de poire). Sur ce point, la pulvérisation foliaire a un impact plus significatif que l'ajout de sels ammoniacaux au chai.

Effets secondaires potentiels liés aux apports azotés

Au cours de nos expérimentations, nous n'avons pas noté d'augmentation de vigueur, ni du niveau de pourriture lié au *Botrytis cinerea*. Cependant sur cépages sensibles et sur raisins altérés, des baies plus riches en azote favoriseront un développement plus rapide du champignon si celui-ci est présent.

Dans nos conditions expérimentales, les pulvérisations d'azote foliaire réalisées n'ont pas entraîné d'augmentation dans les vins de la teneur en protéine instable, les vins témoin et traité se situant dans la même gamme d'instabilité protéique

CRITERES DE CHOIX DES PREPARATIONS BIOLOGIQUES RETENUES POUR L'ESSAI EN FERTILISATION FOLIAIRE

La liste des engrais et amendements utilisables en viticulture biologique est présentée dans l'annexe IIa du règlement CEE 2092/91 modifié. Celle-ci inclut notamment les fumiers et déjections animales (guano, lisiers...) ; les farines (sang, corne, poisson, viande...) et autres produits d'origine végétale (farine de tourteaux d'oléagineux, coques de cacao, radicules de malt...). Ces engrais bruts, non formulés sont pour la plupart peu ou pas solubles et par conséquent non utilisables en fertilisation foliaire. Le lisier de porc, de part sa richesse en azote et sa forme liquide, pourrait présenter un intérêt pour ce type d'apport azoté. A signaler que l'urée contenue dans le lisier est peu stable et se retrouve rapidement dégradée en ammoniacque (NH₃) puis en ion ammonium (NH₄⁺). Son principal inconvénient est son odeur nauséabonde. Différents traitements comme la méthanisation ou le procédé physico-chimique MAE permettent d'éliminer ces odeurs. Ces procédés de dépollution étant rares et les usines de traitement éloignées des zones de production viticoles du Sud-Ouest de la France, nous avons préféré nous orienter vers des produits formulés.

Afin de choisir les 3 candidats idéaux pour notre étude, nous avons réalisé un inventaire, le plus complet possible sans être exhaustif des spécialités commerciales disponibles sur le marché. Les spécialités identifiées, dont nous avons pu obtenir le coût, sont présentées dans le tableau 1 ci-dessous. D'une manière globale, ces produits présentent des teneurs en azote faibles à modérées.

Tableau 1 – Inventaire non-exhaustif des engrais formulés utilisables par voie foliaire

Nom de la spécialité	Fabricant	Origine / Forme d'azote	Teneur en azote total [g/l]	Coût [€/L]	Coût de l'unité fertilisante azotée [€]
Liquoplan B 336	Plantin	algues	39	3,20	82
Stimurel	Angibaud	non identifiée	50	10,70	214
Gepavit Extrahumique	Fertinagro	substances et acides humiques	30-37	2,30	66
Algadiol	Fertinagro	algues	20	7,00	350
Humiraifol	Fertinagro	acide aminé 15 à 18,5%	60	4,50	75
Diaglutin	Biofa	acide aminé - digestion enzymatique plante	95	5,90	62
Aminovital	Biofa	digestion enzymatique protéines animales	108	4,90	45
Pure Amino 2	Purebiz	acide aminé	90	4,00	44
Greenstim	Ithec	glycine-bétaïne (algue)	120 g/kg	22,00 /kg	183
Nutrali bio	Frayssinet	non identifiée	40	4,50	112
Biplantol Guano	Biplantol	guano	60	11,00	166
Solalg	Samabiol	non identifiée	20	10,00	500
ISOTONIC Bio	Bio3G	non identifiée	40	15,00	375
Myr Azote	CPN-Giten	végétal - acides aminés	60	8,80	147
Fertigofol	Agronutrition	végétal - acides aminés	48	4,60	97
Solalg	Samabiol	algues marines	24	10,20	426
Techniprotec TED	Tecnivert	organique	120 g/kg	27,00	225

Les quantités d'azote à apporter par hectare étant importante (de 5 à 20 unités) et très largement supérieures aux quantités préconisées par les fabricants (1 à 2 unités), notre choix s'est porté sur des spécialités à teneur intéressante en azote (>30 g/L) afin d'obtenir au cours du traitement une dilution suffisante et prévenir ainsi les risques de phytotoxicité. Le second critère de choix a été le coût de l'unité fertilisante avec comme objectif que le coût de l'application par hectare soit le plus faible possible. Enfin, nous avons souhaité tester des produits élaborés à partir de matières premières d'origine variée (marine, végétale et animale) afin de tester des formulations en acides aminés présumées différentes.

3 spécialités ainsi été retenues 1. Liquoplan B336 contenant des extraits d'algues (Plantin – France). 2. Aminovital élaboré à partir de protéines animales issues de blancs d'œufs (Biofa – Allemagne) 3. Diaglutin élaboré par hydrolyse enzymatique de protéines végétales (Biofa-Allemagne).

Il est important de signaler qu'un grand nombre de fabricants d'engrais contactés nous ont confié être en cours d'élaboration de nouvelles formulations azotées. L'offre devrait par conséquent évoluer prochainement. A noter également que des dosages d'azote ont été réalisés sur des purins d'ortie commerciaux et artisanaux. Ces analyses ont révélé, dans ces préparations, des teneurs insuffisamment élevées (<1g/L) pour permettre des apports azotés compatibles avec nos exigences expérimentales.

EFFICACITE DES SPECIALITES TESTEES SUR L'AZOTE DES RAISINS

Les fertilisations foliaires ont été réalisées en deux apports de manière à encadrer la véraison à un volume de bouillie pulvérisé de 400L/ha. Les trois spécialités ont été évaluées sur deux parcelles expérimentales différentes, l'une non carencée conduite en viticulture conventionnelle, l'autre carencée menée en viticulture biologique.

Parcelle conduite en viticulture conventionnelle non carencée en azote

La première parcelle d'étude est conduite en viticulture conventionnelle (cépage Muscadelle – AOP Gaillac - 81) et présente un bon niveau d'azote dans les moûts (Témoin=179 mg/L). Cet essai inclue 3 répétitions par modalité. Les blocs sont composés de 7 pieds consécutifs et sont disposés en randomisation sur un dispositif plus vaste. Deux doses ont été évaluées correspondant à des apports de 5 et 20 kg/ha. Seuls des dosages d'azote ont été pratiqués sur les raisins à l'approche de la récolte.

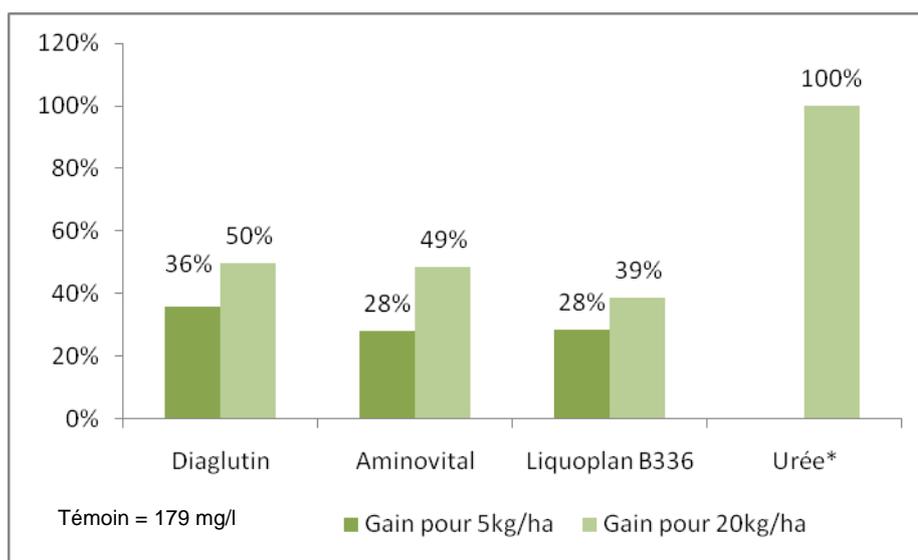


Figure 2 – Gain en azote des raisins après fertilisation azotée à 5 et 20 kg/h par rapport à un témoin non traité

* valeur moyenne théorique calculée sur la base d'un gain de 100%. Nous ne disposons pas de référence pour des apports d'urée à 5kg/ha

Parcelle conduite en viticulture biologique carencée en azote dans les moûts

La seconde menée en viticulture biologique (cépage Sauvignon – AOP St Sardos - 82) présente une légère carence en azote des moûts (Témoin = 116 mg/L). Cet essai a été réalisé en bande et la surface traitée correspond à 54 pieds consécutifs. Une seule dose de 10kg/ha a été apportée. Des dosages d'azote ont été pratiqués sur les raisins à la récolte. La vendange a été récoltée, vinifiée et des dosages de thiols variétaux sont prévus sur les vins après mise en bouteille.

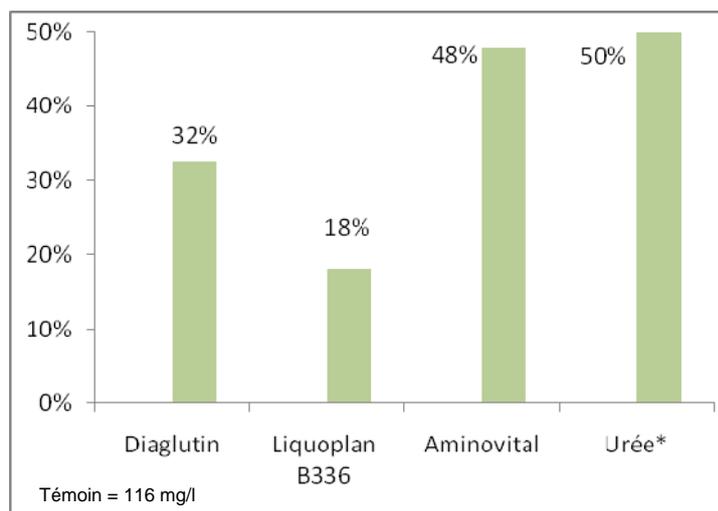


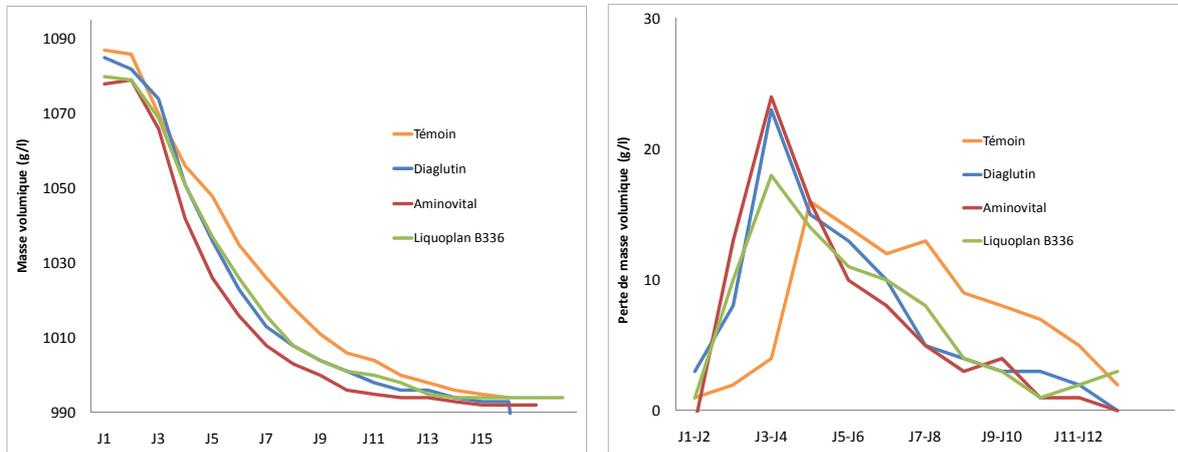
Figure 3 – Gain en azote des raisins après fertilisation azotée à 10 kg/ha par rapport à un témoin non traité.

* valeur moyenne théorique calculée sur la base d'un gain de 50%

Ces premiers résultats de dosage d'azote des baies à la récolte montrent des enrichissements intéressants. L'azote organique des préparations testées est bien assimilé par la plante. Sur la parcelle conduite en viticulture conventionnelle (témoin=179 mg/l), les différences entre les spécialités sont peu marquées. L'augmentation de la dose apportée impacte peu le niveau d'azote des baies (de +28% à +50% par rapport au témoin). Sur la parcelle de Sauvignon menée en viticulture biologique, à la carence azotée marquée (témoin=116 mg/l), la spécialité élaborée à partir de protéines animales se distingue et présente une efficacité qui semble équivalente à celle théorique de l'urée (+48% d'azote par rapport au témoin). Des dosages de la composition azotée (teneur en ion ammonium et aminogramme) des spécialités testées sont en cours de réalisation et permettront de caractériser les différences observées entre les différentes préparations, à quantité d'azote apportée équivalente.

IMPACT DES FERTILISATIONS SUR LE DEROULEMENT DES FERMENTATIONS

Seuls les raisins issus de la parcelle conduite en viticulture biologique ont fait l'objet d'une vinification. Ces vinifications ont été réalisées en conditions réductrices. En sortie de débouillage la turbidité a été ajustée à 150 NTU, les 4 lots ont été ensemencés à 20g/hl avec une levure spécialisée pour la révélation des thiols variétaux. La fermentation alcoolique a été menée à la température de 18°C.



Figures 4 et 5 – Suivi quotidien de la masse volumique et vitesse moyenne de fermentation observée pour les 4 modalités étudiées (Perte de masse volumique g/l/jour)

La fermentation alcoolique est plus rapide et la phase de latence plus courte dans le cas des moûts issus des modalités avec apport d'azote. A cet égard, les modalités Aminovital et Diaglutin se distinguent par leur cinétique fermentaire et leur vitesse moyenne maximale de fermentation supérieure, en accord avec les dosages d'azote déjà réalisés sur les raisins.

EFFETS SECONDAIRES ET INDESIRABLES OBSERVES

L'observation de l'état du feuillage sur les deux parcelles, sept jours après la réalisation du premier apport foliaire, ne met pas en évidence de toxicité ni de dégradation visuelle, sauf pour la modalité Liquoplan B336 où de légères brûlures ont pu être observées. 48h après la réalisation du second apport foliaire, une vague de chaleur inhabituelle à cette époque s'est répandue sur le Sud-Ouest. Les températures maximales sous abri ont grimpé progressivement de 29°C, le 18 août pour atteindre 40.4°C le 27 août.

Les photos du tableau 2 illustrent les phénomènes de brûlures observés sur le feuillage. Ces clichés ont été réalisés sur la parcelle conduite en viticulture biologique à la récolte le 9 septembre. Les modalités Liquoplan B336 et Diaglutin semblent être les plus touchées par ces phénomènes de brûlure.

Tableau 2 – Etat visuel du feuillage après le premier apport azoté et à la récolte sur la parcelle conduite en viticulture biologique

Nom de la spécialité	Etat du feuillage après le 1 ^{er} traitement	Etat du feuillage après le 2 ^{ème} traitement
Témoin		
Diaglutin		
Aminovital		
Liquoplan B336		

INTERET DE PULVERISATION PLUS TARDIVE

Il apparaît suite à de nombreux travaux (Conradie, 1986) que le moment de la véraison, est la période optimale pour optimiser la composition azotée des grappes sans déséquilibrer le fonctionnement physiologique de la plante. C'est pour cette raison que les pulvérisations foliaires azotées sont préférentiellement réalisées en encadrement de véraison.

Une modalité supplémentaire a été rajoutée au dispositif expérimental mis en œuvre sur la parcelle conduite en viticulture conventionnelle afin de vérifier ces observations sur les préparations foliaires biologiques. Un apport de 5kg/ha a ainsi été pratiqué en une seule fois, 10 jours avant la date de récolte, à l'aide de la spécialité d'origine animale. Les résultats des dosages d'azote sur raisins mettent en évidence un gain moindre que des apports réalisés en deux fois à la véraison (figure 6).

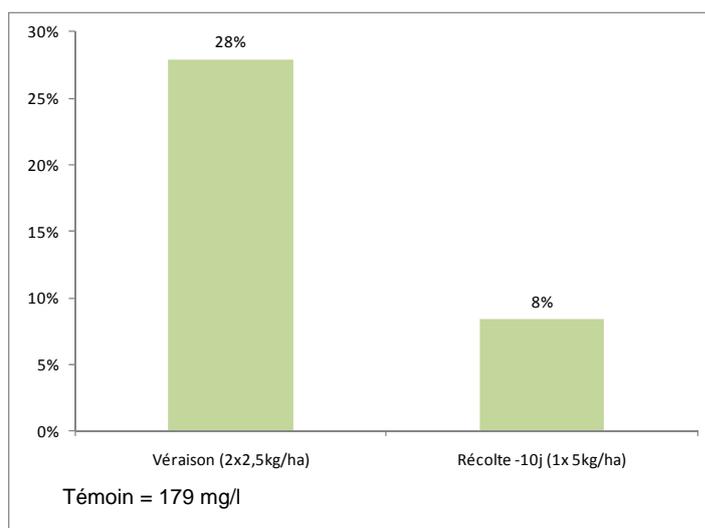


Figure 6 : Gain en azote des raisins après fertilisation azotée à la véraison (2x2.5kg/ha) et 10 jours avant la récolte (1x5kg/ha) par rapport à un témoin non traité

CONCLUSION

Les résultats de gain en azote sur raisins, observés au cours de cette première année d'expérimentation sur les modalités pulvérisées à l'aide des préparations biologiques, sont encourageants et mettent en évidence une assimilation satisfaisante par la plante des formes azotées ammoniacales et aminées. A même dose d'azote total apporté, des différences sont observées entre les préparations. Les résultats des analyses de composition azotée devraient permettre d'expliquer les écarts observés. L'impact des apports foliaires sur l'aromatique des vins sera évalué prochainement par la dégustation et par l'analyse des composés aromatiques soufrés.

Ces essais seront conduits l'an prochain afin d'optimiser les doses d'apport dans un souci économique. L'un des freins majeurs à l'utilisation de ces préparations biologiques à grande échelle pour corriger le statut azoté des moûts sera leur prix élevé. En effet, le coût par unité fertilisante d'azote des préparations testées varie de 45 à 82 € ce qui représente pour des apports de 5kg un coût de 225 à 410 € HT par hectare.

BIBLIOGRAPHIE

- > CONRADIE WJ, 1986. Utilisation of nitrogen by grape-vine as affected by time of application and soil type”, S. Afr. J. Enol. Vitic., vol7 n°2, 76-83
- > DUFOURCQ T., CHARRIER F., POUPAULT P., GEFFROY O., 2010- Fertilisation foliaire d’azote et d’azote-soufre au service du fruité des vins. Actes du Colloque Mondiaiviti, Vinitech 2010, Bordeaux, 95-101.
- > FURUYA S., UMEMIYA Y., 2002 – The influence of chemical forms on foliar-applied nitrogen absorption for peach trees, Proceedings of International Symposium on Foliar Nutrition of Perennial Fruits Plants. Acta Hort, 594, 97-103
- > TEA I., 2004. Contribution à l’amélioration de la qualité technologique des farines panifiables de blé par l’apport foliaire d’azote et de soufre : implication des protéines de réserves et du glutathion. Thèse de doctorat de l’INP Toulouse. 173p.
- > HENSCHKE P.A., JIRANEK V., 1992. Yeast – Metabolism of nitrogen compounds. In: Fleet GH. Wine, microbiology and Biotechnology. Harwood Academic Publishers, Sydney, 77 – 164.

TECHNIQUES ALTERNATIVES D'ENTRETIEN DES SOLS EN AGRICULTURE BIOLOGIQUE

Pauline Garin

Eric L'Helgoualch

Chambre d'Agriculture du Vaucluse

Référent Régional PACA viticulture biologique

eric.lhelgoualch@vaucluse.chambagri.fr

RESUME

Bien que le travail du sol présente des inconvénients pour la préservation de la qualité des sols, c'est actuellement le principal itinéraire technique d'entretien des sols en Viticulture Biologique dans la région PACA. Par ailleurs, l'entretien des sols sous le rang est un des principaux freins à la conversion en viticulture biologique. C'est pourquoi un programme d'expérimentations piloté au niveau régional via l'AREDVI a été mis en place en 2009. Il se propose de tester des alternatives au travail du sol telles que le rolofaca, l'enherbement sous le rang ainsi que divers mulchs.

INTRODUCTION

De façon générale le travail du sol présente des inconvénients concernant la préservation de la qualité des sols :

- il augmente les risques d'érosion,
- il réduit la macrofaune des sols,
- il favorise le tassement des sols, d'autant plus que les passages sont fréquents.

Plus particulièrement, l'utilisation des outils de travail du sol intercep implique un coût élevé en temps, en carburant et en main d'œuvre et s'avère impossible dans la plupart des vignes en dévers. Par ailleurs, la gestion des plantiers et des complants est particulièrement problématique et onéreuse. Ces surcoûts et ces impasses techniques représentent actuellement un des principaux freins à la conversion en agriculture biologique en viticulture en région PACA, d'autant plus qu'ils s'accompagnent souvent d'une baisse de rendement..

Pour répondre à ces besoins, des techniques alternatives sont en cours d'étude dans le cadre d'un programme d'expérimentation financé par la région PACA.

- Divers mulchs sont ainsi testés : bois raméal fragmenté, paille fragmentée compressée (Granumulch de la société So.Thex.To), feutres à base de fibres de lin et de jute (Thorenap, société So.Thex.To), mulch issu du broyat de l'inter-rang.
- Des enherbements peu concurrentiels sont également à l'étude : *Hieracium pilosella* (piloselle), *Bromus tectorum* (brome des toits), *Hordeum murinum* (orge des rats).
- Un rolofaca, a été construit (société CGC Agri) et utilisé pour l'entretien de l'inter-rang enherbé.

MULCH

Après deux années d'installation, 20% du BRF et des granulés de paille est pollué par des liserons, du chiendent et de l'avoine. On observe à ce jour pas de déficit d'alimentation azotée au niveau de la vigne et aucun impact sur la qualité de la vendange.

Le feutre, installé à la plantation et sur complants, garde après deux ans son intégrité et donc une très bonne efficacité contre les adventices.

Ces techniques présentent l'avantage de ne requérir aucune intervention pendant la saison et représente un apport de matière organique pour le sol.

ENHERBEMENT SOUS LE RANG

En 2009, des piloselles (plante déjà utilisée en Suisse et testée en arboriculture en région PACA) ont été implantées sur 5 sites dans le Vaucluse, le Var et les Bouches-du-Rhône. La même année ont été semés sur le domaine expérimental de la Chambre d'Agriculture du Vaucluse, du Brome des toits (précoce et tardif) et de l'Orge des rats, sélections issues de la recherche suisse. Nicolas Delabays de la Station Fédérale de Recherche Agronomique de Changins a notamment mis en évidence la faible concurrence engendrée par ces plantes et surtout leurs propriétés allélopathiques (c'est-à-dire qu'elles émettent des molécules capables de limiter considérablement la germination des adventices comme le chénopode et l'amarante).

Les taux de couverture par la piloselle atteints après une année d'implantation sont relativement similaires sur 3 des sites et plutôt satisfaisants : en moyenne 80%. Ces résultats sont d'autant plus encourageants que le caractère peu concurrentiel de cette plante vis-à-vis de la vigne ne semble pas contredit pour l'instant. Toutefois, la piloselle ne se développe pas sur sols sableux et séchant en superficie. Elle doit être plantée à l'automne en région méditerranéenne à cause de cette sensibilité à la sécheresse. Elle se développe par stolons et forme un couvert homogène qui ne nécessite pas de tonte.

Le brome des toits et l'orge des rats sont des espèces qui se re-sèment chaque année. Les taux de couverture sont plus faibles que ceux de la piloselle. La seconde année le taux de couverture a atteint environ 50% mais le cycle étant terminé en juin, d'autres adventices se sont implantées par la suite. Avec les semis on se heurte à deux difficultés :

- les aléas climatiques : le manque de pluie et la violence des pluies sont fréquents en région méditerranéenne,
- le semis sous le rang : préparation du sol et roulage en particulier

ROLOFACA

Le rolofaca (rouleau faucheur) est un outil utilisé par quelques exploitations viticoles principalement en Alsace pour le contrôle des adventices dans l'entre-rang. Il est inspiré d'outils couramment utilisés au Brésil. Cet outil doit pincer la tige des adventices et la coucher sur le sol. Le mulch ainsi créé reste fixé au sol par les racines.

La première année d'essai a permis d'ajuster le poids du rolofaca et l'écartement des lames afin de coucher au mieux les herbes. Malgré des ajustements, le rolofaca s'est avéré peu efficace sur sainfoin, enherbement naturel et graminées telles que le dactyle aggloméré et l'avoine. C'est-à-dire que l'enherbement (30 à 50 cm de haut) se relève immédiatement ou quelques jours après le passage de l'engin quand les herbes ne sont pas sectionnées. Il n'y a pas, comme attendu, de création de mulch qui se dessècherait suite au pincement de la tige. Toutefois le rolofaca semble plus intéressant sur graminées sèche (brome et orge notamment). Il pourrait donc être utilisé sur un semis (l'homogénéité du couvert est importante) de céréale séchant relativement tôt en saison. Cette modalité reste à tester.

CONCLUSION

Les essais sont encore trop jeunes pour conclure définitivement sur l'intérêt des techniques testées. Toutefois certaines d'entre elles semblent d'ores et déjà intéressantes. Des recherches complémentaires sont nécessaires pour trouver

- des espèces peu concurrentielles adaptées aux conditions pédoclimatiques de nos régions. C'est notamment le travail de Xavier Delpuech de l'IFV à Nîmes.
- des mulchs plus résistants (paille à base de plantes aux propriétés phytotoxiques par exemple).

L'entretien du sol ne peut pas être réduit à la simple gestion de la concurrence azotée et hydrique vis-à-vis de la vigne. Il doit prendre en compte la gestion de la fertilité du sol. Dans cette optique, le travail du sol ne peut représenter la technique universelle d'entretien des sols en viticulture et le développement d'autres techniques semble nécessaire. Toute technique présentant ses inconvénients, l'alternance dans le temps et dans l'espace des techniques culturales peut permettre de limiter ces contraintes et accessoirement de faciliter l'organisation du travail.

BIBLIOGRAPHIE

- > DELABAYS N., SPRING J.-L., MERMILLOD G., 2006 - Essai d'enherbement de la vigne avec des espèces peu concurrentielles : aspects botaniques et malherbologiques, Revue Suisse Vitic. Arboric. Vol.38 (6) :343-354.

Conférence 2

Protéger le vignoble en AB

LUTTE CONTRE LA CICADELLE VERTE

Eric Maille

Technicien Viticole en Agriculture Biologique - AgroBioPérigord

e.maille@agrobioperigord.fr

Concernant la Cicadelle Verte & la Cicadelle de la Flavescence Dorée, en demandant aux agriculteurs quels sont les insectes les plus présents sur leur Domaine, la prépondérance va toujours nettement à la Cicadelle Verte (- 61 %). Cependant ce chiffre de présence ne traduit pas nécessairement des dégâts (A Noter toutefois, qu'en 2007-2008, certaines parcelles présentaient des dégâts importants, pouvant se rajouter à ceux du Mildiou). Globalement même si les dommages causés par cet insecte restent modérés & acceptables, il nous a semblé important de pouvoir apporter des réponses Objectives aux Questions que se Posent les Vignerons sur les Effets des différents Produits Proposés. Voici donc les résultats de la seconde année du Réseau.

RAPPEL DU PROTOCOLE

Objectif

L'objectif de ce protocole est de fournir une méthodologie de Travail & D'observations pour la Mise en place de Démonstrations, permettant d'évaluer objectivement l'impact d'effets non Intentionnels, de différents produits sur les populations d'Insectes Ravageurs, notamment les Cicadelles, dans les conditions du Domaine (Main d'œuvre, Matériel, Disponibilités.....).

Nos Observations concernent cette année, 4 Produits :

- Purin de Fougères, Produit Utilisé régulièrement par les Vignerons de Dordogne (donc chaque produit est différent),
- Argile Kaolinite Calcinée, Produit utilisé comme engrais foliaire par certains vignerons, ayant donné de Bons résultats dans des ESSAIS de l'AIVBLR & les Ets TOUZAN en Gironde (produit standardisé),
- Sulfate de magnésie MgSO₄ (engrais CE de Sulfate de magnésium) : permettrait grâce à une fertilisation foliaire complémentaire d'optimiser la nutrition et le métabolisme de la plante. Dans ce cadre, il est supposé qu'une plante en carence de magnésium est plus appétente pour les Cicadelles, un apport de magnésium entraînant donc une diminution de celle-ci.
- Mélange de semences semées un rang sur deux : deux provenances, un mélange de Nova flore (mélange Vigne fleuries vivaces, 13 espèces, floraison estivale ou printanière) et un mélange de Jouffray-Drillaud (Jouffray Drillaud, 2010). Les mélanges sont constitués de graines de vivaces et pérennes censées optimiser la biodiversité dans la parcelle. Les plantes seront donc différentes entre la première et la deuxième année.
- Teinture mère de Lierre, Tanaisie et Absinthe (préparée personnellement par le vigneron) : le protocole de préparation est de remplir une bombonne de verre de 20 litres de plantes séchées au maximum (2,5 Kg pour l'Absinthe, 2Kg pour la Tanaisie, 1,5Kg pour le Lierre, variable selon la densité apparente de la plante séchée coupée, broyée ou non) avec un mélange d'alcool à 90° et d'eau distillée pour obtenir une concentration finale en alcool de 60% à 65% minimum pour garantir la conservation. Après 3 semaines à un mois de macération, le jus est récupéré par filtration sur un tamis en essayant de récupérer un peu de jus en pressant les restes de plantes. Le rendement est très variable suivant la capacité de rétention de la plante réhydratée (idéalement, il faudrait un petit presseur pour améliorer le rendement). Au final, 5 à 10 litres de teinture mère sont récupérés après filtration. La dose d'application est préconisée à 100 grammes/ha mais l'application ici est de 300 grammes/ha avec une dynamisation de 20 minutes avant application (données fournies par le vigneron).

Dans Chaque Démonstration Figure un Témoin Non Traité (TNT) servant de référence : sans autre produit de lutte contre la Cicadelle verte, Seulement Cuivre & Soufre, Bt ou Spinosad si Besoin,

L'Etude est Prévue sur 3 ans, afin de limiter l'effet « Année » dû aux conditions climatiques (et donc avec des niveaux de pression différents), Seconde année d'Expérimentations en 2010.

Les Parcelles de Démonstration sont Traitées avec les Mêmes Produits, Mêmes Dosages, Pour La Protection Classique Cuivre & Soufre, etc.

Le Protocole Prévoyait 5 Traitements MAXIMUM à la Dose de 20 Kg / ha d'Argile, Un renouvellement Régulier pour les Purins (fonction de chaque domaine, produit volatil). Les Observations & Comptages (Sur 100 Feuilles & 100 Grappes / Chaque modalité : Larves Cicadelle Verte, Cicadelle Flavescence Dorée & Dégâts sur Feuilles dus aux Cicadelles Vertes, ainsi que pontes Eudémis & Perforations) étaient Réalisés une Foix Par Semaine, par Aurélie PECHER en 2009 et Thyphaine BERTHOU en 2010, Stagiaires à AgroBio Périgord. Chaque Modalité recevait un piège Triangulé Jaune (sans Phéromones), Relevé également une fois par semaine, afin de voir si les niveaux de piégeage étaient cohérents avec les Observations de Larves.

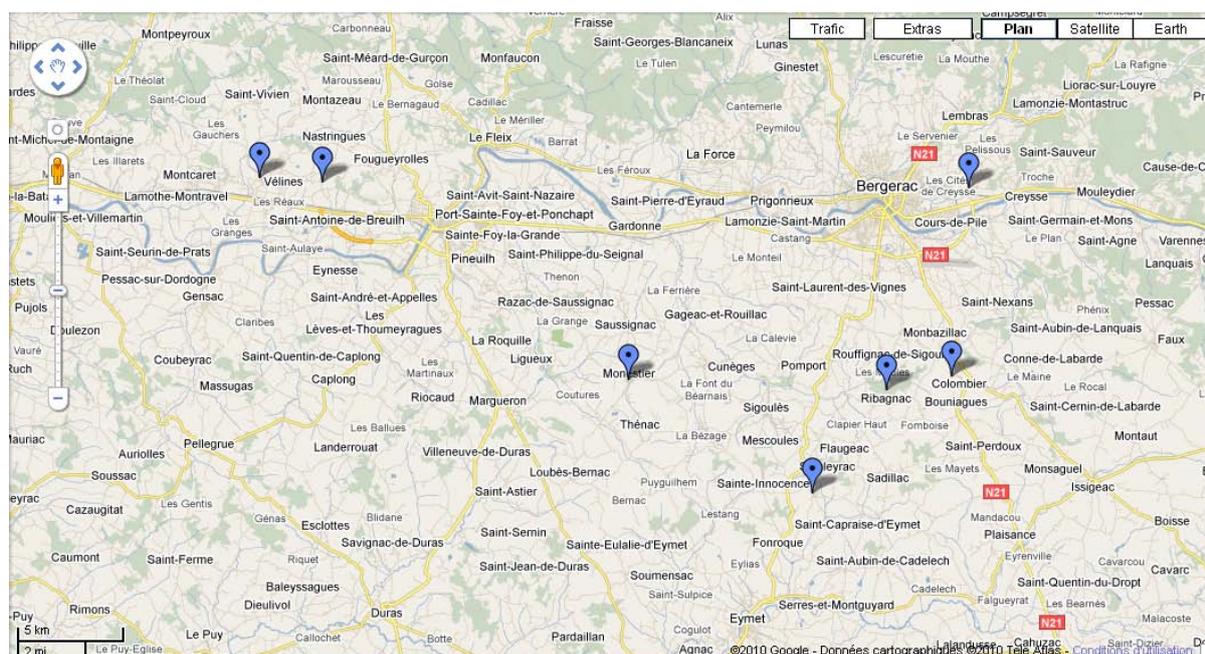
LE RESEAU DE DEMONSTRATION

7 Sites Participants au Réseau

Site	Commune	Modalités
1	Saint Julien d'Eymet	Argile & TNT
2	Colombiers	Argile ; Sulfate de magnésie ; Semis Fleurs & TNT
3	Monestier	Argile & TNT
4	Velines	Argile ; Teinture mère & TNT
5	Saint Antoine de Breuilh	Purin Fougère, Semis Fleurs ; Argile + Purin Fougère & TNT
6	Bergerac	Purin Fougère ; Semis fleurs & TNT
7	Ribagnac	Sulfate de Magnésie ; Semis Fleurs & TNT

Il y avait en fait 8 sites, soit 2 de plus qu'en 2009, mais un des domaines n'a pu être suivi lors des comptages (trop éloigné), pour ce Domaine nous avons juste le Piégeage & le Témoignage du Vigneron (Domaine avec une Problématique Cicadelle Verte très Importante).

Localisation des sites



LES RESULTATS DES COMPTAGES LARVES & DEGATS SUR FEUILLES

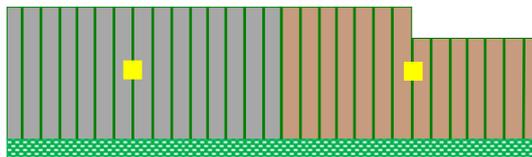
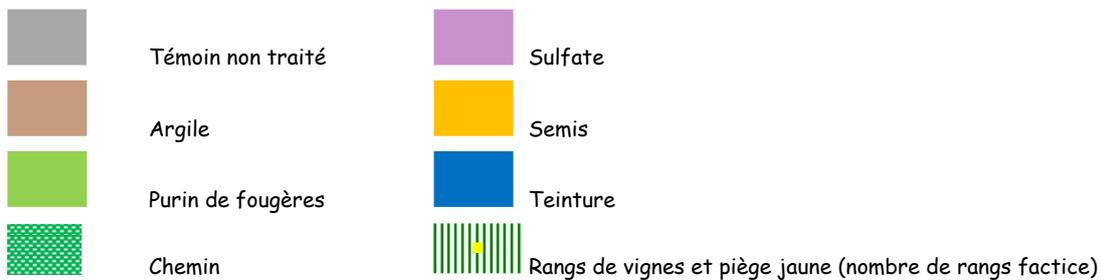
Chaque Site n'ayant pas reçu exactement le même nombre de Traitements, plutôt que de présenter des résultats Globaux, il nous a paru plus cohérent de présenter les Résultats par Site.

Les Comptages (13) ont été Réalisés une fois par semaine entre le 16/06 & 15/09.

Les résultats Présentés concernent la Cicadelle verte (*Empoasca vitis*). En effet les Populations de Larves de la Cicadelle de la Flavescence Dorée étaient Nulles ou très faibles & ne permettaient pas de faire des observations fiables. Idem pour les Tordeuses. Les résultats par Site concernent les Dégâts sur Feuilles (Intensité : Surface de Feuille attaquée (%) & Fréquence : nombre de feuilles attaquées), les Populations de larves (Nombre de Larves, Intensité & Fréquence) et une présentation Globale du piégeage par Modalité. Les Calculs d'Efficacité sont donnés par rapport au dernier comptage (Efficacité Finale en Fin de Saison à un instant « t ») & en Moyenne sur la saison (prendre l'ensemble des comptages permet de voir s'il y a eu des efficacités partielles qui n'auraient pas été prises en compte avec le premier calcul). Cette année une étude Statistique a été menée en plus par Typhaine BERTHOU.

Les Résultats de l'Observation sur les auxiliaires Réalisés par Typhaine Berthou en Partenariat, avec L'INRA de Bordeaux, sont présentés en fin de document.

Situation des Modalités suivant les Différents Sites



REPARTITION DES MODALITES DU DOMAINE 1

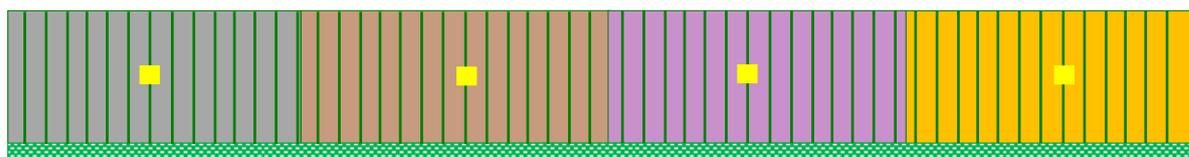
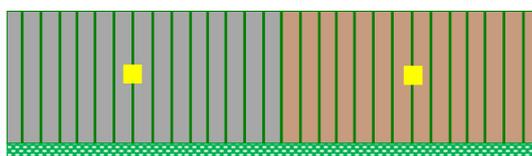
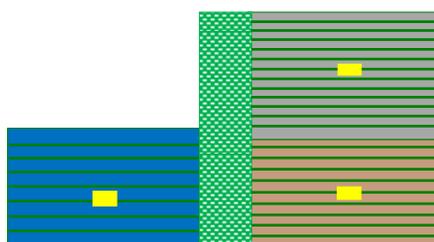


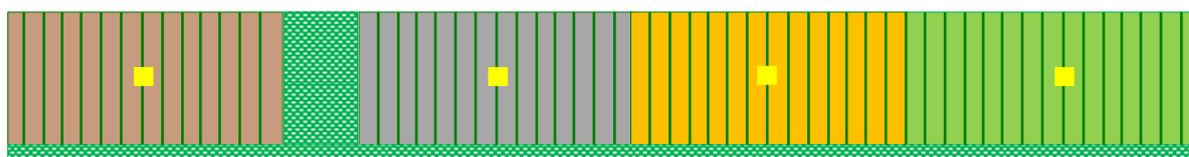
FIGURE 8. REPARTITION DES MODALITES DU DOMAINE 2



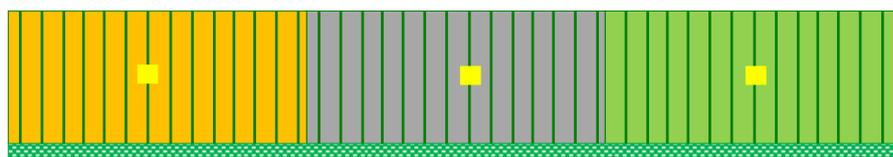
REPARTITION DES MODALITES DU DOMAINE 3



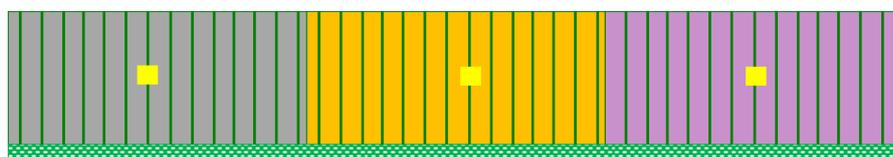
REPARTITION DES MODALITES DU DOMAINE 4



REPARTITION DES MODALITES DU DOMAINE 5



REPARTITION DES MODALITES DU DOMAINE 6



REPARTITION DES MODALITES DU DOMAINE 7

Site 1

Localisation : Saint Julien d'Eymet.

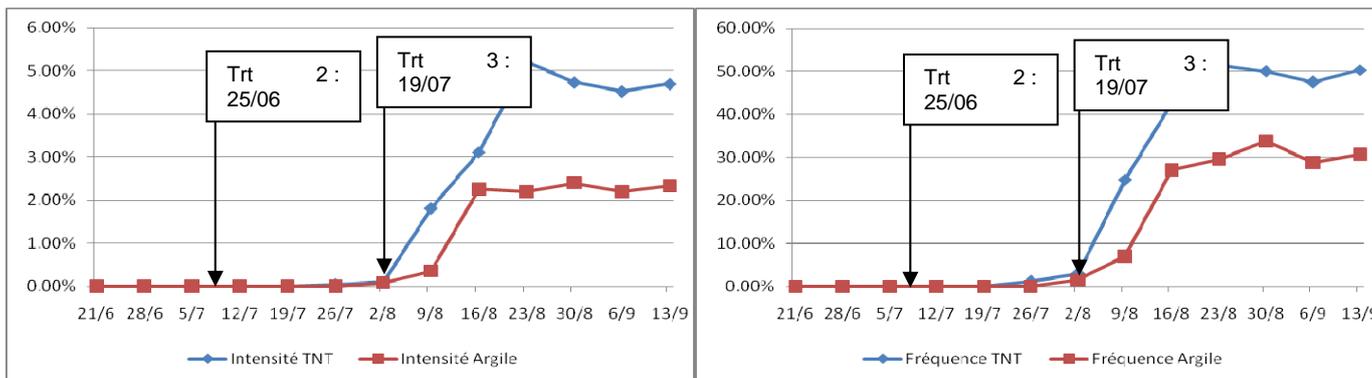
3 Traitements Argile, En Association avec Cu & S, à 10 Kg / ha (La dose du traitement d'argile sur ce domaine est de 10kg/ha, alors que les autres domaines ont appliqué des traitements à 20kg/ha) :

- 02 Juin,
- 25 Juin
- 19 Juillet,

Le comptage maximal de larves de Cicadelles Vertes (CV) a été fait le 2 août pour les deux modalités TNT et Argile (respectivement 32 et 22 larves). Les premiers dégâts sont observés sur le témoin non traité le 26 juillet, puis sur l'argile le 2 août.

Au dernier comptage (13 septembre), les dégâts étaient d'une intensité d'environ 4,7% sur le témoin et 2,3% sur l'argile, soit environ deux fois plus de dégâts sur la parcelle non traitée que sur l'argile. La fréquence finale des dégâts était d'environ 50% de feuilles touchées sur le témoin, environ 30% de feuilles touchées sur l'argile. soit un impact plus élevé des larves de Cicadelles Vertes sur le témoin non traité que sur l'argile.

Dégâts sur Feuilles :



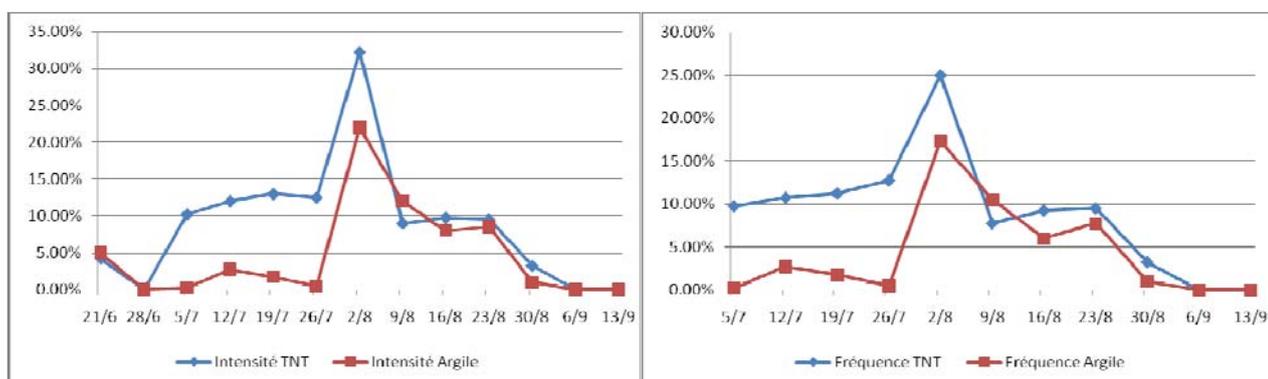
Ce Domaine a subi de fortes pressions CV en 2007 & 2008 (années plus humides), les 2 dernières années, la pression a été faible. Cette année avec 3 traitements à 10 Kg/ha, cela a permis de maintenir un niveau d'intensité faible, mais avec une fréquence plus élevée qu'en 2009. On constate également que la population de larves, bien que plus élevée également que l'an dernier, n'excède pas les 35 % pour un niveau de dégâts sur feuilles de 5 %, ce qui est donc faible. Le niveau de piégeage sur le domaine était très bas, quelle que soit la modalité étudiée.

Les efficacités sont correctes mais le niveau de pression était faible.

Le 1er traitement du 02 juin était un peu précoce, on aurait pu attendre, pour faire seulement 2 traitements voire le positionner un peu plus tard dans la saison, les traitements ayant été arrêtés tôt par rapport à 2009 ce qui peut aussi expliquer l'efficacité plus faible constatée cette année.

Calcul d'efficacité : 2010	2009			
	Intensité	Fréquence	Intensité	Fréquence
Sur Feuilles :				
Sur le Dernier Comptage,	50.27%	38.81%	69.70%	69.70%
En Moyenne sur la saison ;,	51.18%	41.55	61.84%	63.33%
Sur Larves :	46.65%	49.03%	38.46%	35.14%

Comptages Larves sur Feuille



Aucune influence du type de traitement sur le nombre d'adultes de Cicadelle Verte piégé n'est statistiquement montrée (test W de Wilcoxon, p-value=0,5488). Le type de traitement ne montre aucun impact significatif sur le nombre de larves pour 100 feuilles (test W de Wilcoxon, p-value=0,1414). Sur ce domaine, les dégâts de l'ensemble de la saison ne montrent pas de corrélation significative avec le type de traitement (test W de Wilcoxon, p-value=0,3788). Par contre, les dégâts au dernier comptage diffèrent statistiquement selon le traitement appliqué (test W de Wilcoxon, p-value=0,0209), avec moins de dégâts pour la modalité argile que pour la modalité témoin non traitée. Il est donc observé un impact significatif du type de traitement sur l'intensité des dégâts du dernier comptage.

Site 2

Localisation : Colombier (Superficie : 1ha ; Densité : 2800 pieds/ha ; Cépage : Sauvignon ; Age : 29 ans).

4 Traitements Argile, En Association avec Cu & S, à 20 Kg / ha :

- 25 Juin,
- 02 Juillet,
- 03 Août,
- 13 Août,

9 Traitements Sulfate de Magnésie, En Association avec Cu & S, à 20 Kg / ha (le Sulfate est Conseillé dès les premiers Traitements & tout au long de la saison) :

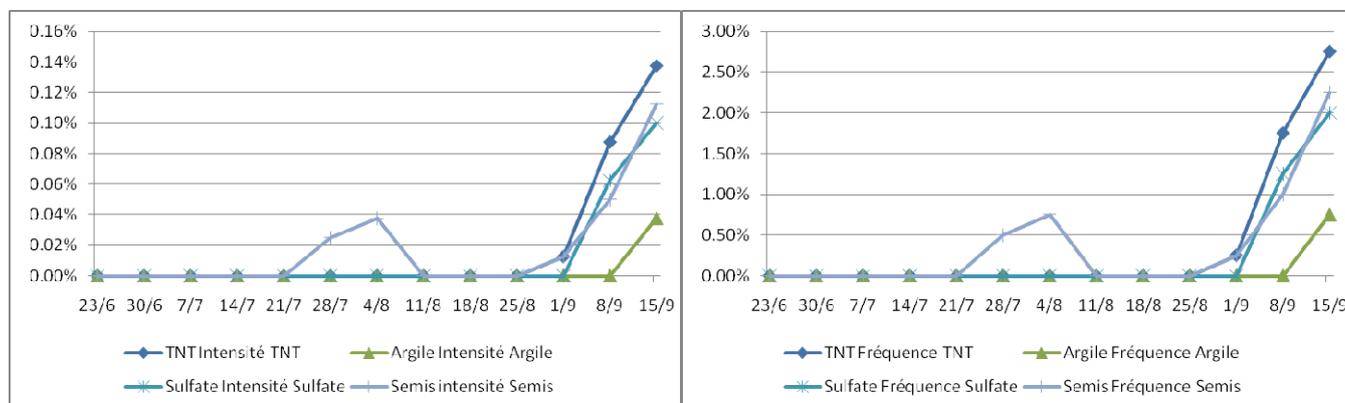
- 29 Avril,
- 7 Mai,
- 14 Mai,
- 25 Mai,
- 4 Juin,
- 25 Juin,
- 2 Juillet,
- 3 Août,
- 13 Août,

Le comptage maximal de larves de Cicadelles Vertes a été fait le 26 juillet pour les modalités TNT et Sulfate (respectivement 15 et 14 larves) et le 2août pour l'Argile (2 larves). Les premiers dégâts sont observés sur le témoin non traité le 30 août, puis sur le sulfate le 6 septembre et enfin sur l'argile le 13 septembre.

Au dernier comptage (13 septembre), les dégâts étaient d'une intensité d'environ 0,15% sur le témoin, 0,05% sur l'argile et 0,10% sur le sulfate soit environ trois fois plus de dégâts sur la parcelle non traitée que sur l'argile et 1,5 fois plus de dégâts sur la parcelle non traitée que sur le sulfate.

La fréquence finale des dégâts étaient d'environ 2,75% de feuilles touchées sur le témoin, environ 0,75% de feuilles touchées sur l'argile et 2% de feuilles touchées sur le sulfate soit un impact du même ordre de grandeur des différents traitements sur l'intensité et la fréquence des dégâts.

Dégâts sur Feuilles (seuls les Traitements à l'Argile sont reportés) :



Ce Domaine a également subi de fortes pressions CV en 2007 & 2008 (années plus humides), ces deux dernières années la pression a été faible.

Argile : les 4 traitements ont suffi à maintenir un niveau de dégâts très faible (aussi bien en intensité qu'en fréquence). On constate également que la population de larves n'excède pas les 15 % pour un niveau de dégâts sur feuille de 0.16 %, ce qui est très faible. Avec 4 traitements à la dose prévue, l'efficacité est très satisfaisante (mais la pression sur le témoin quasiment nulle). Cette année les dégâts sont apparus en fin de saison mais sont restés très faibles.

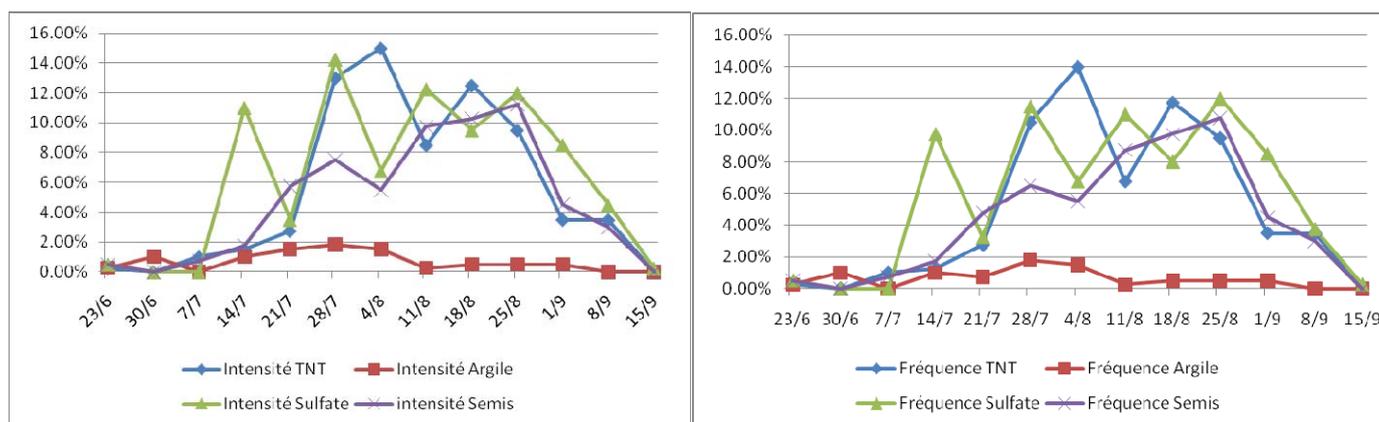
Les modalités Sulfate & Semis sont très peu différentes du TNT (tant sur les dégâts que sur les larves).

Calcul d'Efficacité Argile : 2010		2009		
	Intensité	Fréquence	Intensité	Fréquence
Sur Feuilles :				
Sur le Dernier Comptage,	72.73	72.73	87.50%	89.47%
En Moyenne sur la saison ;,	84.21%	84.21%	84.75%	87.23%
Sur Larves :				
	87.59%	87.55%	70.79%	71.95%

Calcul d'Efficacité Sulfate :		
	Intensité	Fréquence
Sur Feuilles :		
Sur le Dernier Comptage,	27.27%	27.27%
En Moyenne sur la saison ;,	31.58%	31.58%
Sur Larves :		
	-16.90%	-16.22%

Calcul d'Efficacité Semis : 2010		
	Intensité	Fréquence
Sur Feuilles :		
Sur le Dernier Comptage,	18.18%	18.18%
En Moyenne sur la saison ;,	0%	0%
Sur Larves :		
	14.79%	12.74%

Comptages Larves sur Feuilles



Aucune influence du type de traitement sur le nombre d'adultes de Cicadelle Verte piégé n'est statistiquement montrée (test H de Kruskal-Wallis, p-value=0,0705). Il peut cependant être noté une tendance à la significativité avec un nombre moindre d'adultes piégés sur la modalité argile. Le type de traitement montre un impact significatif sur le nombre de larves pour 100 feuilles (test H de Kruskal-Wallis, p-value=0,0265). La modalité argile est celle qui présente le moins de larves sur la totalité de la saison, puis le témoin non traité et enfin la modalité sulfate. Sur ce domaine, les dégâts de l'ensemble de la saison ne montrent pas de corrélation significative avec le type de traitement (test H de Kruskal-Wallis, p-value=0,3153). De même, les dégâts du dernier comptage ne semblent pas différer statistiquement (test H de Kruskal-Wallis, p-value=0,1655).

Site 3 :

Localisation : Monestier (Superficie : 1ha70 ; Densité : 2777 pieds/ha ; Cépage : Merlot ; Age : 20 ans).

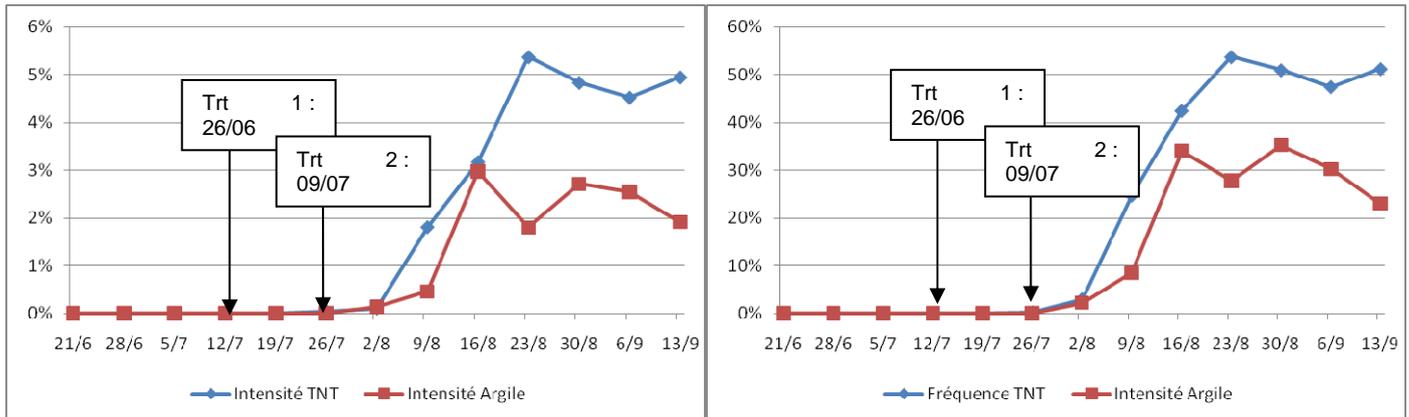
2 Traitements Argile, En Association avec Cu & S, à 20 Kg / ha :

- 26 Juin,
- 09 Juillet,

Le comptage maximal de larves de Cicadelles Vertes a été fait le 2 août pour les deux modalités, avec un piégeage d'environ 35 larves pour 100 feuilles sur le témoin et d'environ 27 larves pour 100 feuilles sur l'argile. Les premiers dégâts sont observés sur le témoin à la date du 26 juillet et sur l'argile le 2 août.

Au dernier comptage (13 septembre), les dégâts étaient d'une intensité d'environ 5% sur le témoin et de 2% sur l'argile, soit environ deux fois plus de dégâts sur la parcelle non traitée. La fréquence finale des dégâts étaient d'environ 51% de feuilles touchées sur le témoin et d'environ 23% de feuilles touchées sur l'argile, soit environ deux fois plus de feuilles touchées sur la parcelle non traitée.

Dégâts sur Feuilles :



Ce Domaine a Subit de Fortes Pressions CV en 2007, 2008 & 2009, cette année la pression a été plus faible. Contrairement à l'année dernière, il y a eu 2 traitements au lieu d'un. Avec 2 traitements, l'efficacité est déjà plus importante mais reste en dessous des stratégies à 3 ou 4 traitements. Il Aurait été intéressant d'Avoir 3 ou 4 applications aux dates conseillées pour comparer aux autres sites.

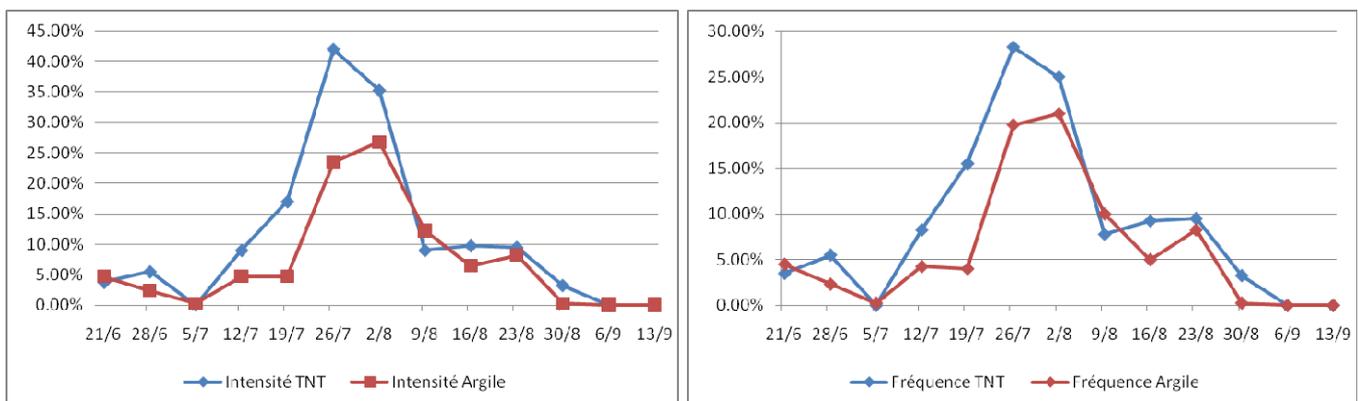
On Constate également que la Population de larves n'excède pas les 42 % pour un niveau de dégâts sur Feuilles de 6 %.

Le Niveau de Piégeage sur Domaine a été également Bas, Quelle que Soit la Modalité étudiée.

Les Efficacités sont moins bonnes du fait qu'il n'y ait eu que 2 traitements, & vu que l'effet du traitement disparaît, l'efficacité moyenne sur la Saison permet de montrer que les traitements ont eu un effet même si celui-ci n'a pas suffi pour couvrir toute la fin de Saison. Les efficacités sont supérieures aux résultats de l'an dernier avec un seul traitement. Concernant les Populations de Larves on Constate moins de Différence que sur d'autres Sites, il ya peu de différences entre la Modalité Argile & le TNT.

Calcul d'Efficacité Argile : 2010		2009		
	Intensité	Fréquence	Intensité	Fréquence
Sur Feuilles :				
Sur le Dernier Comptage,	61.36%	55.12%	-3.16%	-3.16%
En Moyenne sur la saison ;,	49.52%	41.24%	42.53%	42.53%
Sur Larves :				
	34.51%	31.26%	-1.59 %	-0.95%

Comptages Larves sur Feuilles :



Sur les adultes de Cicadelle Verte, aucune influence significative de l'argile n'est montrée (test W de Wilcoxon : p-value=0,2508). Aucune influence significative de l'argile sur le nombre de larves comptées pour 100 feuilles n'est montrée (test W de Wilcoxon : p-value=0,1185). L'argile ne montre pas une influence significative sur l'ensemble des relevés de l'intensité des dégâts de la saison (test W de Wilcoxon : p-value=0,1054). Cependant, sur les derniers comptages, à la date du 13 septembre (400 feuilles par modalité), une influence significative de l'argile est montrée sur l'intensité des dégâts (test W de Wilcoxon : p-value=0,0209*), avec moins de dégâts sur l'argile que sur le témoin non traité.

L'application d'un troisième traitement d'argile à la fin juillet aurait pu éviter aux populations de larves de Cicadelles Vertes d'augmenter et par conséquent de causer quelques dégâts.

Site 4

Localisation : Vélines (Superficie : 1,35ha ; Densité : 5000pieds/ha ; Cépage : Merlot ; Age : 21 ans).

3 Traitements Argile, En Association avec Cu & S, à 18 Kg / ha (25 Kg pour 1.35 ha) :

- 25 Juin,
- 08 Juillet,
- 30 Juillet,

1 Traitement Teinture, En Association avec Cu & S, à 18 Kg / ha (25 Kg pour 1.35 ha) :

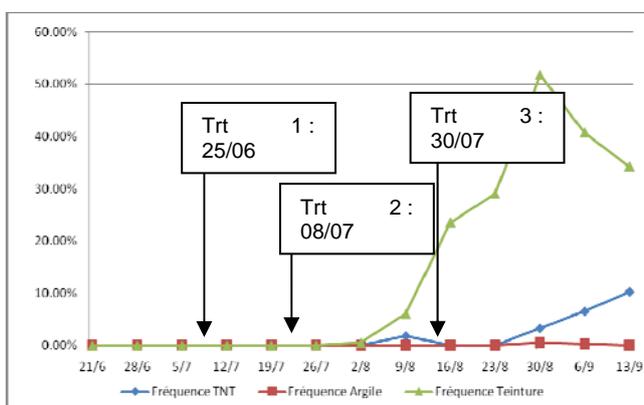
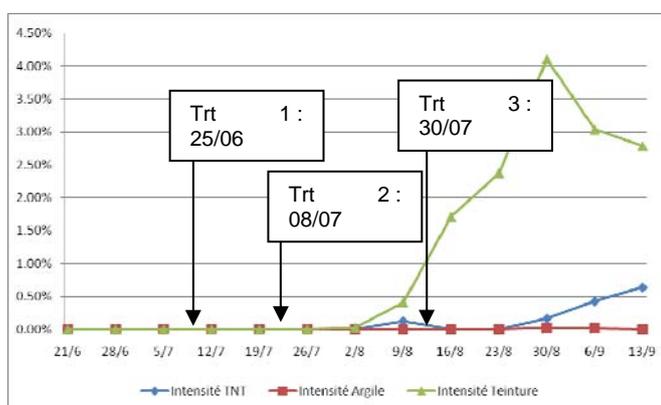
- 30 Juillet,

Le comptage maximal de larves de Cicadelles Vertes a été fait le 9 juillet sur le témoin (11 larves pour 100 feuilles), le 21 juin sur l'argile (13,25 larves pour 100 feuilles) et 26 juillet pour la teinture (22,75 larves pour 100 feuilles). Il faut cependant noter que pour l'argile le premier traitement a été effectué le 25 juin. Dans ce cadre, le comptage maximal sur l'argile après le premier traitement est de 2,75 larves pour 100 feuilles (26 juillet et 16 août).

Les premiers dégâts ont été observés le 9 août sur le témoin, le 20 août sur l'argile et le 2 août sur la teinture.

Au dernier comptage, les dégâts étaient d'une intensité d'environ 0,6% sur le témoin, de 0% sur l'argile et de 2,79% sur la teinture. La fréquence finale était d'environ 10% de feuilles touchées sur le témoin, de 0% de feuilles touchées sur l'argile et d'environ 34% de feuilles touchées sur la teinture.

Dégâts sur Feuilles (seuls les Traitements à l'Argile sont reportés):



Ce Domaine a Subi de Fortes Pressions CV en 2007 & 2008 (années plus humides), cette année la pression a été faible mais plus importante sur la Partie Teinture [Le premier traitement de teinture a été effectué le 30 juillet. Avant cette date, la parcelle pouvait donc être considérée comme non traitée. Il est cependant constaté des différences nettes en nombre de larves avant cette date (au 26 juillet, 9 larves pour 100 feuilles sur le témoin contre 23 larves

pour 100 feuilles sur la teinture). Dans ce cadre, il est supposé un effet parcelle et l'étude de l'influence de la teinture sur les niveaux de larves et dégâts finaux est biaisée. Aucune conclusion ne peut donc être tirée sur l'efficacité de la teinture, Il pourrait être intéressant de vérifier l'éventuel effet insecticide de la teinture & comment utiliser au mieux ce produit].

Les 3 Traitements à l'argile ont suffi à maintenir un niveau de dégâts faible. On Constate également que la Population de larves n'excède pas les 25 % pour un niveau de dégâts sur Feuille de 5 % (intensité faible mais fréquence élevé), ce qui est faible.

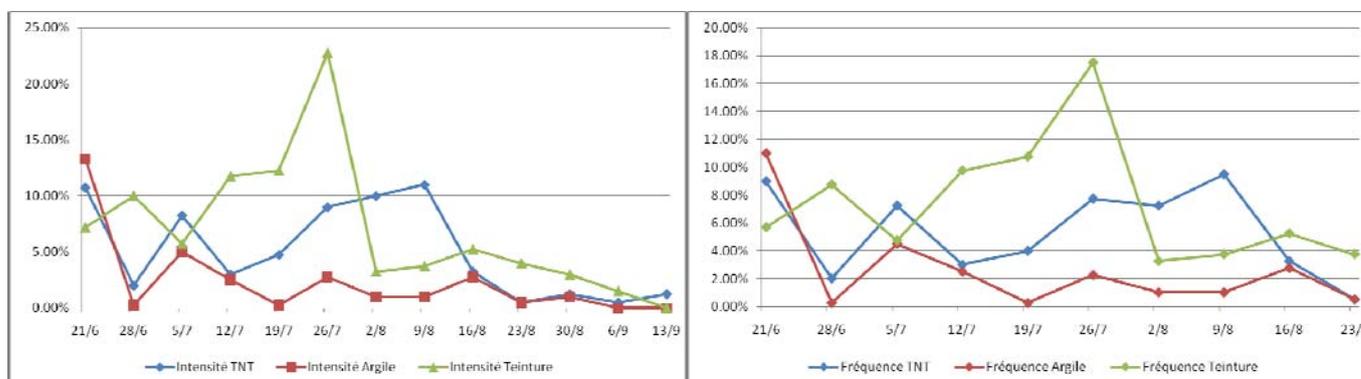
Le Niveau de Piégeage sur Domaine était très Bas, Quelle que Soit la Modalité.

Les Efficacités sont Correctes. Avec 3 traitements à la Dose Prévvue (légèrement + faible, 18 Kg au lieu de 20 Kg), l'Efficacité est très Satisfaisante, mais le niveau de pression était faible.

Calcul d'Efficacité Argile : 2010			2009	
	Intensité	Fréquence	Intensité	Fréquence
Sur Feuilles :				
Sur le Dernier Comptage,	100%	100%	91.30%	91.30%
En Moyenne sur la saison ;,	97.22%	96.55%	67.54%	67.54%
Sur Larves :				
	53.82%	51.13%	83.87%	83.33%

Calcul d'Efficacité Teinture 2010 :		
	Intensité	Fréquence
Sur Feuilles :		
Sur le Dernier Comptage,	-337.25%	-234%
En Moyenne sur la saison ;,	-971.11%	-754.02%
Sur Larves :		
	-38.07%	-40.61%

Comptages Larves sur Feuilles



Concernant la modalité argile, il n'est montré aucune influence du type de traitement sur le nombre de Cicadelles Vertes adultes piégées (test W de Wilcoxon, p-value=0,8745). De plus, aucune influence du type de traitement n'est montrée sur le nombre de larves pour 100 feuilles (test W de Wilcoxon, p-value=0,0761). Il est cependant noté une tendance à la significativité qui pourra être vérifiée par relevés des années suivantes.

Localisation : Saint Antoine de Breuilh (Superficie : 1,5ha ; Densité : 2136 pieds/ha ; Cépage : Merlot ; Age : 40 ans).

Ce site avait eu des problèmes lors de la Fabrication de son purin l'an dernier, et cette modalité avait été inefficace alors qu'on avait remarqué un effet sur un autre site. Cette année la Fabrication c'est passée dans de Bonnes Conditions. L'an dernier le Purin était associé à l'Argile (mais vu qu'il était inefficace, on peut considérer que l'on a observé l'effet argile), cette année l'argile & le purin ont été pulvérisés séparément ce qui permettra de mieux apprécier chaque Modalité & de pouvoir comparer à d'autres sites.

3 Traitements Purin de Fougère à 10 %, En Association avec Cu & S, :

- 02 Juillet,
- 26 Juillet,
- 13 Août,

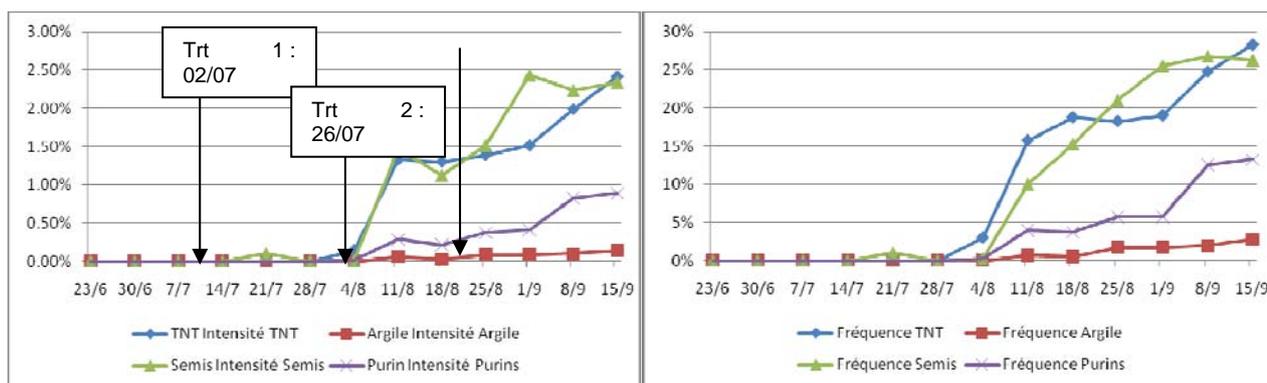
3 Traitements Argile, En Association avec Cu & S, à 20 Kg / ha

- 02 Juillet,
- 26 Juillet,
- 13 Août,

Le comptage maximal de larves de Cicadelles vertes a été fait le 21 juin pour l'argile (20 larves pour 100 feuilles), le 12 juillet août pour le témoin non traité (23 larves pour 100 feuilles) et le 2 août pour le purin (16 larves pour 100 feuilles). Les premiers dégâts sont observés sur le témoin à la date du 2 août et sur l'argile et le purin le 9 août.

Au dernier comptage (13 septembre), les dégâts étaient d'une intensité d'environ 2,4% sur le témoin, de 0,9% sur le purin et de 0,14% sur l'argile, soit environ 2,5 fois plus de dégâts sur la parcelle non traitée que sur le purin. La fréquence finale des dégâts était d'environ 28% de feuilles touchées sur le témoin, 13% de feuilles touchées sur le purin et d'environ 3% de feuilles touchées sur l'argile, soit environ deux fois plus de feuilles touchées sur la parcelle non traitée que sur le purin.

Dégâts sur Feuilles (les Traitements à l'Argile & Purins sont reportés) :



Après 3 années de fortes pressions, la pression globale cette année est plutôt faible. La Modalité Purin de fougères, à de meilleurs résultats que le témoin, & l'Argile de meilleurs résultats que le Purin. La Modalité semis ne montre pas d'effet, comme précédemment, il faut attendre les prochaines années minimum pour espérer un effet, malgré les problèmes d'implantation généraux, ce site avait eu la meilleure levée. Le Niveau de Piégeage sur Domaine était très Bas.

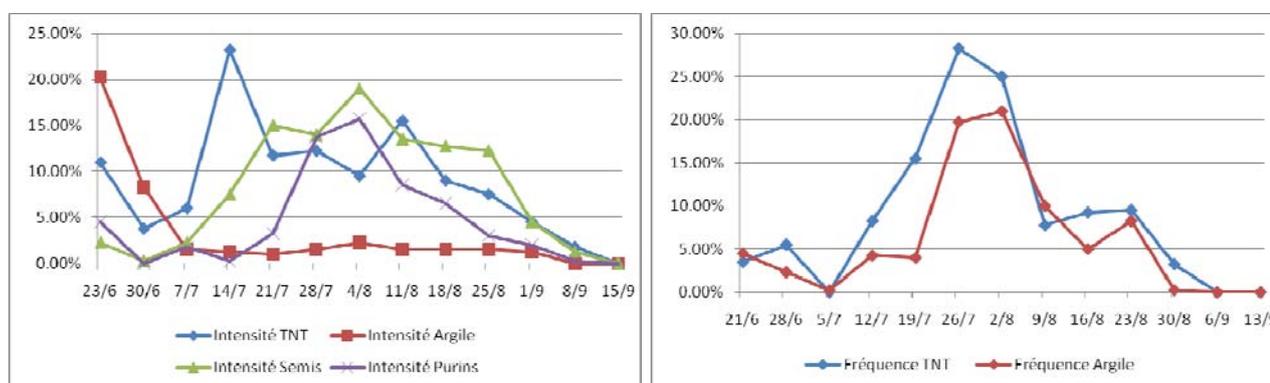
Pour les autres Modalités les efficacités sont Correctes avec un Niveau de pression faible. Pour la Modalité purin, on Observe le même phénomène que l'an dernier sur l'autre site Purin (site 6) : l'Efficacité sur Larves n'est pas très efficace, mais l'impact sur le niveau de dégâts sur feuilles lui est plus important. L'Observation des Larves & des dégâts sur Feuilles semble être une piste intéressante pour bien observer le réel intérêt de ces préparations.

Calcul d'Efficacité Argile : 2010			2009 (Argile + purin, v° note)	
	Intensité	Fréquence	Intensité	Fréquence
Sur Feuilles :				
Sur le Dernier Comptage,	94.30%	90.27%	35.21%	35.21%
En Moyenne sur la saison ;,	95.03%	92.56%	52.76%	52.16%
Sur Larves :				
	63.93%	62.56%	46.31%	46.38%

Calcul d'Efficacité Purin : 2010			2009	
	Intensité	Fréquence	Intensité	Fréquence
Sur Feuilles :				
Sur le Dernier Comptage,	63.21%	53.10%	7.04%	7.04%
En Moyenne sur la saison ;,	70.08%	64.58%	0.00%	-1.27%
Sur Larves :				
	48.60%	49.25%	38.93%	36.23%

Calcul d'Efficacité Semis 2010 :		
	Intensité	Fréquence
Sur Feuilles :		
Sur le Dernier Comptage,	3.11%	7.08%
En Moyenne sur la saison ;,	-11.62%	1.37%
Sur Larves :		
	9.72%	9.80%

Comptages Larves sur Feuille :



On observe :

- Quasiment les mêmes variations pour le Témoin & le Semis ;
- Moins de Larves pour le Purin en début de saison puis remonté,
- L'Argile Abaisse & maintient un Niveau de Larves très faible jusqu'en fin de Saison.

Aucune influence du type de traitement sur le nombre d'adultes de Cicadelles Vertes piégées n'est trouvée (test H de Kruskal-Wallis, p-value= 0,2082). Il est montré une influence significative du type de traitement sur le nombre de larves de Cicadelles Vertes pour 100 feuilles (test H de Kruskal-Wallis, p-value= 0,0282), avec l'argile présentant le moins de larves, puis le purin et enfin le témoin non traité. Par contre, aucune influence significative du type de traitement sur l'intensité des dégâts de toute la saison n'est montrée (test H de Kruskal-Wallis, p-value=0,2148). Les derniers comptages, effectués le 13 septembre, présentent un impact significatif

Site 6 :

Localisation : Bergerac (Cépage : Merlot).

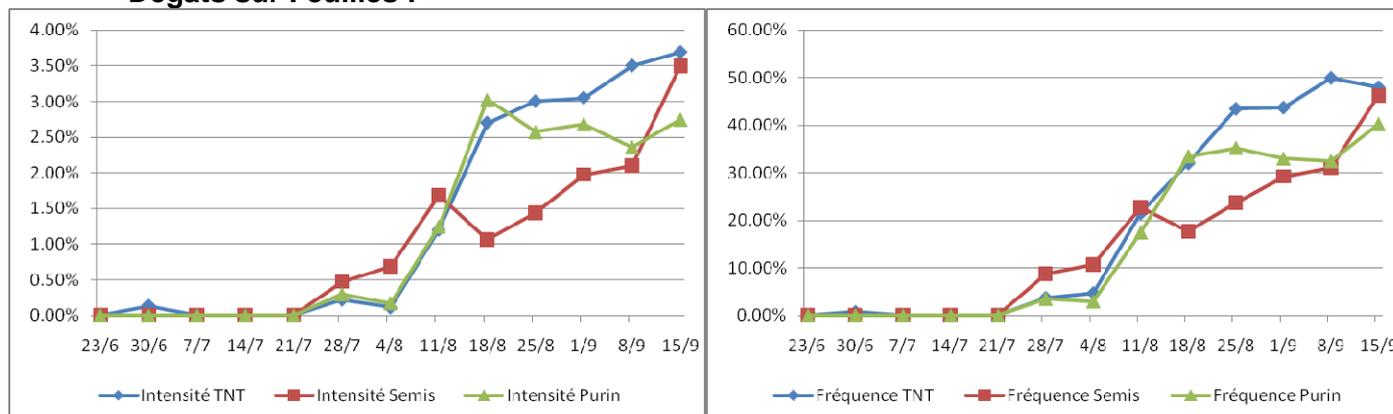
3 Traitements Purin de Fougère à 10 %, En Association avec Cu & S :

- 11 Juin,
- 02 Juillet,
- 20 Juillet,

Le comptage maximal de larves de Cicadelles Vertes a été fait le 9 août pour les deux modalités, avec un piégeage d'environ 138 larves pour 100 feuilles sur le témoin et d'environ 119 larves pour 100 feuilles sur le purin. Les premiers dégâts sont observés à la date du 28 juin sur le témoin et le 26 juillet sur le purin.

Au dernier comptage (13 septembre), les dégâts étaient d'une intensité d'environ 3,69% sur le témoin et de 2,75% sur l'argile. La fréquence finale des dégâts étaient d'environ 48% de feuilles touchées sur le témoin et d'environ 40% de feuilles touchées sur le purin.

Dégâts sur Feuilles :



Sur ce Site la pression des Larves était importante même si cela a donné lieu à un niveau de dégâts sur feuilles faible. Comme l'an Dernier 3 traitements ont été réalisés & comme l'an dernier les traitements ont été arrêtés tôt (fin juillet, en même temps que traitements Phyto, pas d'application spécifique). Contrairement à l'An dernier où les résultats étaient intéressants, cette année les efficacités sont mauvaises & on distingue peu de différences entre les modalités. On peut émettre 2 hypothèses pour expliquer cela : Premièrement un accident dans la fabrication du Purin qui aurait échappé au Vigneron et secondement un arrêt trop précoce des traitements (20/07). Pour maintenir une efficacité suffisante il aurait fallu réaliser des traitements Spécifiques avec du purin de Fougères alors qu'aucune Intervention Phyto n'était prévue. On Constate également que la Population de larves atteint les 140 % pour un niveau de dégâts sur Feuilles de 3.5 %, si la population de ce site est une des plus importantes du réseau, le niveau d'attaque sur feuilles reste très bas.

Le Niveau de Piégeage sur Domaine était très Bas, Quelle que Soit la Modalité.

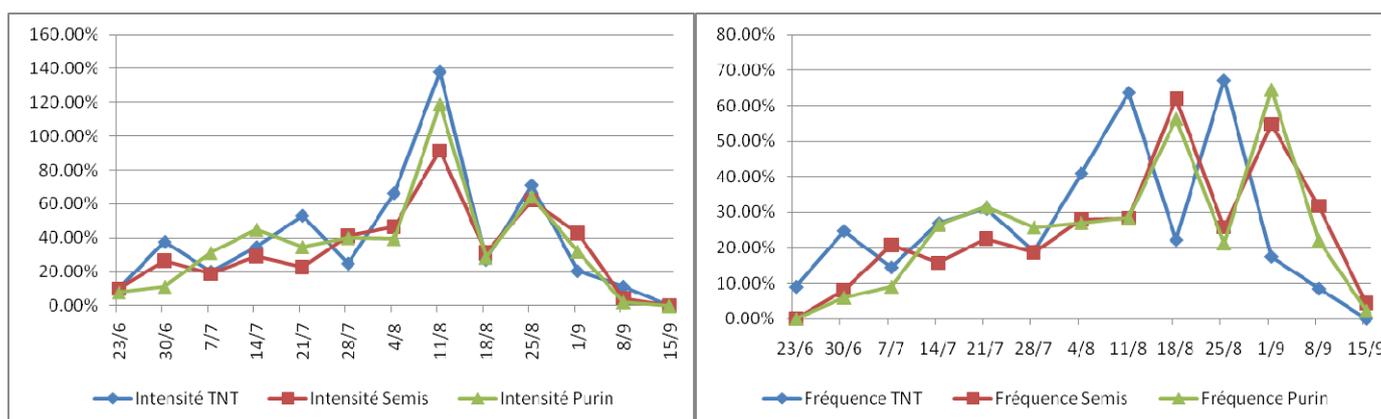
Le Dernier traitement fin Juillet ne permet pas de maîtriser les dégâts et la Modalité Purins suit le Niveau du Témoin Non traité. A Noter également qu'il y a peu de Différences de Populations de larves entre les Modalités, ainsi que sur les Dégâts sur feuilles. A noter que cette année les 2 sites purins ont effectué le même nombre de traitements (3), mais avec un positionnement plus tardif pour le site 5, cependant comme ce n'est pas le même purin il est difficile de dire si la différence d'efficacité est liée à ce facteur.

A Noter que par rapport à l'an dernier, l'Efficacité sur larves est meilleure, cependant l'efficacité sur Feuilles est moins Bonne. Ce qui montre une fois de plus que concernant les purins il n'y a pas de lien entre le Nombre de Larves constaté & les dégâts sur Feuilles. Contrairement à la Modalité Argile où il y a généralement peu de Larves & Peu de dégâts. Il faudra travailler sur la composition et mode d'action des purins pour mieux comprendre ce phénomène.

Calcul d'Efficacité Purin : 2010			2009	
	Intensité	Fréquence	Intensité	Fréquence
Sur Feuilles :				
Sur le Dernier Comptage,	24.42%	16.15%	-11.67%	-11.67%
En Moyenne sur la saison :,	14.11%	19.96%	33.27%	33.04%
Sur Larves :	11.57%	7.24%	- 6.60 %	- 0.75 %

Calcul d'Efficacité Semis 2010 :		
	Intensité	Fréquence
Sur Feuilles :		
Sur le Dernier Comptage,	5.08%	3.65%
En Moyenne sur la saison :,	26.62%	23.29%
Sur Larves :		
	17.15%	7.16%

Comptages Larves sur Feuilles :



Ce site présentait la plus forte population de larves dans le réseau cette année, cependant le niveau de dégâts sur feuilles dans le témoin non traité reste faible. Ce qui est intéressant pour relativiser l'inquiétude, légitime mais pas forcément fondée, des vignerons par rapport à la problématique Cicadelle Verte.

Aucune influence significative du type de traitement sur le nombre d'adultes de Cicadelles Vertes piégés (test W de Wilcoxon, p-value=0,8383). De plus, aucune influence significative du type de traitement sur le nombre de larves pour 100 feuilles n'est trouvée (test W de Wilcoxon, p-value=0,9183). De même, aucune influence du type de traitement sur l'intensité des dégâts sur toute la saison n'est trouvée (test W de Wilcoxon, p-value=0,5824). Par contre, il est montré une influence du traitement sur le dernier comptage des dégâts (test W de Wilcoxon, p-value=0,0165) avec moins de dégâts sur la modalité purin de Fougères que sur le témoin non traité.

Site 7 :

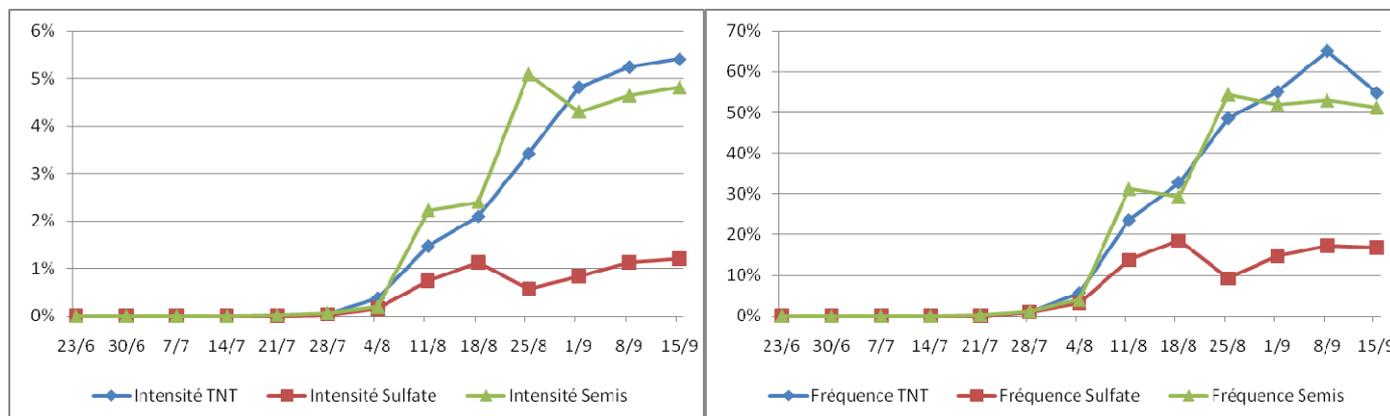
Localisation : Ribagnac (Densité : 6600 pieds/ha ; Cépage : Merlot). Ce site est Nouveau dans le Réseau, il a été rajouté en 2010 pour avoir un second Domaine avec Sulfate de Magnésie. 7 Traitements avec du Sulfate de Magnésie en Association avec Cu & S :

- 04 Mai,
- 12 Mai,
- 24 Mai,
- 04 Juin,
- 11 Juin,
- 25 Juin,
- 09 Juillet,
- 20 Juillet,

Le comptage maximal de larves de la Cicadelle verte a été fait le 16 août pour les deux modalités, avec 26 larves pour 100 feuilles sur le témoin et 20,75 larves pour 100 feuilles sur le sulfate. Les premiers dégâts sont observés sur le témoin non traité et sur le sulfate le 26 juillet.

Au dernier comptage (13 septembre), les dégâts étaient d'une intensité d'environ 5,4% sur le témoin et 1,2% sur le sulfate soit environ quatre fois plus de dégâts sur la parcelle non traitée que sur le sulfate. La fréquence finale des dégâts étaient d'environ 54,75% de feuilles touchées sur le témoin et environ 16,75% de feuilles touchées sur le sulfate soit un impact du même ordre de grandeur des différents traitements sur l'intensité et la fréquence des dégâts.

Dégâts sur Feuilles (les Traitements ne sont pas reportés, pour ne pas alourdir le graphique) :

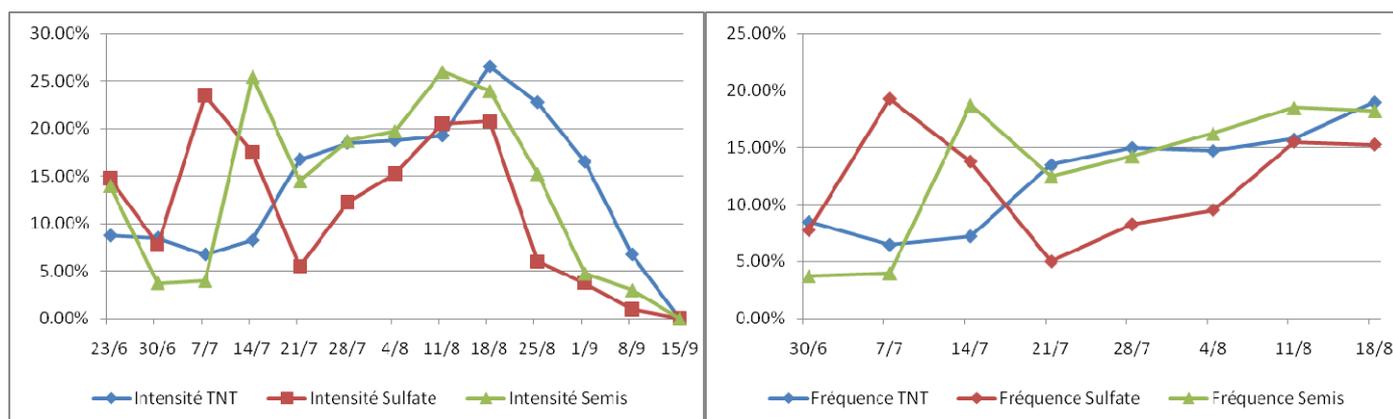


Contrairement Au Site 2, la Modalité Sulfate est intéressante & donne des résultats différents du témoin non traité. Le Niveau de Pression est faible (fréquence élevée mais intensité Faible), mais les écarts sont importants notamment pour la Fréquence. C'est la première année d'Etude pour le Sulfate de Magnésie, comme pour le Purin de Fougères. 2 sites l'avaient en test et comme pour le Purin on obtient des résultats variables d'un Site à l'Autre. Il faudra donc reconduire ces travaux pour essayer de mieux appréhender le fait que l'on est ou non des résultats intéressants.

Calcul d'Efficacité Sulfate de Magnésie : 2010		
	Intensité	Fréquence
Sur Feuilles :		
Sur le Dernier Comptage,	77.60%	69.41%
En Moyenne sur la saison ;,	74.71%	66.99%
Sur Larves :	16.57%	21.93%

Calcul d'Efficacité Semis: 2010		
	Intensité	Fréquence
Sur Feuilles :		
Sur le Dernier Comptage,	11.09%	6.39%
En Moyenne sur la saison ;,	-3.70%	3.32%
Sur Larves :	2.67%	6.87%

Comptages Larves sur Feuilles :



Aucune influence du type de traitement sur le nombre d'adultes de Cicadelles Vertes piégées n'est trouvée (test W de Wilcoxon, p-value=0,5817). De plus, aucune influence du type de traitement sur le nombre de larves de Cicadelle Vertes pour 100 feuilles n'est trouvée (test W de Wilcoxon, p-value=0,3832). De même, aucune influence sur les dégâts de toute la saison n'est montrée (test W de Wilcoxon, p-value=0,4328). Par contre, il est montré une influence significative du type de traitement sur les dégâts du dernier comptage (le 13 septembre) (test W de Wilcoxon, p-value=0,0202), avec moins de dégâts sur la modalité sulfate que sur le témoin non traité.

Comparaison entre Sites

Avant de mettre en comparaison les différents sites & les différentes modalités du réseau, il est important de rappeler que cette année, la pression cicadelle verte a été globalement faible. Le réseau est prévue pour encore une année d'Etude, nous le reconduirons certainement 2 années de plus (soit 5 ans au lieu de 3 prévus au départ) afin d'essayer de rencontrer des conditions de pressions globales plus importantes.

Modalités	Nbr de Trt	Efficacité Sur Feuilles en %	Efficacité sur Larves en %
Site 1 Argile	3	50.27	46.65
Site 2 Argile	4	72.73	87.59
Site 2 (SMg)	9	27.27	-16.9
Site 2 (Semis)	-	18.18	14.79
Site 3 Argile	2	61.36	34.51
Site 4 Argile	3	100	53.82
Site 5 Purins	3	63.21	48.6
Site 5 Argile	3	94.3	63.93
Site 5 (Semis)	-	3.11	9.72
Site 6 Purins	3	24.42	11.57
Site 6 (Semis)	-	5.08	17.15
Site 7 (SMg)	7	77.6	16.57
Site 7 (semis)	-	11.09	2.67

- > Les Différences Entre & à l'Intérieur des Modalités sont parfois importantes,
- > L'Argile, continue de donner de bons Résultats avec 3 ou 4 Traitements. Avec 2 traitements l'efficacité, bien que présente, baisse et se réduit avec la pousse et surtout avec le lessivage du produit.
- > Les Purins de Fougères sont aléatoires : ce sont des produits vivants qui évoluent. Sur les 2 domaines avec la Modalité Purins de fougères, 1 a eu de bons résultats & l'autre non. Celui qui avait eu de bons résultats en 2009, n'en a pas en 2010 & celui qui avait eu un souci de Fabrication en 2009, a eu en 2010 des efficacités partielles qui ont été constatées en cours de Saison. Les Efficacités sont là-aussi fugaces (rémanence plus faible que les Argiles). Des traitements complémentaires en fin de Saison devraient pouvoir permettre de Maintenir un niveau de dégâts acceptable sur de faibles niveaux de pression. Cependant on voit bien la difficulté pour les Vignerons à continuer des traitements spécifiques en dehors de traitements phyto. Les études doivent être encore affinées sur ce genre de produit.
- > Le Sulfate de Magnésie a un peu le même comportement que le Purin de Fougères : Sur un Site on a des résultats intéressants & sur l'autre rien de remarquable. C'est la première année que le Sulfate de Magnésie est Testé, il faudra renouveler cette modalité pour acquérir des références complémentaires.
- > La Modalité Teinture. Cette modalité s'est rajoutée dans le réseau car le Vigneron souhaitait la mettre en œuvre sur son domaine. Nous lui avons donc proposé d'inclure la modalité dans le réseau ; la parcelle rajoutée a posé problème car elle a induit un biais « pression » important (v° Plan & Note). D'autre part la Teinture a un Effet plus Insecticide qu'Insectifuge (baisse des populations de larves après traitement observée). Il faudrait donc modifier le protocole pour adapter les dates d'interventions.
- > Les Semis de Fleurs, Quel que soit le Mélange, l'année a été très dure pour l'implantation et de plus les mélanges choisis sont à base de plantes pérennes ce qui induit une faible occupation des couverts la première année. Il faudra attendre 2- 3 ans minimum pour que les couverts soient définitifs & que l'on puisse avoir un peu de recul.

L'Argile reste la Modalité la Plus Efficace & surtout dont l'efficacité est toujours présente quel que soit le Domaine. Le Purin continue à montrer des efficacités partielles intéressantes, cependant les résultats changent d'un site à l'autre (problème d'appréciation d'un produit vivant & Nombre de Traitements souvent trop faible). Pour sa première année de Test le Sulfate de Magnésie présente également des résultats partiels et différents d'un Site à l'autre, ce produit devra encore être étudié. Pour les Semis de Fleurs, aucun commentaire à faire pour cette première année d'implantation.

La Modalité avec réduction de Dose, à 10 Kg/ha d'Argile donne cette année des résultats inférieurs à 2009 malgré un traitement de plus. Au contraire le Site 3 avec 2 Traitements au lieu d'1 donne de Meilleurs résultats cette année. Entre 3 et 4 Traitements la Modalité Argile a Donné les meilleurs résultats cette Année, Purins & Sulfate de Magnésie ont donné des efficacités partielles intéressantes, le problème étant que l'on a du mal à reproduire les résultats d'un site à l'autre. Pas de Commentaires sur Semis de Plantes & teinture mère.

Rappel des conclusions Statistiques 2010 :

	Adultes	Larves	Dégâts
Domaine 1	Non significatif	Non significatif	Argile < Témoin
Domaine 2	Non significatif	Argile < Purin < Témoin	Argile < Purin < Témoin
Domaine 3	Non significatif	Non significatif	Purin < Témoin
Domaine 4	Non significatif	Non significatif	Argile < Témoin
Domaine 5	Non significatif	Non significatif	Argile < Témoin
Domaine 6	Non significatif	Argile < Témoin < Sulfate	Non significatif
Domaine 7	Non significatif	Non significatif	Sulfate < Témoin
Domaine 8	Argile < Témoin	Non testé	Non testé

	Adultes	Larves	Dégâts
Argile	Non significatif	Non significatif	Non significatif
Sulfate	Non significatif	Non significatif	Non significatif
Semis	----- La modalité n'a pas pu être testée -----		
Teinture	----- La modalité n'a pas pu être testée -----		
Purin	Non significatif	Non significatif	Non significatif

Ces informations sont données à titre indicatifs car le protocole établi, dans le cadre d'un réseau participatif avec les Vignerons, ne permet pas la meilleure analyse statistique.

ELEMENTS ECONOMIQUES

Concernant l'Argile : Les prix au Kg varient de 1.20 à 1.25 € / Kg suivant les Quantités achetées, Soit 24 à 25 € par traitement (Base 20 Kg par ha) donc pour une Base de 3 Traitements : 72 à 75 € par ha. Pour 5 Traitements comme initialement prévu au Maximum dans le protocole le coût aurait été de 120 à 125 €. C'est le Produit le plus couteux, mais celui présentant les meilleures efficacités ainsi que la meilleure répétabilité entre les sites.

Concernant Les purins : Les préparations utilisées sont celles des Domaines, il est donc difficile d'en estimer le coût. Je me suis donc basé sur le coût au litre chez un Fabricant Artisanal & Local (Dordogne). Les prix au l varient de 1.59 à 1.14 € / L suivant les Quantités achetées Soit 15.9 à 11.4 € par traitement (Base 10 L par ha) donc pour une Base de 4 Traitements : 63.6 à 45.6 € par ha. On pourrait réaliser 10 Traitements au purin de fougères en restant à un niveau de coût matière identique (base 3 traitements 20 kg/Trt et 4 traitements à 10l/Trt & prix le plus Bas).

Concernant Le Sulfate de Magnésie : le coût au Kg du produit utilisé est de 0.45 € / Kg, on l'utilise à 2 % de Dilution. Les volumes de pulvérisations varient de 100 l à 250 L, on a donc besoin de 2 à 5 Kg de Produit par traitement, soit 0.90 € à 2.25 € par Traitement. Dans le Réseau, un Site à fait 7 Traitements & l'autre 9, donc un coût matière de 6.3 € à 20.25 €. C'est le Produit testé le moins couteux, mais les premiers résultats montrent que l'on a du mal à répéter les résultats d'un site à l'autre.

Concernant les Semis de Fleurs : Nous avons 2 types de Semis de Fleurs (Mélanges de plantes pérennes) :

- 1 Mélange de chez Joffrey Drillot : 67.5 € / Kg, 2Kg par ha en plein, soit 135 € de l'ha en plein,
- 1 Mélange de chez Nova Flore : 38 € / Kg, 5 Kg par ha en plein, soit 190 € de l'ha en plein,

A Noter : les doses & les coûts donnés ainsi sont pour un ha en plein, ils peuvent varier d'un domaine à l'autre en fonction du nombre de rang semés (1 / 2 dans le réseau), de l'écartement Inter-rangs des Vignes & de la Largeur de Travail sous le rang.

Cette année les conditions difficiles du printemps ont engendré des levées faibles, nous attendons l'année prochaine pour juger de l'implantation des semences (les plantes pérennes étant plus longues à l'installation que les annuelles & des vigneron ayant observés des floraisons nouvelles en fin d'automne), cependant les conditions de semis étant primordiales & les vigneron maîtrisant généralement mal ces techniques (faux semis, semis,) il semble que l'on doit en réalité surdosé pour avoir un semis suffisamment dense.

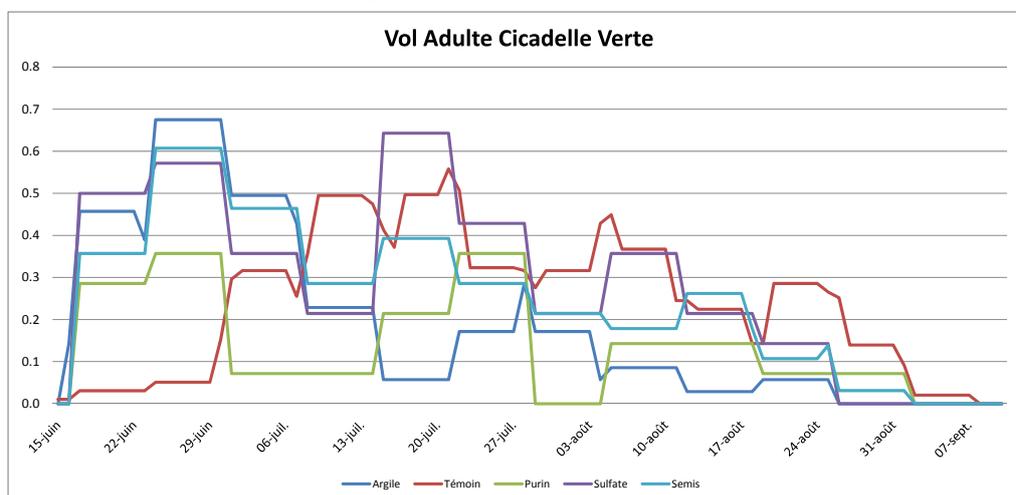
De plus l'implantation étant prévue pour une Durée de 5 ans (à vérifier la tenue des mélanges dans le temps), il faut diviser les couts par 5 également pour comparer aux coûts des autres Modalités : Soit 27 à 38 € par ha et par an.

D'un point de vue coût, il y a peu de Différences entre Argile & Purins, la différence de coût étant plutôt au niveau des charges de mécanisation (nombre d'applications plus important). Les purins ayant une rémanence plus faible, il faudrait, pour bien faire, des traitements spécifiques avec les purins, ces traitements non couplés avec les traitements fongicides faisant augmenter les charges (Carburant, M.O,....). Pour le Sulfate, le coût est très faible, le nombre de passages plus important mais sans incidence puisque couplé aux traitements phytosanitaires habituels. Pour le Semis, en plus du coût semence il faudrait ajouter le coût du semis (très variable suivant technique & matériel utilisé), pour le réseau les semis ont été fait à la main (petite surface), en mélangeant les graines à du Sable fin. Actuellement, il est Difficile d'Aller plus loin dans l'Analyse, les Données économiques continueront à être prises en compte dans les années à venir.

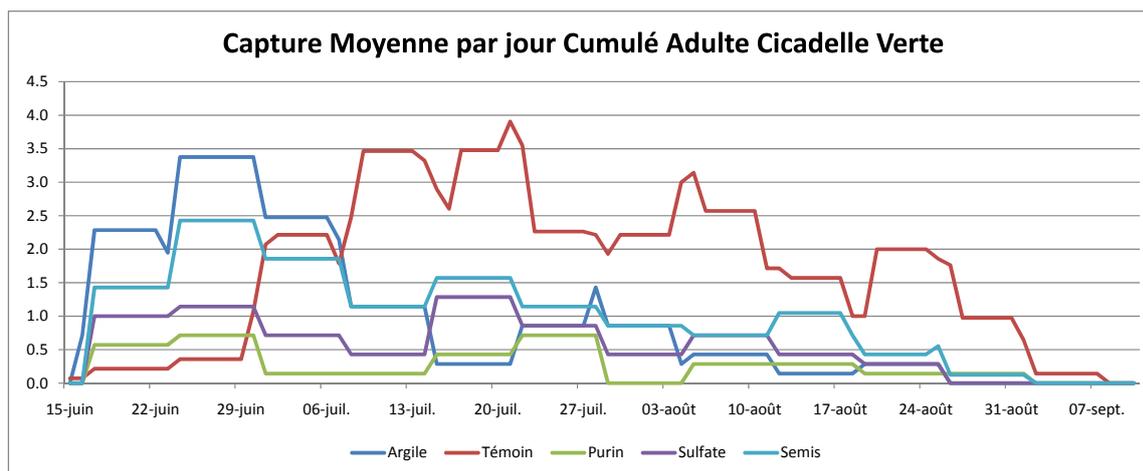
LES RESULTATS DU PIEGEAGE

Rappel : Sur chaque Modalité il y avait un piège Jaune Triangulé, relevé une Fois par Semaine. Les résultats par Site ne Sont pas très Intéressants du fait du faible Niveau de Piégeage, nous avons donc choisi de présenter le graphique avec les Moyennes Jours par Modalité. Contrairement à l'an dernier où l'on pouvait observer de nettes différences entre les Modalités, cette année le piégeage est moins net (le niveau de piégeage est également plus faible : 2010 Maximum 0.7 adulte/j contre 6 Adulte Maximum en 2009). Les Différences entre Modalités sont moins marquées & les courbes se chevauchent tout au long de la saison. On n'Observe toujours pas de corrélation entre le Piégeage & les autres Observations (Dégâts sur feuilles & larves) : à Suivre donc pour les Années à venir. Les Pièges restent des Outils intéressants pour le Positionnement des Traitements. Dans le cadre du réseau de Démonstration, nous avons Choisi de Commencer les traitements (effet insectifuge / répulsif) au début du Second Vol. Cette Règle de Décision a bien fonctionné l'année dernière, cette année il semble que nous ayons déclenché les traitements un peu trop tôt (ce qui a emmené un traitement supplémentaire en moyenne), cette règle sera reconduite & affinée en 2011.

Nombre d'Adulte capturé par jour en Moyenne :



Cumul du Nombre d'Adulte capturé par jour en Moyenne :



OBSERVATIONS COMPLEMENTAIRES

L'objectif de ce protocole étant de mesurer l'effet Insecticide / Insectifuge d'un produit, il nous semble intéressant de mettre les précédentes observations d'insectes en corrélation avec D'autres observations. Nous avons donc réalisé des prélèvements dont l'Analyse a été confiée à Typhaine Berthou sous la direction de Lionel DELBAC de l'INRA de Bordeaux :

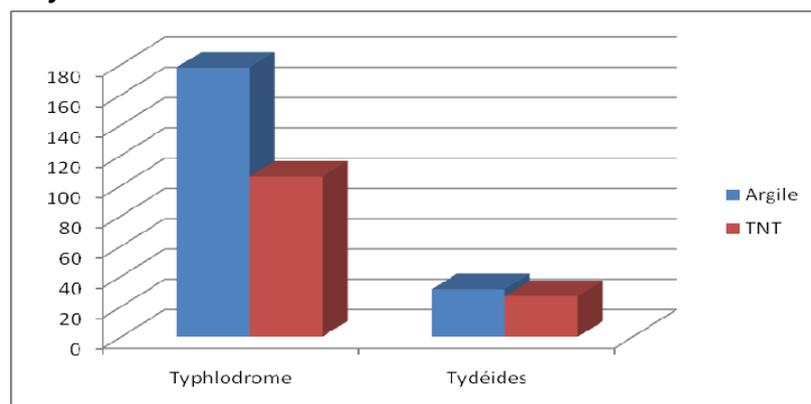
« Les échantillons regroupent 7 sites différents collectés par AgrobioPérigord du 26/7 au 28/7. Il y a eu un prélèvement par Modalité & par Site. Ces lots échantillonnés à hauteur de 50 feuilles par parcelle ont été expédiés puis observés sous loupe binoculaire au grossissement X25 à l'INRA.

Nous avons dénombré plusieurs types d'arthropodes :

- les prédateurs de type acarien comme les Typhlodromes et les Tydéïdes qui contrôlent les populations d'acariens ravageurs type Tétranyques (Araignées rouges notamment) ;
- les prédateurs de type insecte comme les Chrysopes qui sont généralistes et qui s'attaquent notamment aux larves de Cicadelles ;
- les ravageurs de type insecte comme le Thrips de la vigne, les Cochenilles Diaspines et les Cicadelles.

D'après ces prélèvements, Aucune relation n'est montrée entre le nombre de Typhlodromes pour 50 feuilles et les différentes modalités (test H de Kruskal-Wallis, p-value = 0,5832). De même pour les Tydéïdes (test H de Kruskal-Wallis, p-value = 0,8937). Cependant, pour les domaines 4, 5 et 1, il est constaté une différence significative en Typhlodromes entre les modalités TNT et argile (test W de Wilcoxon, p-value = 0,0495*), la modalité argile étant celle qui présente le plus de Typhlodromes. Les domaines 3 et 2 ne présentent eux aucune différence significative entre la modalité TNT et la modalité argile pour les Typhlodromes (test W de Wilcoxon, p-value = 0,6985). L'effet parcelle n'est pas significativement montré pour les Typhlodromes (test H de Kruskal-Wallis, p-value = 0,0978) mais est présent pour les Tydéïdes (test H de Kruskal-Wallis, p-value = 0,0390*). Ces Observations confirment celles de l'an passé, mais une seule observation n'est pas satisfaisante pour ce faire une idée précise de l'impact des traitements sur les Populations. En 2011 ces analyses seront développées afin d'avoir non plus un prélèvement en fin de saison mais 5-6prélèvements tout au long de la Saison. Pour l'Instant nous avons pu remarquer que l'on retrouvé plus de Typhlodromes dans les Modalités traitées à l'Argile que dans Témoin non traité mais sans pouvoir l'Expliquer.

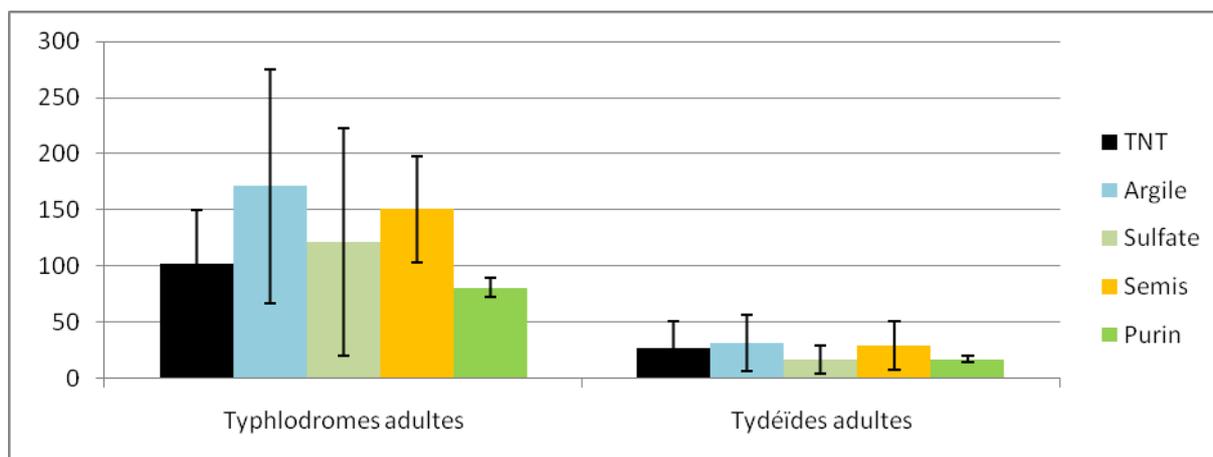
Moyenne Sur 5 Sites :



Cumul Larves + Adultes

Détails des Comptages par Site & Modalité :

Parcelle	Date	Typhlodromes	Tidéides	Tétr.	Autres
4 TNT	26-juil	6w + 3L + 95Ad	0L + 0Ad	0	1L Z. simplex + 2L E. vitis + 7L Cochenille diaspine
4 Argile	26-juil	2w + 20L + 275Ad	0L + 3Ad	0	1L Z. simplex + 2L E. vitis + 1Ad Araignée Salticidae
4 Teinture	26-juil	6w + 5L + 85Ad	0L + 29Ad	0	6L Cochenille diaspine
5 TNT	26-juil	0w + 7L + 89Ad	0L + 10Ad	0	2L Z. simplex + 3L E. vitis + 2Ad Phylloxera + 3L Cochenille
5 Argile	26-juil	1w + 5L + 262Ad	0L + 11Ad	0	4L Z. simplex + 62Ad Phylloxera + 3L Cochenille diaspine
5 Semis	26-juil	13w + 8L + 153Ad	1L + 32Ad	0	1L Z. simplex + 1L E. vitis + 1Ad D. reuteri + 5L Cochenille diaspine
5 Purin	26-juil	2w + 2L + 75Ad	0L + 15Ad	0	1L Z. simplex + 1L E. vitis + (1L + 1Ad) D. reuteri + 2L Cochenille diaspine
6 TNT	26-juil	21w + 6L + 66Ad	0L + 3Ad	0	15L Z. simplex
6 Semis	26-juil	1w + 1L + 181Ad	0L + 6Ad	0	3L Z. simplex + 5L E. vitis + 3Ad Phylloxera + 1L Cochenille diaspine
6 Purin	26-juil	14w + 8L + 87Ad	0L + 19Ad	0	8L Z. simplex + 1L E.vitis + 1w Chrysope
3 TNT	27-juil	2w + 1L + 39Ad	0L + 58Ad	0	2L Z. simplex + 2L E. vitis + 1L D. reuteri
3 Argile	27-juil	2w + 2L + 31Ad	0L + 64Ad	0	2L E. vitis + 1L D. reuteri + 2Ad Phylloxera
1 TNT	28-juil	8w + 8L + 128Ad	0L + 55Ad	0	1L Z. simplex + 1L E. vitis + 1L Chrysope
1 Argile	28-juil	8w + 3L + 184Ad	0L + 45Ad	0	1L E. vitis
2 TNT	28-juil	0w + 2L + 104Ad	1L + 31Ad	0	1L E. vitis
2 Argile	28-juil	4w + 4L + 103Ad	0L + 34Ad	0	1L Thrips + 1Ad Phylloxera
2 Semis	28-juil	2w + 2L + 83Ad	0L + 57Ad	0	1L Z. simplex + 2L E. vitis + 1Ad D. reuteri
2 Sulfate	28-juil	3w + 0L + 50Ad	0L + 8Ad	0	1L E. vitis
7 TNT	28-juil	1w + 2L + 191Ad	0L + 30Ad	0	3L Z. simplex + 4L E.vitis + 1w Chrysope
7 Semis	28-juil	0w + 4L + 186Ad	0L + 20Ad	0	6L Z. simplex + 6L E. vitis + 2w Chrysope + 2Ad Phylloxera
7 Sulfate	28-juil	0w + 1L + 193Ad	0L + 26Ad	0	4L Z. simplex + 8L E. vitis + 1Ad Araignée Salticidae + 3Ad Phylloxera + 1Ad Anistidae



NOMBRE MOYEN D'INDIVIDUS DE TYPHLODROMES ET DE TYDEIDES ADULTES POUR 50 FEUILLES SELON LES MODALITES (REPRESENTATION DES ECARTS TYPES)

COMPARAISONS 2009-2010

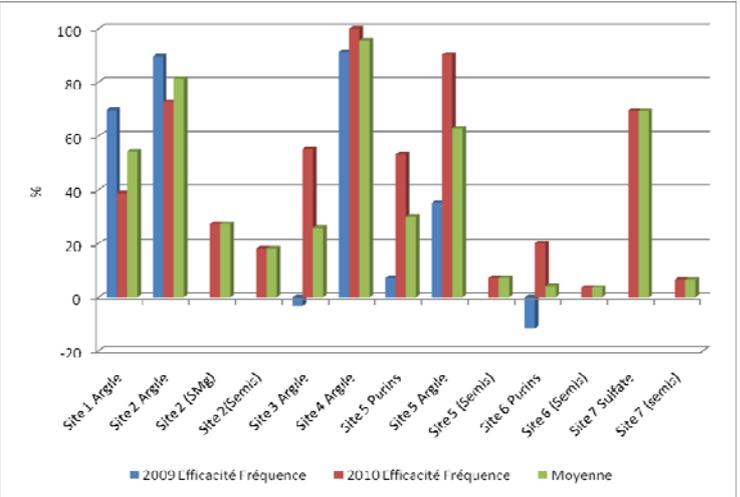
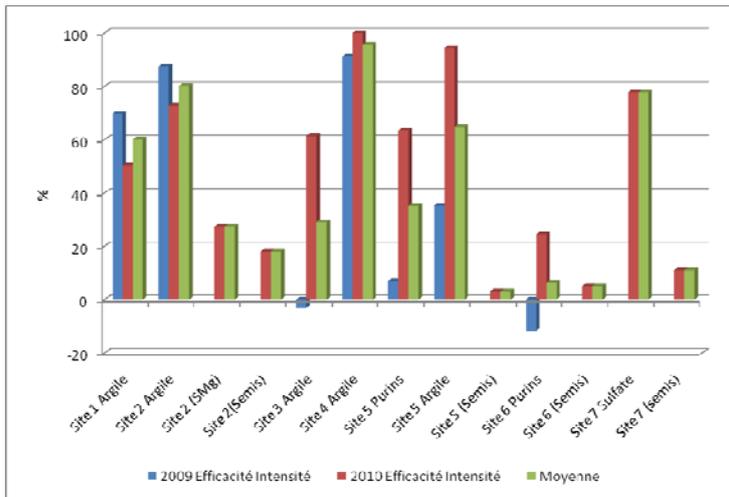
Les résultats ci-dessous sont présentés site par site, année par année & la Moyenne pluriannuelle, seuls les Modalités Argile & Purins sont présente en 2009 & 2010, pour les autres c'est la première année d'étude. Il est intéressant de voir que des tendances ce dégagent, même si il faut encore confirmer & développer ces travaux.

C'est avec la Modalité Argile que nous arrivons à reproduire les résultats d'un site à l'autre & d'une année sur l'autre. Les Meilleures résultats sont Obtenues avec l'Argile, le Purin de fougère peut avoir une efficacité partielle mais cette efficacité est variable est difficilement reproductible, même pour la première année d'observation du Sulfate de magnésie. Pour les Semis de fleurs, il est encore trop tôt pour essayer de tirer des conclusions de nos observations.

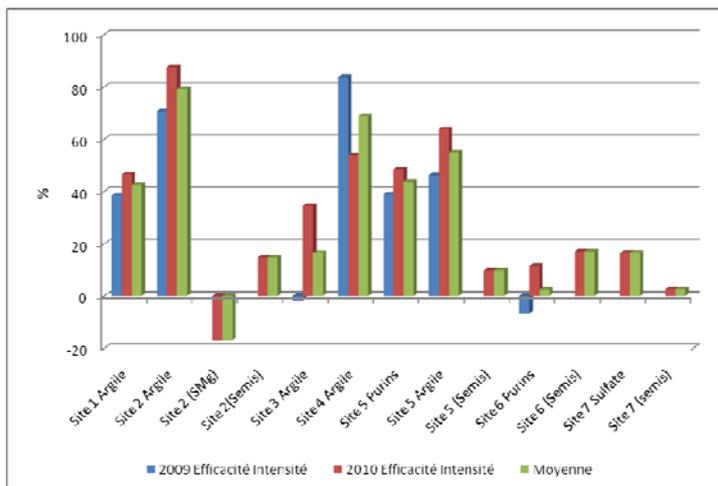
Rappel des Résultats Moyens par Sites :

Modalités	Moyenne Trt	Moyenne Eff Sur Feuilles en %	Moyenne Eff sur Larves en %
Site 1 Argile	2.5	59.985	42.555
Site 2 Argile	3.5	80.115	79.19
Site 2 (SMg)	9	27.27	-16.9
Site 2 (Semis)	-	18.18	14.79
Site 3 Argile	1.5	29.1	16.46
Site 4 Argile	3	95.65	68.845
Site 5 Purins	3.5	35.125	43.765
Site 5 Argile	3	64.755	55.12
Site 5 (Semis)	-	3.11	9.72
Site 6 Purins	3	6.375	2.485
Site 6 (Semis)	-	5.08	17.15
Site 7 (SMg)	7	77.6	16.57
Site 7 (semis)	-	11.09	2.67

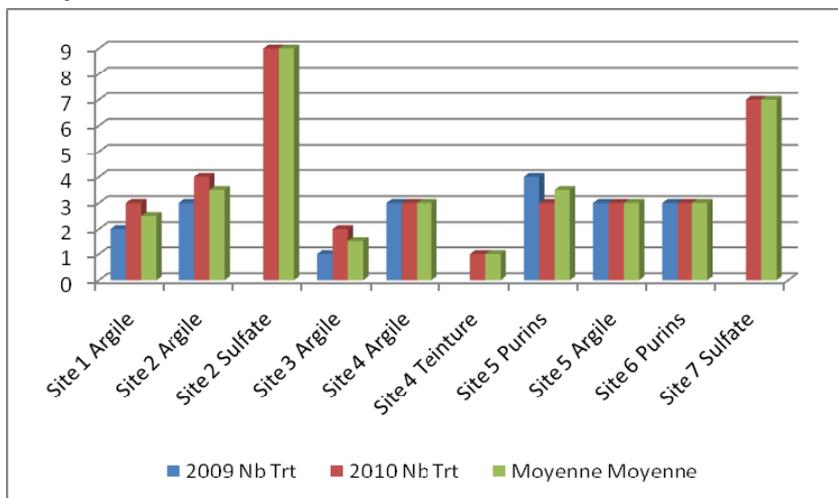
Efficacité sur Feuilles par Rapport au Témoin (sur le dernier comptage de la saison)



Efficacité sur Larves par Rapport au Témoin (en moyenne sur la saison) :

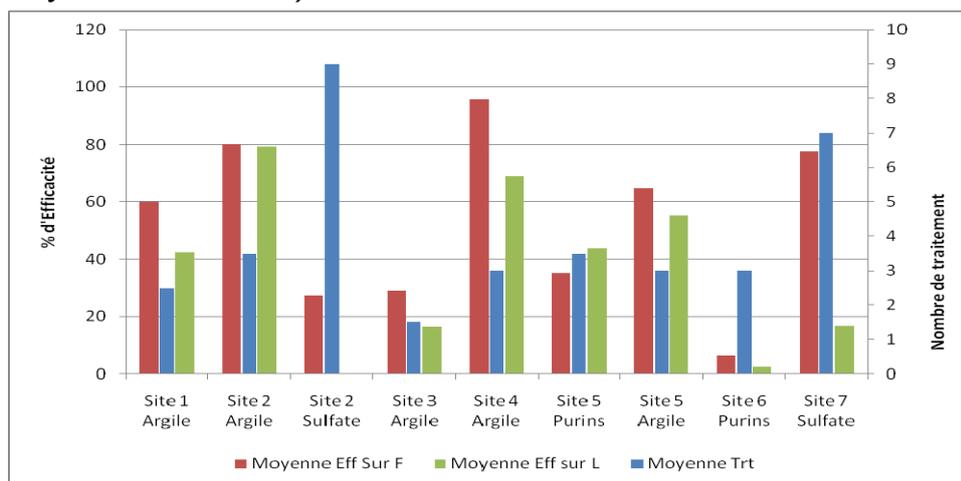


Comparaison du Nombre de Traitements :



Hormis le Sulfate de Magnésie (que l'on associe dès le premier traitement phytosanitaire & durant toute la saison, donc mécaniquement un nombre de traitement plus important, mais sans contraintes supplémentaires), le nombre de traitement est très similaire entre argile & purins, 3 domaines sont en dessous de 3 traitements, 2 avec l'argile, 1 avec la teinture mère. Pour le Purin le Nombre de traitement apparaît trop faible par rapport aux modes d'actions supposés de ce produits ainsi que par rapport à sa faible rémanence. Pour l'Argile il n'a pour l'instant pas été nécessaire de dépasser les 5 traitements prévus initialement dans le protocole, dans la majorité des cas 3 traitements suffisent (pour une pression faible à moyenne).

Comparaison Nombre de Traitements / Efficacité (sur feuilles, dernier comptages & sur larves, moyenne sur la saison) :



Note : Manque efficacité sur larves pour le Site 2, car négative, cela pose problème pour la présentation & la lecture d'un graphique à 2 axes)

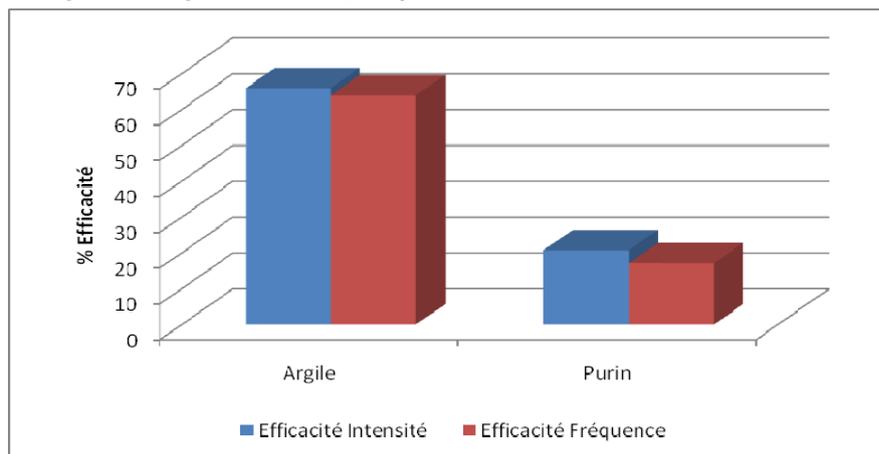
Pour l'Argile, on observe les meilleures efficacités sur les domaines (sites : 2 ;4 ;5) qui ont réalisé au moins 3 applications, le site 3 ayant réalisé le moins de traitements est celui avec la plus mauvaise efficacité (sur ce site : l'efficacité est d'ailleurs meilleure cette année avec 2 traitements que l'an dernier avec 1 seul), pour le Site 1 le nombre de traitements est également inférieur à 3 mais la dose est également plus faible (10 Kg/ha au lieu de 20 Kg).

Pour le Purin le Nombre de Traitements est sensiblement identique pour les 2 sites (autour de 3), mais les efficacités extrêmement variables d'un site à l'autre & d'une année sur l'autre. Les purins étant des préparations « vivantes/évolutives », il y a énormément de paramètres (qualité & origine des plantes, qualité de la préparation, conditions de stockage, etc.) qui rentrent en compte. On peut donc observer des efficacités partielles mais il est difficile, actuellement, de garantir au vigneron l'assurance de répéter cette efficacité. De plus comme évoqué précédemment le nombre de traitements, reste à mon avis insuffisant et il faudrait continuer au moins 1 à 2 applications supplémentaires en fin de saison pour que ce type de préparation puisse démontrer son intérêt.

Pour le Sulfate de Magnésie, 2010 était la première année d'expérimentation, comme pour le Purin 2 sites avaient cette modalité. Le nombre de traitements se situe entre 7 & 9, mais là aussi les efficacités sont très variables d'un site à l'autre. Il est donc trop tôt pour se prononcer sur ce produit, nous continuerons à le suivre l'année prochaine dans le réseau de démonstration.

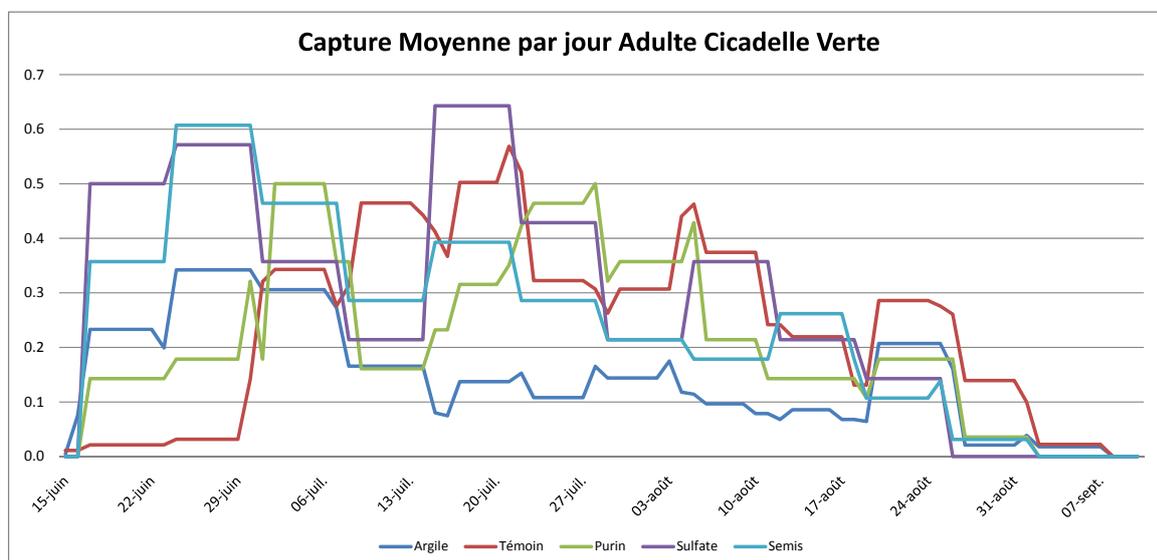
Pas de commentaire sur les Modalités Semis (trop tôt), ni sur la Modalité Teinture (problème de représentativité du Témoin non traité & besoin d'adapter le protocole à ce produit qui est apparemment plus un produit de type insecticide).

Comparaison par Modalité, moyenne 2009-2010 :

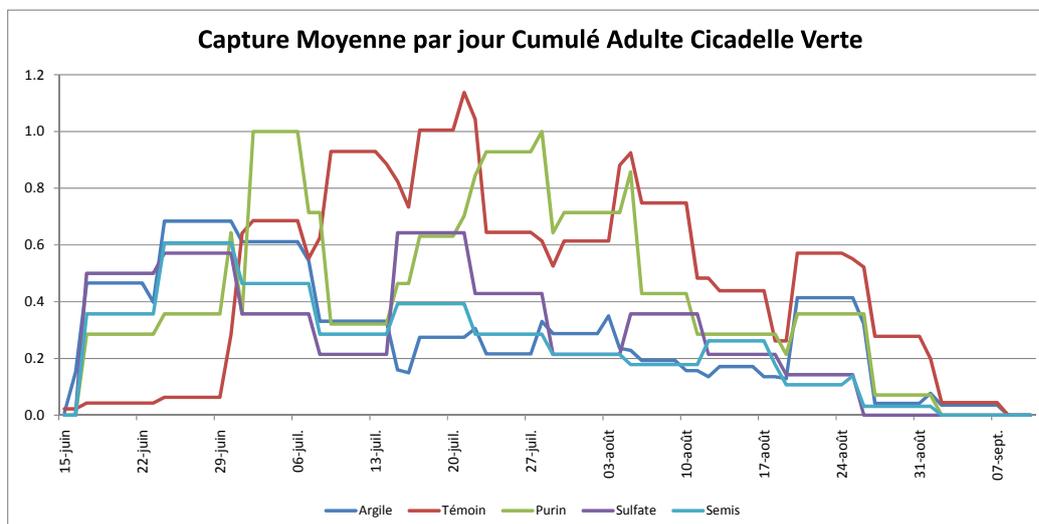


Comparaison piégeage, moyenne 2009-2010 :

Nombre d'Adulte capturé par jour en Moyenne :

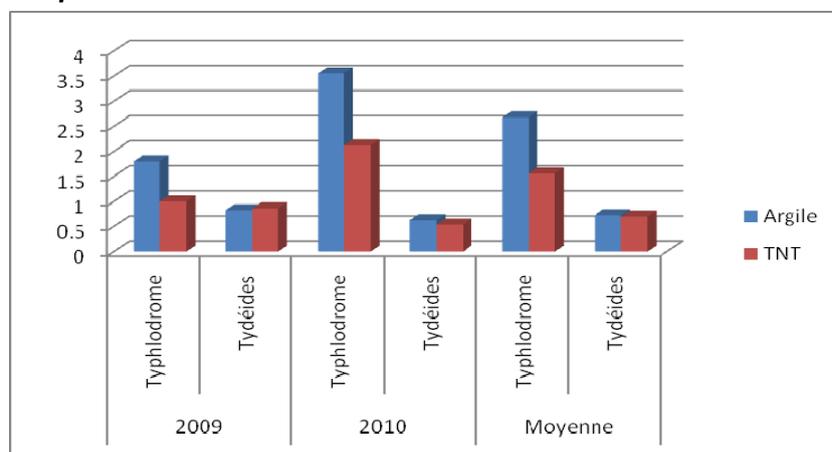


Cumul du Nombre d'Adulte capturé par jour en Moyenne :



En moyenne, on distingue peu de différences entre les Modalités (2009 différence de captures très nette entre chaque modalité, en 2010 peu de différences), les différentes courbes se chevauchent avec le Témoin, La Modalité argile reste quand même la plus faible. Le piégeage semble être un outil intéressant pour le déclenchement des traitements, moins pertinent pour évaluer l'efficacité d'une modalité, La pression 2010 était faible, les différences sont donc plus difficiles à Observer. A suivre.

Comparaison Auxiliaires :



Comme il n'y a qu'un prélèvement chaque année, il n'est pas possible de développer plus ; A partir de l'an prochain cette partie de l'étude sera développée, avec des comptages tout au long de la Saison afin de mieux connaître & comprendre les dynamiques de populations.

CONCLUSIONS & PERSPECTIVES

Cette année encore contrairement aux années 2007-2008 la Pression de Cicadelles Vertes est nettement moins importante. Cependant on observe quand même des différences entre les Modalités, ce qui confirme les résultats obtenus en Gironde par les Etablissements Touzan & nos premières Observations de 2009.

Concernant les Cicadelles de la Flavescence Dorée, il n'y avait toujours pas de populations suffisamment importantes sur les parcelles de démonstration donc pas de résultats exploitables, de plus le protocole n'est pas adapté pour cet insecte les dates de traitement étant trop tardives par rapport au cycle de cet insecte, par contre l'AIVB LR avait mis en évidence une bonne efficacité (dose 50 Kg).

Concernant les Tordeuses & notamment Eudémis, les traitements sont également trop tardifs donc sans impact sur la G2 & la G3. Les Différences entre Modalités & Témoin Non traité étaient insuffisantes pour être exploitées. De plus les Parcelles à Problèmes recevant des Insecticides (Bt ou Spinosad), cela a rajouté un Biais dans l'analyse.

La Faible Différence entre les Modalités doit nous inciter à être prudent dans l'interprétation des Résultats. De plus il s'agit là des premiers résultats, cette étude va continuer pendant encore 1 an. Au Bout de 3 années nous aurons une meilleure vue d'Ensemble des différents produits (il est important de disposer de plusieurs années de références par site & par modalités, sinon on risque de tirer des conclusions hâtives sur des conditions de faibles pressions). Cependant pour la seconde année les résultats sont Intéressants & se confirment dans le temps.

Les Modalités Argile & Purins de Fougères vont Continuer, les 3 Nouvelles Modalités également [Modalité Avec Semis de Fleurs (BioDiversité Végétale) ; un Engrais Foliaire à

Base de Sulfate de Magnésie (qui aurait des effets non intentionnels sur cicadelles vertes) & la teinture mère].

Suite également aux Observations sur les Auxiliaires qui semblent également se répéter, nous allons développer cette partie là de l'étude en augmentant le nombre de prélèvements au cours de la saison afin de mieux suivre les mouvements de populations au sein de chaque site & de chaque modalité.

L'Ensemble du protocole restera Similaire, Normalement 2 autres départements (Loir-et-Cher & Gers [Madiran]) qui ont commencé à mettre en œuvre ce protocole, ce qui sera très intéressant pour Mutualiser & comparer nos Données. L'ARD-VD travaille également sur un essai Argile Kaolinite calcinée en Gironde.

Ce Document reprend et complète le travail de Typhaine BERTHOU, Stagiaire à AgroBio Périgord en 2010, les données de son rapport de Stage sont Disponibles pour les Adhérents d'AgroBio Périgord.

SYNTHESE DES RESULTATS D'EXPERIMENTATION SUR LA LUTTE CONTRE L'OÏDIUM EN LANGUEDOC-ROUSSILLON

Nicolas Constant

Association Interprofessionnelle des Vins Biologiques du Languedoc-Roussillon (AIVB-LR)
Arcades J. Cœur – Bât C - 75, Avenue de Boirargues – 34 970 LATTES

E-mail : constant.aivb@wanadoo.fr Site internet : www.agribio-languedoc-roussillon.fr

RESUME

De 2008 à 2010, en Languedoc-Roussillon, l'IFV, les chambres d'agriculture de l'Aude et des Pyrénées Orientales et l'AIVB-LR ont mis en place des essais pour vérifier le comportement de différents produits d'origine naturelle (principalement le Prev-AM (produit à base d'huile essentielle d'orange douce) et le lactosérum déshydraté de la société Bonilait) pour lutter contre l'oïdium. Ce sont des essais en petite parcelle, avec application des produits par appareils à dos et respectant les recommandations de la méthode CEB n°22.

Les principaux résultats indiquent qu'aucun produit « alternatif » ne présente d'efficacité comparable au soufre mouillable en toute circonstance. L'utilisation du Prev-AM et du lactosérum est envisageable uniquement en situations de pression parasitaire modérée et pas trop précoce. La substitution d'un ou plusieurs traitements au soufre par un ou plusieurs traitements avec ces produits diminue systématiquement la performance du programme. Cette baisse n'est pas toujours significative. Pour le lactosérum, il semble plus pertinent de remplacer certaines applications de soufre mouillable (avant fleur) plutôt que d'associer les deux produits. Il est préférable d'envisager l'utilisation du Prev-AM en association avec du soufre mouillable (adapter les doses des deux produits) plutôt que seul.

Parmi les autres produits testés dans ces essais, seul l'Argibio (kaolinite calcinée) et le BM-608 (= produit issu d'huile de Tea tree) pourraient faire l'objet de nouvelles expérimentations, de même que de récents produits à base d'huile essentielle dont le comportement n'a pu être évalué.

INTRODUCTION

L'oïdium (*Erysiphe necator*) est la maladie cryptogamique majeure du vignoble du pourtour méditerranéen. En viticulture biologique en Languedoc-Roussillon, la lutte contre cette maladie repose sur la réalisation en moyenne de 7,3 traitements pour une dose annuelle de 76 kg/ha de soufre (CONSTANT, 2008).

La filière viticole biologique s'inscrit dans la démarche de l'ensemble de la profession agricole française de réduction de l'usage des produits phytopharmaceutiques. Cet objectif pourra être atteint en combinant plusieurs moyens complémentaires : optimisation de l'utilisation des produits disponibles (notamment en améliorant la qualité de pulvérisation), mise en œuvre des mesures prophylactiques connues pour réduire la pression parasitaire, recours aux cépages tolérant aux maladies, utilisation de produits « alternatifs » en compléments des produits phytopharmaceutiques *sensu stricto*.

Cet article présente les principales conclusions des essais mis en place en Languedoc-Roussillon entre 2008 et 2010 pour tester le comportement de produits naturels vis à vis de l'oïdium. Les produits testés sont actuellement ou « potentiellement » conformes au règlement européen de l'agriculture biologique CE 889/2008.

Ces travaux ont été réalisés par l'Institut Français de la Vigne et du Vin (station de Nîmes-Rodilhan, IFV), les Chambres d'Agriculture des départements de l'Aude (CA 11) et des Pyrénées-Orientales (CA 66) et l'AIVB-LR¹.

¹ Le détail de chaque expérimentation est disponible auprès des organismes

MATERIELS ET METHODES

Dispositifs expérimentaux

L'ensemble des essais suit les recommandations de la méthode CEB n°22. Le comportement des produits est comparé à celui d'un témoin non traité (TNT), d'une référence positive (THIOVIT Jet Microbille, soufre mouillable à la dose d'homologation : 12,5 kg/ha) et d'un « témoin de vraisemblance » pour les programmes alternant plusieurs produits (voir paragraphe 2.3).

Les parcelles expérimentales sont constituées de 4 répétitions de placettes d'une douzaine de souches, disposées en blocs de Fisher, avec TNT inclus. Les essais sont mis en place sur des cépages sensibles et représentatifs de l'encépagement de la région Languedoc-Roussillon : carignan (avec ou sans drapeaux), chardonnay. Chaque partenaire suit une parcelle par an, sauf l'AIVB-LR (2 parcelles par an).

Choix des produits

Le choix des produits testés repose sur les données disponibles dans la littérature au début des travaux (CONSTANT, 2007) : les produits laitiers (en priorité le lactosérum) et le Prev-AM (produit à base d'huile essentielle d'orange douce).

Lactosérum et produits laitiers

Le lait ou le petit lait sont utilisés empiriquement par certains viticulteurs biologiques ou biodynamiques. De récents travaux australiens ont confirmé l'effet de ces produits pour lutter contre l'oïdium au vignoble (Crisp, 2006). Les molécules actives et le mode d'action de ces produits contre l'oïdium ne sont pas précisément identifiés, mais il semblerait que la lactoferrine et différentes protéines laitières confèrent des propriétés préventives (inhibition de la germination des spores) et le complexe lactopéroxydasique et certains acides gras complètent l'efficacité du produit en lui conférant des propriétés curatives (destruction des hyphes) (Crisp, 2007, Godfrey, 2010).

Le principal produit testé dans les essais languedociens est le lactosérum doux de la société Bonilait. Ce produit a été privilégié pour sa commodité d'utilisation : les produits frais ne se conservent pas, il est alors difficile de tester le même produit durant toute la campagne. Or, la composition des produits laitiers est susceptible d'évoluer au cours de l'année, en fonction de l'alimentation de la vache, du stade de lactation...

Prev-AM

Cet extrait végétal contient une majorité de monoterpène dont du d-limonène, connu pour dégrader les corps gras. Ainsi, il agit sur les corps gras contenus dans les assises cellulaires des êtres vivants (insectes, champignons), les rendant plus fragiles à la dessiccation pouvant entraîner la mort. Compte tenu de ce mode d'action, ce produit agit uniquement par contact. Il est annoncé comme ayant des propriétés insecticides et fongicides, sur les formes externes des champignons (spores, mycélium présents à la surface des végétaux), donc un effet curatif. Ce produit bénéficie d'une Autorisation Provisoire de Vente en France pour lutter contre les aleurodes de la courgette et de la tomate, sous serre.

Tableau 1 – Résumé des modalités testées

Modalités	Dose d'utilisation	Remarque
Témoin Non traité (TNT)	-	Inclus
THIOVIT Jet Microbille (soufre mouillable)	12,5 kg/ha	Modalité de référence
Lactosérum doux déshydraté de la société Bonilait	30 kg/ha	
Prev-AM	1% la première année, puis 0,8%	

Application des produits

Les produits sont appliqués par appareils à dos : appareil à jet projeté pour les premières applications (IFV, AIVB) ; appareil pneumatique pour les applications suivantes (IFV, AIVB) ou pour l'ensemble des applications (CA 11, CA 66).

Le raisonnement du positionnement des traitements repose sur les recommandations de la viticulture raisonnée régionale (CARM, 2008).

La première application est réalisée entre le stade « 2-3 feuillés étalés » et « 5-6 feuilles étalées » selon le cépage et « l'historique oïdium » de la parcelle. Les renouvellements sont effectués tous les 10 jours jusqu'au stade « grappe fermée », soit entre 8 et 10 traitements selon les essais.

RESULTATS

Données disponibles

Les résultats sont issus des essais 2008, 2009, 2010 de l'IFV, des CA 11 et 66 et uniquement des essais 2008 et 2009 pour l'AIVB (pression parasitaire trop faible en 2010). Ils présentent les notations en fréquence et intensité d'attaque sur grappes. Dans chaque essai, deux notations sont réalisées, aux stades « nouaison – baie à taille de pois » et « fermeture de la grappe – début véraison » (variable selon les essais). La synthèse ci-dessous agglomère les résultats obtenus aux différents stades. Une analyse statistique préalable (Analyse de variance) indique qu'il n'y a pas d'influence du stade de comptage sur l'efficacité sur grappes des produits.

Seules les notations cohérentes sont conservées : n'ont pas été prises en compte dans la synthèse la dernière notation IFV 2008 (la présence de mildiou sur la parcelle a perturbé le développement de l'oïdium), la dernière notation CA 66 2009 (développement hétérogène de l'oïdium sur la parcelle, le TNT est moins touché que la modalité de référence).

Compte tenu du nombre d'essais et de notations par essai, les résultats représentent la synthèse de 26 notations par modalité.

Utilisation du lactosérum et du Prev-Am seuls toute la saison

Sur la plupart des essais, la pression parasitaire est forte. Le tableau 2 présente les notations en fréquence et intensité sur grappe lors de la dernière notation sur chaque essai.

Tableau 2 – Notation sur le TNT lors de la dernière notation

	2008		2009		2010	
	Fréquence	Intensité	Fréquence	Intensité	Fréquence	Intensité
CA 11	98,5%	70%	100%	70%	100%	97%
CA 66	100	89%	-	-	100%	94%
IFV	-	-	100	97%	99,5%	71%
AIVB	80% 69%	50% 30%	52% 91%	6% 21%	-	-

Les figures 1 et 2 présentent la répartition des notations en fréquence et intensité sur grappes sur l'ensemble des essais.

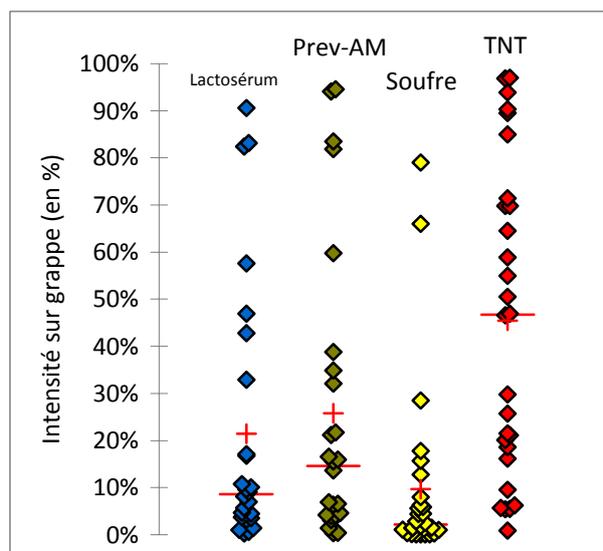
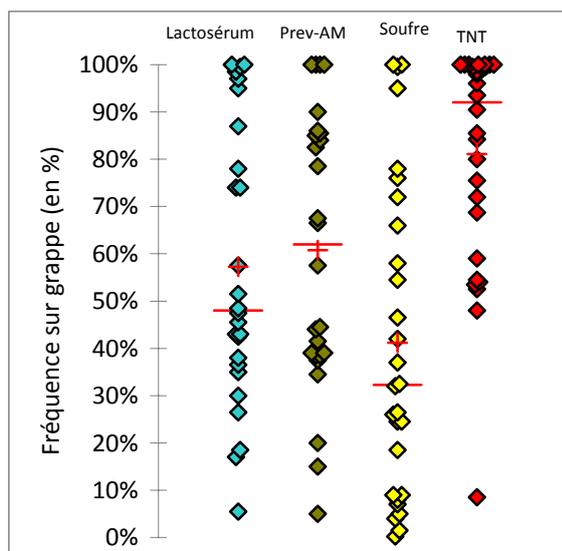


Figure 1 – Notations en fréquence sur grappes sur les différentes modalités

Figure 2 – Notations en intensité sur grappes sur les différentes modalités

— Médiane² + Moyenne Chaque losange représente le résultat d'une notation.

Le niveau d'attaque moyen sur le témoin non traité est de 81% en fréquence et 43% en intensité, contre 57% et 21% pour le lactosérum, 61% et 26% pour le Prev-AM et 41% et 10% pour le THIOVIT.

Ces chiffres moyens dissimulent une grande variabilité, illustrée sur les figures 1 et 2 et dans le tableau 3. Pour le soufre, cette variabilité est davantage observée en fréquence qu'en intensité. Pour les produits alternatifs (lactosérum et Prev-AM), elle l'est autant pour les deux types de notation.

Tableau 3 – Notations en fréquence et intensité d'attaque sur grappes sur les différentes modalités

	Fréquence				Intensité			
	TNT	Lactosérum	Prev-AM	THIOVIT	TNT	Lactosérum	Prev-AM	THIOVIT
Moyenne	81%	57%	61%	41%	45%	21%	26%	10%
Médiane	92%	48%	62%	32%	47%	9%	15%	2%
3 ^{ème} quartile ³	99,6%	85%	85%	67%	70%	29%	34%	7%

En fréquence, les valeurs de moyenne et de médiane sont relativement proches pour chaque modalité = les notations sont régulièrement réparties autour de la moyenne.

Ce n'est pas le cas en intensité pour les modalités traitées. Par exemple, pour le THIOVIT, la moyenne de l'intensité sur grappe est de 10%, mais la médiane est de 2% : cela signifie que dans plus de 50% des situations, l'attaque sur la modalité soufre est inférieure à 2% d'intensité. De même, le 3^{ème} quartile est de 7% : dans 75% des cas, l'attaque sur le soufre est inférieure à 7%. En résumé : dans la plupart des situations, le soufre présente une très bonne maîtrise de l'oïdium (moins de 7% d'intensité d'attaque), mais dans de rares situations, l'intensité peut être très élevée (maximum : 79%).

Dans une moindre mesure, la situation est comparable pour le lactosérum et le Prev-AM, dont les médianes sont respectivement de 9 et 15%. Par contre, les 3^{èmes} quartiles de ces deux modalités sont de 29 et 34% : dans 25% des cas, l'intensité d'attaque sur ces deux modalités est supérieur à 30%.

² Valeur en dessous de la laquelle se trouve 50% des notations

³ Valeur en dessous de laquelle se trouve 75% des notations

L'hétérogénéité des comportements se retrouvent également dans les efficacités (comparaison de la notation sur une modalité donnée par rapport à la même notation sur le témoin non traité lors de la même notation).

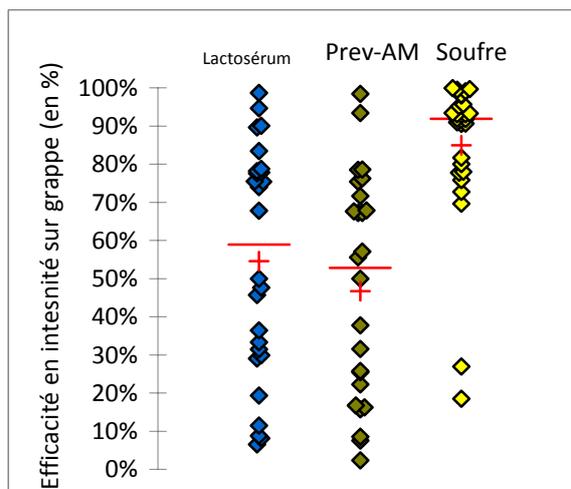
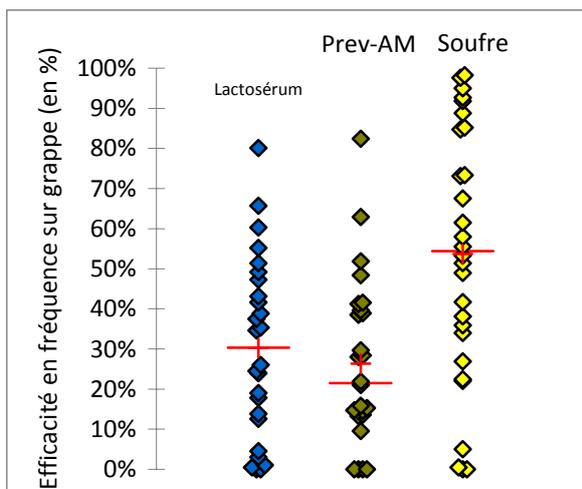


Figure 3 – Efficacités en fréquence sur grappes sur les différentes modalités traitées **Figure 4 – Efficacités en intensité sur grappes sur les différentes modalités traitées**

— Médiane + Moyenne Chaque losange représente le résultat d'une notation.

En moyenne, le soufre présente une efficacité de 54%, contre 30% pour le lactosérum et 26% pour le Prev-AM, en fréquence d'attaque et de 85% contre 55% et 47% en intensité. L'efficacité du soufre est systématiquement supérieure à celle des deux produits alternatifs, mais ces écarts ne sont pas toujours statistiquement significatifs : dans 2 notations sur 3 en fréquence et 1 sur 2 en intensité, les écarts entre les deux produits alternatifs et le soufre ne sont pas significatifs, sachant que sur certaines notations, le soufre ne se différencie pas du TNT.

Les graphes 5 et 6 illustrent le comportement des modalités traitées (histogrammes) en fonction du niveau d'attaque sur le TNT (losanges rouges).

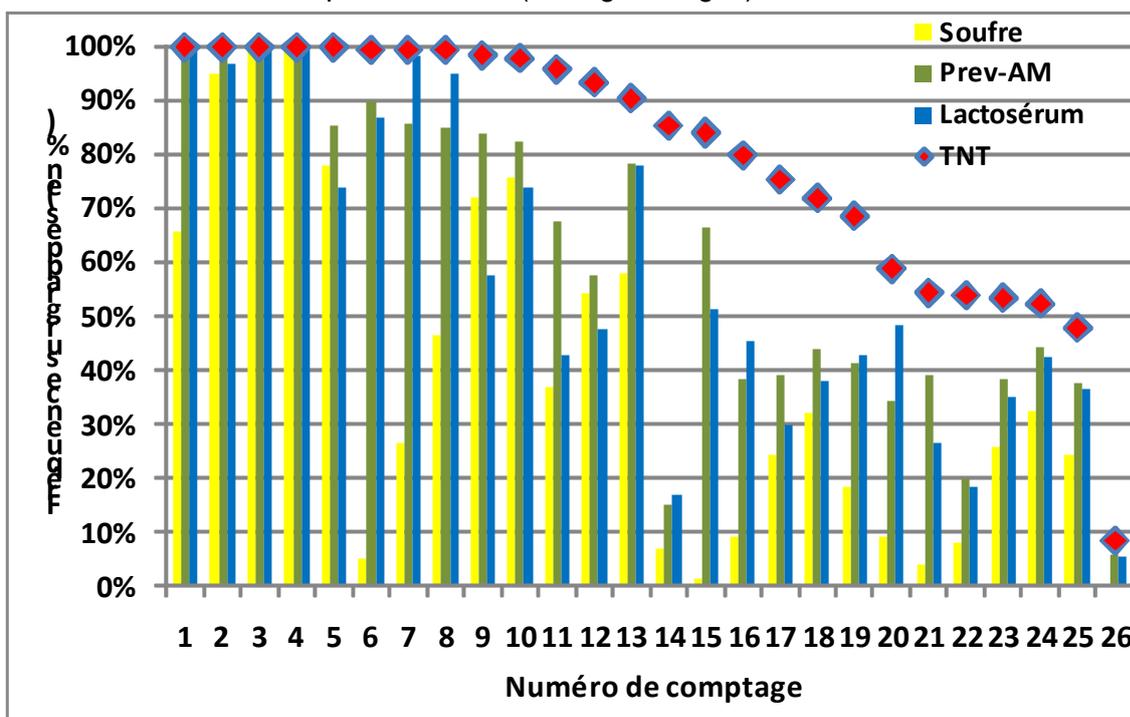


Figure 5 – Comparaison des notations en fréquence sur grappes sur les différentes modalités dans chaque essai

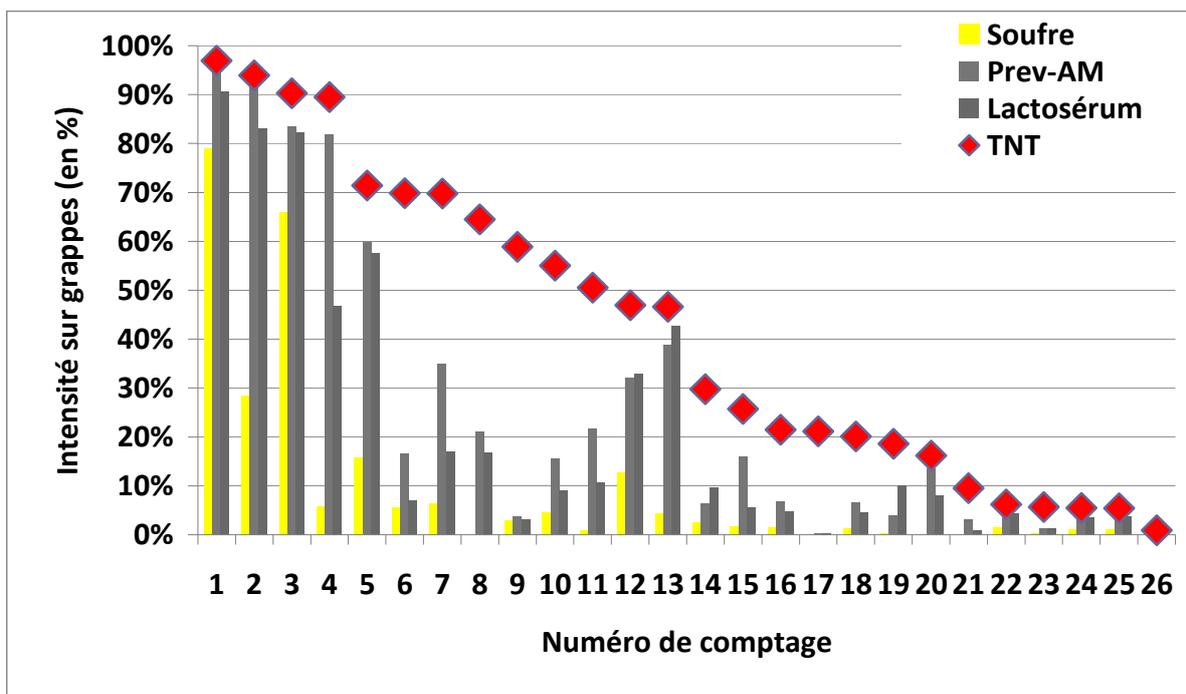


Figure 6 – Comparaison des notations en intensité sur grappes sur les différentes modalités dans chaque essai

En tendance, plus la notation dans le TNT est élevée, plus elle l'est également sur les modalités traitées, en particulier pour le lactosérum et le Prev-AM : **le comportement des produits est donc partiellement influencé par le niveau d'attaque dans le TNT**, mais pas uniquement. Pour des niveaux d'attaque comparables dans le TNT, le comportement des produits peut être très différent (ex : en fréquence, les notations 14 et 15).

La pression parasitaire n'est pas l'unique critère qui détermine le comportement des produits. **La précocité de l'attaque est également déterminante**. Dans cette analyse, nous considérons que l'attaque est précoce lorsque l'intensité d'attaque dans le TNT est au moins de 15% au stade nouaison. Statistiquement, la pression parasitaire (niveau d'attaque dans le TNT) est plus importante que la précocité de l'attaque. La précocité de l'attaque influence davantage le comportement des produits en intensité qu'en fréquence (figures 7 à 12).

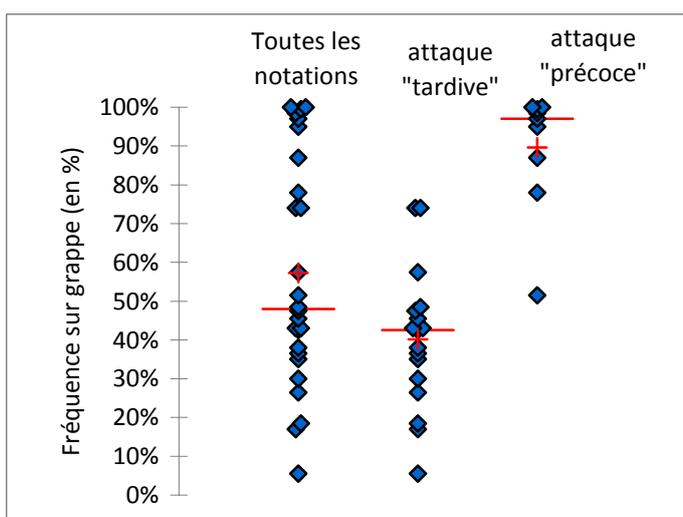


Figure 7 – Comportement du lactosérum en fréquence en fonction de la précocité de l'attaque

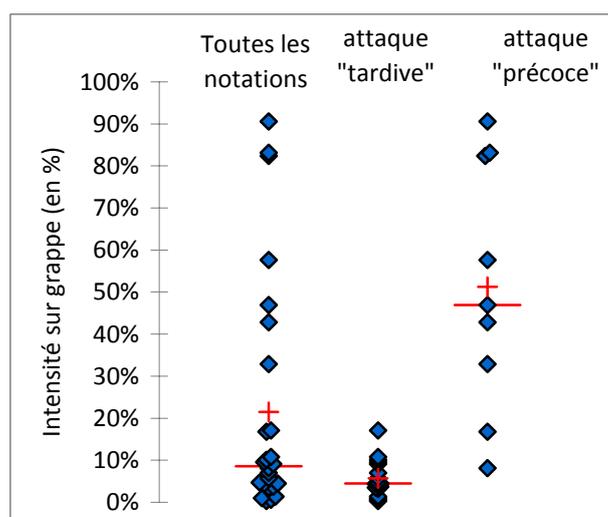


Figure 8 – Comportement du lactosérum en intensité en fonction de la précocité de l'attaque

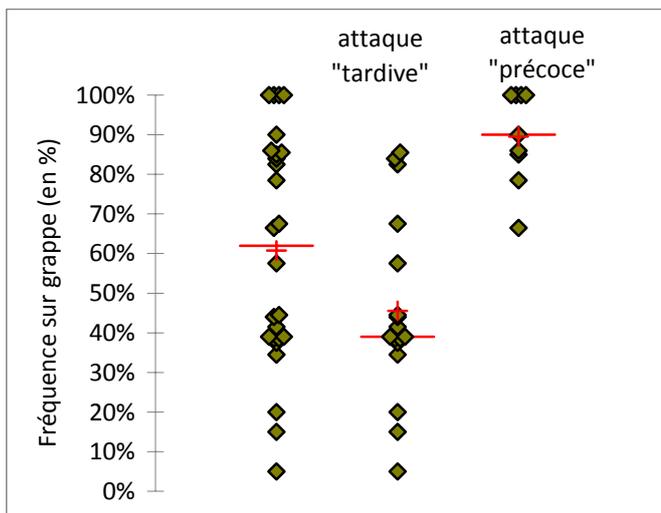


Figure 9 – Comportement du Prev-AM en fréquence en fonction de la précocité de l'attaque

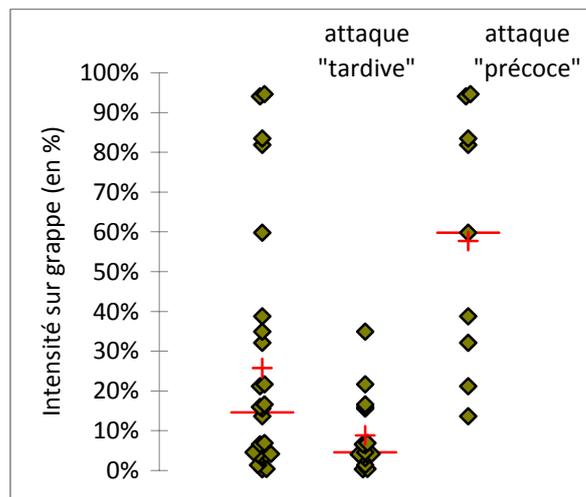


Figure 10 – Comportement du Prev-AM en intensité en fonction de la précocité de l'attaque

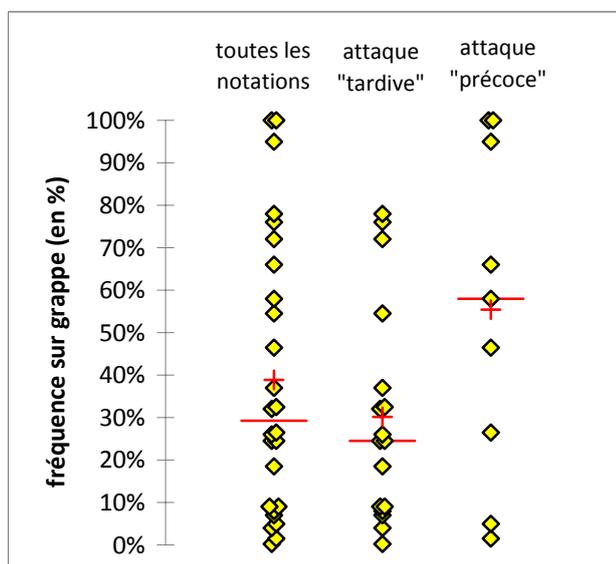


Figure 11 – Comportement du soufre en fréquence en fonction de la précocité de l'attaque

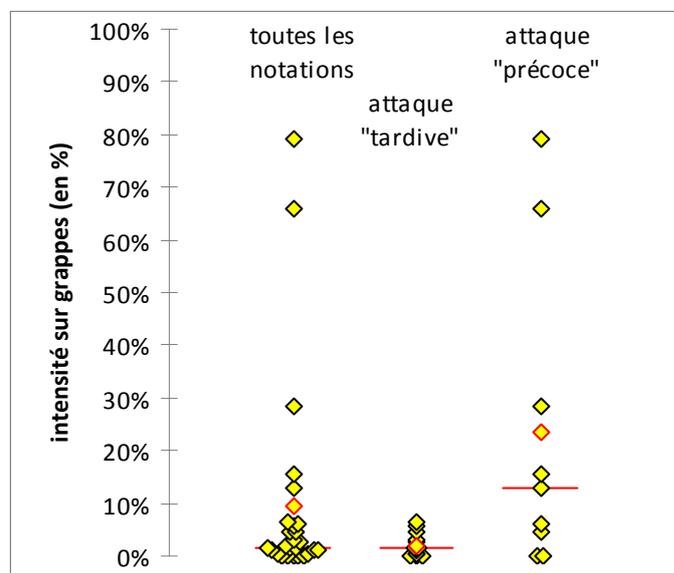


Figure 12 – Comportement du soufre en intensité en fonction de la précocité de l'attaque

En résumé, le niveau de protection du lactosérum et du Prev-AM, utilisés seuls toute la campagne, n'est pas suffisant en cas de forte pression parasitaire, notamment si celle-ci se manifeste précocement.

Utilisation du lactosérum et du Prev-AM en programme

Compte tenu de ces résultats, deux essais ont été mis en place pour vérifier l'intérêt de ces produits dans le cadre de programme en alternance avec des applications de soufre et pour identifier la période au cours de laquelle le bénéfice qu'ils apportent est maximum.

Lactosérum ou Prev-AM « précoce » : les 3 premiers traitements sont réalisés avec ces produits et les traitements suivants avec du soufre mouillable.

Pas de traitement précoce : sur cette modalité, la protection débute au stade préfloraison, aucun traitement n'est effectué en début de campagne. Cette modalité sert de « témoin de vraisemblance » aux deux modalités précédentes.

Lactosérum ou Prev-AM « tardif » : les traitements jusqu'au stade nouaison sont réalisés avec du soufre mouillable. Les produits « alternatifs » sont appliqués après.

Pas de traitement tardif : la protection de cette modalité, réalisée uniquement avec des applications de soufre mouillable est arrêtée au stade « nouaison ». Cette modalité sert de « témoin de vraisemblance » aux deux modalités précédentes.

Lactosérum ou prev-AM « complet » : seuls les 3 traitements en encadrement floraison sont réalisés avec du soufre mouillable, ceux réalisés avant et après cette période le sont avec les produits « alternatifs ».

Les résultats sont présentés dans les figures 13 et 14. L'introduction de traitements au soufre améliore systématiquement la performance du programme par rapport à la modalité produit alternatif seul.

Dans les deux essais, les tendances observées sont identiques : **l'utilisation du Prev-AM et du lactosérum dans le cadre d'un programme en alternance avec du soufre mouillable est à privilégier lors des applications précoces** (préfloraison) plutôt que tardives (post nouaison), (cf figure 13).

Dans les deux essais, le gain d'efficacité apporté par le positionnement tardif des deux produits n'est pas significatif par rapport au témoin de vraisemblance (figure 12). Pour le positionnement précoce, les écarts sont significatifs uniquement dans l'essai 1.

L'utilisation de ces deux produits en association avec du soufre mouillable a été testée en 2008 par l'AIVB-LR. Tous les produits étaient utilisés à leur pleine dose : Thiovit Jet microbille : 12,5 kg/ha, lactosérum : 30 kg/ha, Prev-AM : 1% (dose conseillée cette année là). L'association soufre + lactosérum n'a apporté aucune amélioration d'efficacité par rapport à la référence soufre seul. L'association soufre + Prev-AM a été très vite arrêtée car elle entraînait de fortes phytotoxicités, rédhibitoires pour une utilisation au vignoble. L'utilisation de ces produits à dose réduite (notamment le Prev-AM à 0,6%) ne semble pas poser ce genre de désagrément (témoignages de producteurs).

Tableau 4 – Présentation des modalités « programme »

Modalités	Stades phénologiques		
	Premiers traitements	Encadrement floraison (3 traitements)	Fin de saison
Soufre	THIOVIT		
Lactosérum « précoce »	Lactosérum	THIOVIT	
Prev-AM « précoce »	Prev-AM		
Pas de traitement précoce	-		
Lactosérum « tardif »	THIOVIT		Lactosérum
Prev-AM « tardif »			THIOVIT
Pas de traitement tardif			-
Lactosérum « complet »	Lactosérum	THIOVIT	Lactosérum
Prev-AM « complet »	Prev-AM		Prev-AM

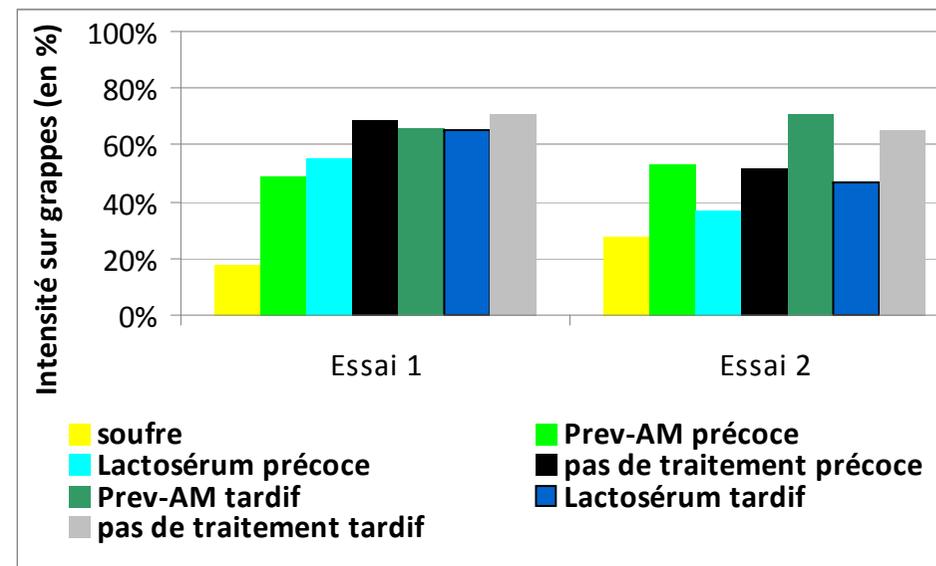
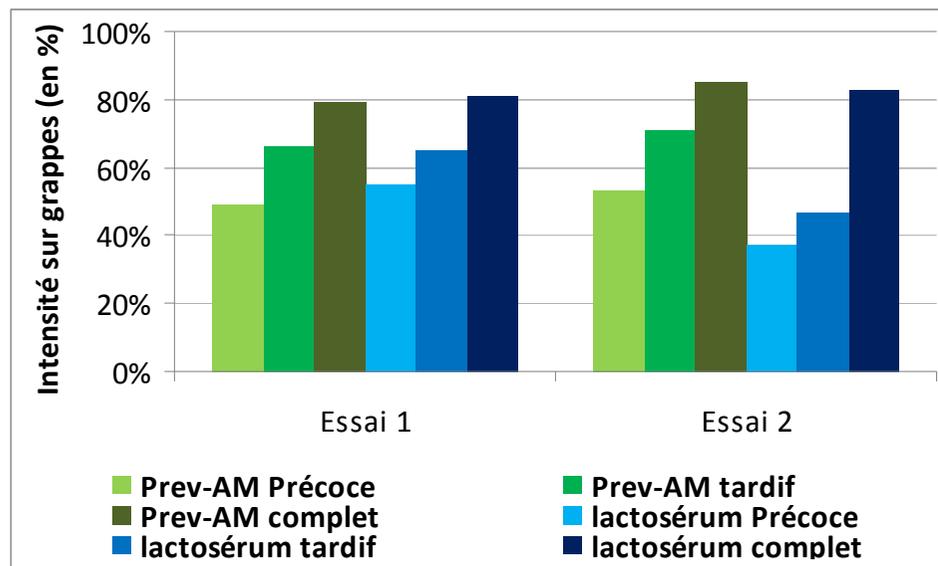


Figure 13 – Incidence du stade d'intervention sur l'efficacité du lactosérum et du Prev-AM en intensité d'attaque* **Figure 14 – Comparaison des stratégies de positionnement des produits alternatifs par rapport aux « témoins de vraisemblance »**

* dans les deux essais, l'ensemble des modalités ont fini la campagne avec une attaque en fréquence proche de 100% (résultats non présentés)

Autres produits testés

Au cours de ces 3 campagnes d'expérimentation, d'autres produits ou modalités d'utilisation du lactosérum ont été testés. Le tableau 5 présente les résultats obtenus.

Parmi les produits testés, en dehors des deux évoqués précédemment, seuls semblent être envisageables au vignoble l'Argibio et le BM-608, malgré tout avec une grande prudence. Les résultats ont été obtenus dans trop peu d'essais et doivent être précisés par d'autres expérimentations.

Les autres produits sont sans intérêt.

Plusieurs voies d'amélioration de l'efficacité du lactosérum semblent être envisageables : association avec un adjuvant (ici, Héliosol), augmentation de la teneur en lactoferrine, utilisation de la forme acide plutôt que doux.

L'association

Différents produits à base d'huiles essentielles ont été testés en 2010 en association avec une dose réduite de soufre (6 kg/ha), mais les conditions d'expérimentations n'ont pas permis de conclure quant au comportement de ces produits

DISCUSSION

Aucun produit « alternatif » ne présente d'efficacité comparable au soufre mouillable en toute circonstance. L'utilisation du Prev-AM et du lactosérum est envisageable uniquement en situations de pression parasitaire modérée et pas trop précoce. La substitution d'un ou plusieurs traitements au soufre par un ou plusieurs traitements avec ces produits diminue systématiquement la performance du programme. Cette baisse n'est pas toujours significative.

L'utilisation de modèles prédictifs permettant d'anticiper la dynamique de l'épidémiologie de l'oïdium est importante pour optimiser la protection de la vigne avec ces produits.

Ces deux produits sont strictement de contact. Leur utilisation ne peut s'envisager qu'en ayant l'assurance que la qualité de pulvérisation est optimale.

Soufre mouillable :

En situation de forte pression parasitaire, le recours au soufre mouillable reste indispensable en viticulture biologique. Cependant certains essais, confirmant des témoignages de viticulteurs biologiques, indiquent que le niveau de protection assuré par cette substance active n'est pas toujours suffisant. Il conviendrait de réfléchir à des modalités visant à renforcer l'efficacité du soufre en situation de très fortes pressions parasitaires.

Lactosérum :

La méconnaissance des mécanismes d'action des produits laitiers sur l'oïdium est pénalisante pour optimiser le positionnement de ces produits. Les résultats obtenus au vignoble indiquent que leur efficacité est supérieure en début de cycle végétatif. L'association avec du soufre mouillable semble sans intérêt, lorsque le soufre est utilisé à pleine. L'intérêt d'une association avec une dose réduite de soufre reste à confirmer. Des travaux complémentaires sont nécessaires pour confirmer l'intérêt des facteurs d'amélioration du comportement de ce produit : association avec un adjuvant, augmentation de la teneur en lactoferrine....

Compte tenu des éléments disponibles dans la bibliographie (cf paragraphe 1.2), à dose comparable, il est probable que le lait soit plus efficace que le lactosérum, produit totalement dépourvu d'acides gras, en partie impliqués dans le mode d'action des produits laitiers.

L'avantage du petit lait est qu'il est considéré comme un sous produit de l'industrie fromagère et à ce titre n'est pas valorisé, donc parfois gratuit. Le produit utilisé dans les expérimentations est un produit déshydraté, donc ayant subi un process industriel. A ce titre, le produit est vendu (entre 0,5 et 1 €/kg, soit entre 15 et 30 €/ha). Sous cette forme, le produit pose des problèmes de mise en solution (formation de grumeaux).

Le statut réglementaire de ce produit doit être précisé. Actuellement, il n'est pas autorisé en en production végétale.

Tableau 5 – Synthèse des résultats obtenus avec différents produits ou modalités d'utilisation du lactosérum

Produit	Substance active	Dose	Nombre d'essais	Comportement par rapport au lactosérum seul dans le même essai	Commentaires
Lactoferrine + lactosérum poudre	Lactoferrine + ?	30 g/ha + 15 kg/ha	1	Résultat supérieur au lactosérum poudre (à dose comparable)	
Lactosérum acide	?	30 kg/ha	1	Légèrement supérieur au lactosérum doux	Marque davantage la végétation que le lactosérum doux
Lactosérum + Héliosol	? + dérivés terpéniques de pin	Dose d'héliosol ?	2	Héliosol améliore systématiquement le comportement du lactosérum	
Lactosérum poudre (dose réduite)	?	15 kg/ha	1	Résultat comparable au lactosérum à 30 kg/ha en pression modérée	
BM-608	Huile de tea tree	10 l/ha	1	Résultat comparable au lactosérum	Effet secondaire sur mildiou
Lait cru	?	10 l/ha	1	Comparables entre ces trois produits, très nettement inférieur au lactosérum en poudre	La dose d'utilisation était peut être insuffisante
Lait entier UHT	?		2		
Lactosérum frais	?		1		
Argibio	Kaolinite calcinée	10 kg/ha	2	Résultat légèrement inférieur au lactosérum en poudre	Résultats contradictoires, aucun intérêt en forte pression
Argibio « précoce »	Kaolinite calcinée	10 kg/ha	1	Forte pression parasitaire : nettement inférieur à la modalité lactosérum « précoce »	
Lactoferrine + lactopéroxydase + percarbonate + actinate	-	30 g/ha + 30 g/ha + 60 g/ha + 120 g/ha	4	Résultats variables, parfois équivalents au lactosérum en poudre	
Lactoferrine	-	30 g/ha	3	Résultats nettement inférieurs au lactosérum en poudre	
Lactopéroxydase	-	30 g/ha	3		
Percarbonate de soude	-	60 g/ha	3		
Enzicur	Iodure de potassium + thiocyanate de potassium	150 g/hl	3		
Kiofine-cg	Chitine	100 g/hl	1		
Milsana + THIOVIT Jet microbille (dose réduite)	Extrait de Renouée de sakhaline (<i>Reynoutria sachalinensis</i>) + soufre mouillable	2 l/ha + 6 kg/ha	1	Résultat équivalent au THIOVIT seul à 6 kg/ha	Aucun intérêt du Milsana

Prev-AM :

Les références acquises par le groupe de travail régional Languedoc-Roussillon permettent de mieux appréhender l'intérêt de ce produit dans le cadre de la lutte contre l'oïdium. Cependant, la société développant ce produit n'envisage pas un usage seul durant toute la campagne mais dans le cadre d'un programme, soit en alternance, soit association avec des produits anti-oïdium. En cas d'utilisation en alternance avec le soufre, le produit doit être positionné avant la période de préfloraison. Cependant, cette utilisation seule, en alternance avec des applications de soufre mouillable, est plus risquée qu'avec le lactosérum. Le manque de persistance d'action du Prev-AM explique probablement en partie son efficacité limitée lorsqu'il est utilisé seul. Une utilisation en association avec du soufre mouillable semble pertinente pour bénéficier de la complémentarité de leur mode d'action et de leur persistance d'action (intérêt à confirmer par des expérimentations).

A noter que dans les quelques essais dans lesquels il a été testé sur le faciès « drapeaux », le Prev-Am a présenté un bon niveau d'efficacité, comparable au soufre mouillable, et supérieur au lactosérum. Dans un essai, il a très partiellement limité le développement du mildiou.

Le Prev-AM est en cours d'homologation pour un usage anti oïdium sur la vigne.

CONCLUSION

Les essais du groupe de travail régional Languedoc-Roussillon ont été réalisés principalement en situation de forte pression parasitaire. Dans ce contexte, l'utilisation des produits alternatifs (Prev-AM et lactosérum déshydraté), seuls durant toute la campagne, n'est pas appropriée. En situation de pression parasitaire modérée et lorsque l'attaque n'est pas trop « brutale », leur niveau de protection est acceptable. Cependant, la substitution du soufre par un produit alternatif diminue systématiquement la performance du programme, même si cette baisse n'est pas toujours significative. L'utilisation de ces produits augmente donc le risque pris par le viticulteur. Compte tenu de l'épidémiologie de l'oïdium, ce risque doit être considéré sur plusieurs années. En effet, la présence d'oïdium à la récolte, même en dessous du seuil de nuisibilité, entretient un inoculum pour les années suivantes. Cet inoculum peut se cumuler d'une année sur l'autre.

La difficulté pour l'utilisation de ces produits réside donc dans l'estimation de la pression parasitaire, notamment en début de cycle végétatif (avant la floraison). Par ailleurs, ces produits étant strictement de contact, la qualité de leur application doit être irréprochable.

L'intégration de ces produits dans le cadre de programmes incluant le soufre peut être envisagée. Pour le lactosérum, il semble plus pertinent de remplacer certaines applications de soufre mouillable (avant fleur) plutôt que d'associer les deux produits. La performance des applications de lactosérum pourraient être améliorées en y associant un adjuvant (Héliosol dans nos essais), de la lactoferrine et en utilisant un lactosérum acide plutôt que doux (ces pistes restent à confirmer).

Pour le Prev-AM, le positionnement avant fleur est également envisageable, notamment dans le contexte particulier de parcelles présentant le faciès drapeaux. Sur ces parcelles, le Prev-AM peut se substituer aux applications de soufre mouillable sur les deux premières applications. Dans les autres situations, il semble préférable de l'associer à du soufre mouillable mais en diminuant les doses de Prev-AM (0,6% au lieu de 0,8%) pour éviter les problèmes de phytotoxicités. Cette association pourrait renforcer l'efficacité du soufre (à confirmer).

Parmi les autres produits testés, l'Argibio (kaolinite calcinée), le BM-608 (huile de tea tree) pourraient faire l'objet de nouvelles expérimentations. De même que de récents produits à base d'huile essentielle dont le comportement n'a pu être évalué.

La substitution du soufre par un autre produit n'est pas la seule voie envisageable pour réduire les doses de soufre apportées en vigne. Cette réduction doit également reposer sur l'optimisation du positionnement des produits en fonction du risque parasitaire. Les démarches en cours de développement en viticulture raisonnée (programme Optidose de l'IFV, POD Mildium de l'UMR Santé végétale de l'INRA de Bordeaux) mériteraient d'être validées dans le contexte et avec les contraintes de la viticulture biologique.

BIBLIOGRAPHIE

- > CARM (Chambres d'Agriculture Rhône Méditerranée), 2008 – Guide des vignobles Rhône Méditerranée : raisonnement de la conduite et de la protection. 152 p.
- > CONSTANT N., 2007 – Amélioration des méthodes de lutte contre l'oïdium en viticulture biologique. Synthèse bibliographique, AIVB-LR, 29 p.
- > CONSTANT N., 2008 - Analyse des stratégies de lutte contre l'oïdium des viticulteurs biologiques en Languedoc-Roussillon. Synthèse d'enquêtes, AIVB-LR, 14 p.
- > Crisp P., Wicks W.J., Lorimer M., Scott E.S. (2006) : AN evaluation of biological and abiotic controls for grapevine powdery mildew. 2. Vineyard trials. Université d'Adélaïde. Australian journal of grape and wine research, 12, p. 203-211.
- > Crisp P.¹, Wicks T.J.², Troup G.³, Scott E.S.¹ (2007) : Mode of action of milk and whey in the control of grapevine powdery mildew. ¹ Université d'Adélaïde, ² Institut de recherche et de développement en Australie du Sud, ³ Ecole de physique et d'ingénierie des matériaux. Australian Plant Pathology, n°35. pp. 487-493.
- > GODFREY D., Wicks T.J., GRBIN P.R., TAYLOR D.K., BRUER D., CRITTENDEN R., SCOTT E.S., 2010 : Control of foliar diseases in viticulture using milk : understanding mechanisms. Université d'Adélaïde. Compte rendu du 6^{ème} atelier sur le mildiou et l'oïdium de la vigne, Bordeaux, 4-9 juillet 2010, pp. 180-181.

L'intégralité des essais dont sont issus ces résultats ont reçu le soutien financier du conseil régional Languedoc-Roussillon et de FranceAgrimer dans le cadre du contrat de projet état-région.

Conférence 3
**Quelle organisation pour une filière en
croissance exponentielle ?**

LA MISE EN MARCHÉ DES VINS ISSUS DE L'AGRICULTURE BIOLOGIQUE

Thierry Duchenne

Association Interprofessionnelle des Vins Biologiques du Languedoc-Roussillon (AIVB-LR)

Arcades J. Cœur – Bât C - 75, Avenue de Boirargues – 34 970 LATTES

E-mail : aivb-tec@wanadoo.fr - Site internet : www.millesime-bio.com

RESUME

Le marché des vins issus de l'Agriculture Biologique est en croissance rapide. L'augmentation de l'offre concerne toutes les appellations et tous les types de vin. Le contexte est très porteur : demande des consommateurs sur la France et l'international, aides à la conversion... De 77 millions de cols en AB en 2009, le marché devrait passer à plus de 172 millions de cols en 2012. Les principaux circuits de vente sont l'export, principalement l'Allemagne, les grossistes et la vente directe. Les circuits spécialisés se développent rapidement. La vente en grande distribution est sous représentée par rapport au conventionnel. Les perspectives de marché sont différenciées selon les circuits et les marchés. Les écarts de prix de vente par rapport au conventionnel sont importants mais financent les écarts de coût de production et de rendement. La croissance de l'offre va résoudre l'actuelle pénurie de l'offre. Plusieurs obstacles sont à résoudre pour développer le marché : l'obtention de prix de vente rémunérateurs pour la production et incitateurs pour la consommation, l'adéquation entre l'offre et la demande et la clarification du statut réglementaire de la vinification.

L'intégralité du texte est disponible dans la plaquette « La mise en marché des vins issus de l'Agriculture Biologique » téléchargeable sur le site internet www.millesime-bio.com

VINIFICATION BIOLOGIQUE : BILAN ET PERSPECTIVES

Monique Jonis

ITAB

Monique.jonis@itab.asso.fr



ITAB Institut Technique de l'Agriculture Biologique

Vinification biologique

Bilan et Perspectives

1



Rappels

Retrait de la proposition de règlement européen en juillet 2010

Conséquences

- Pas de dénomination officielle «Vins Biologiques »
- Pas d'utilisation du logo européen agriculture biologique
- Pas de définition officielle d'un vin biologique



2



Standards nationaux ? ...

Demande officielle de la France pour des « standards nationaux »

➔ application obligatoire d'un cahier des charges de la vinification biologique avec pour conséquence la possibilité d'utiliser la mention « vins biologique » et le logo européen

Pas de réponse officielle mais refus officieux

3

... et Chartes privées

La seule possibilité restante pour garantir une transparence sur le processus de vinification

Contrôle et certification volontaires du processus de vinification

Pas les avantages des standards nationaux mais reconnaissance commerciale

4

Chartes privées : des origines diverses

A l'initiative des vignerons (dans les pays producteurs): FNIVAB, Demeter, Biodyvin, Bioland, AIAB

A l'initiative des acheteurs / consommateurs: Delinat, Soil Association, SKAL

Mixtes (producteurs / consommateurs) : N&P, Bio-Suisse

5

Chartes privées: des principes communs

- Utilisation de raisins certifiés biologiques et/ou biodynamiques
- Plus restrictifs que le règlement Vin (nb & doses des additifs). Principe de recours minimum aux produits œnologiques
- Refus des OGM
- Généralement peu de restriction sur les techniques

6

Chartes privées: quelques différences

Les différences liées surtout à la localisation géographique et à la nature des vins produits

Elles portent sur

- Le niveau de limitation des sulfites
- Le type de produits soufrés autorisés
- La nutrition des levures (produits, niveau d'intervention)
- Le niveau de détail et de précisions

7

Exemple: sulfites dans quelques chartes privées

	UE Reg	Bioland (D)	BioSuisse	FNIVAB (F)	AIAB (It)
Vins rouges	150	100 - 150	120	100	<20 - 60
Vins blancs	200	120 - 200	120	120	<20 - 80
	Demeter	Spain	DIO (Gr)	Skal (NL)	
Vins rouges	70	120	60	80	
Vins Blancs	90	120	80	105	

Quantités recommandées (mg/l)

Quantités maximales (mg/l)

8

Charte européenne de vinification bio

Création de la **Charte Européenne de la Vinification Biologique (CEVinBio)**

Initiative d'organisations professionnelles AB dans les principaux pays producteurs (exportateur) de vin

Initiative privée ouverte à tous ceux prêts à adhérer aux principes de la Charte

9

Objectifs de CEVinBio

Rassembler les chartes privées existantes autour d'une base de règles communes (exigences minimales)

Palier à l'absence de règlement européen sur la vinification biologique

Promouvoir auprès des acheteurs et des consommateurs la vinification biologique certifiée

Inciter la Commission Européenne à ré-ouvrir rapidement le dossier de la réglementation de vinification bio

10

Principes de CeVinBio

Garantir une transparence sur le processus de vinification : traçabilité, contrôles, certification

Base commune : la dernière proposition de règlement de la Commission

Adhésion volontaire

Les chartes adhérentes peuvent être plus restrictives

11

Contenu techniques CeVinBio

Ingrédients et additifs d'origine agricole certifiés bio lorsqu'ils existent sur le marché

Liste positive pour les additifs et les auxiliaires technologiques

Liste négative pour les techniques

12

Une liste positive pour les substances œnologiques

Interdites:

sulfate d'ammonium, bisulfite d'ammonium, enzymes bêtaglucanases et uréases, kaolin, acide sorbique, sorbate de K, acide malique et D,L malique, tartrate de Ca, PVPP, lysozyme, argon, ferrocyanide de K, phytate de Ca, acide D,L tartarique, isocyanate d'allyle, DMDC, mannoprotéines, alginates de Ca, lactalbumine, gommes de cellulose,

13

Une liste positive pour les substances œnologiques

Autorisées mais avec restrictions

- recommandés d'origine biologique : colle de poisson, gélatine ovalbumine, gomme arabique, protéines végétales, tannins, Levures
- avec limitations : anhydride sulfureux, métabisulfite de K, bisulphite de K

14

Sulfites : la pomme de discorde

	Limites actuelles	Réduction de 50mg/l	Réduction de 50mg/l en %	Réduction de 30mg/l	Réduction de 30mg/l en %	FNIVAB
Vins rouges < 5g/l sucres résiduels	150	100	33			100
Vins blancs < 5g/l sucres résiduels	200	150	25			150
Vins rouges > 5g/l sucres résiduels	200			170	15	170
Vins blancs et rosés > 5g/l sucres résiduels	250			220	12	220
Vins moelleux (non botrylisés)	290			260	10	270
Vins moelleux (raisins botrylisés)	390			360	8	370

15



Une liste négative pour les procédés physiques et thermiques

Interdites

- élimination des sulfites par des techniques physiques
- électrodialyse pour la stabilisation tartrique
- concentration partielle par le froid
- désalcolhisation partielle des vins
- traitement avec des échangeurs cationiques
- ultra et nano-filtration

16



Une liste négative pour les procédés physiques et thermiques

Autorisées avec restrictions

- filtration pore > à 0,2µm
- osmose inverse uniquement sur moûts
- traitement thermique (limités à 65°C)

17



Info pratiques sur la Charte Européenne

Elle est portée pour le moment par AIAB (It), FederBio (It), SEAE (Sp), ITAB (secrétariat), Suisse

Objectif de créer une entité juridique type association

Futur site Web : www.organic-wine-carta.eu

18

Perspectives pour la Charte Européenne

Ouvrir des discussions avec la porteur de chartes privées pour convenir d'un socle commun

Faire connaître l'initiative et obtenir l'adhésion d'un maximum d'organismes porteur de chartes privés dans les pays producteurs mais aussi dans les pays importateurs

Merci de votre attention

CHARTRE EUROPEENNE DE VINIFICATION BIOLOGIQUE (CEVINBIO) : QU'EST CE QUE LA CHARTRE EUROPEENNE DE VINIFICATION BIOLOGIQUE ?

Monique Jonis

ITAB

Monique.jonis@itab.asso.fr

C'est une initiative pour promouvoir une vinification biologique basée sur des règles communes rassemblées dans une Charte.

Le contenu de la Charte est issue des résultats du programme de recherche européen Orwine (www.orwine.org) et des dernières propositions de la Commission Européenne sur la vinification biologique. La Charte a pour objectif de promouvoir l'élaboration de vins biologiques de qualité en réduisant le recours aux intrants œnologiques (y compris les sulfites), supplantant ainsi l'absence de règlement européen sur la vinification biologique.

A terme, l'initiative CEVinBio doit permettre de rassembler les chartes privées existantes autour d'une base d'exigences minimales partagée par toutes, et de proposer ainsi à tous les vignerons biologiques d'être certifiés sur un socle commun de règles de vinification.

Dans un même temps, CEVinBio vise à soutenir la mise en place d'un règlement européen sur la vinification biologique et après sa mise en place, à accompagner son application.

Qui peut participer ?

Les membres actifs sont les organismes possédant des chartes privées de vinification qui répondent aux exigences minimales définies par CEVinBio et qui adhèrent aux principes de la Charte.

Les membres associés sont les associations de producteurs biologiques, les organismes certificateur, les institutes de recherche...qui partagent et adhèrent aux principes de la Charte.

Que peuvent faire les producteurs de vins biologiques ?

Ils peuvent demander aux organismes porteurs de chartes privées de vinification et aux organismes certificateurs de leur pays, d'adhérer à CEVinBio. Ils peuvent faire certifier leur vinification selon les chartes privées qui reconnaissent et adhèrent à l'initiative CEVinBio et mentionner sur les étiquettes leur participation à l'initiative CEVinBio.

Outils de promotion de CEVinBio

Le principal outil de communication de CEVinBio est son site Internet, où les objectifs, le contenu et les règles de la Charte sont mis en ligne et téléchargeables. La liste des membres actifs et associés ainsi que des producteurs certifiés selon les standards privés adhérant à CEVinBio seront également mis en ligne.

Comment adhérer à CEVinBio ?

Les organismes intéressés doivent faire une demande au secrétariat de CEVinBio (voir ci-dessous) qui leur communiquera les informations utiles (elles sont aussi disponibles sur le site Internet)

Documents qui seront demandés par le Secrétariat pour l'adhésion...

...en tant que membre actif...

- une copie des standards de vinification, qui doivent remplir les exigences minimales de la Charte ;
- le questionnaire rempli correspondant aux membres actifs ;
- une description du système de certification et de contrôle ;
- le logo de l'organisme ;

...en tant que membre associé

- une description des activités de l'organisme et du soutien qui sera apporté à CeVinBio ;
- le questionnaire rempli correspondant aux membres associés ;
- le logo de l'organisme.

Il est demandé aux membres actifs de mettre à jour la liste des vigneron·nes certifiés selon leurs standards et les exigences minimales de CeVinBio, une fois les contrôles effectués et les certifications accordées.

Cette liste des producteurs mise en ligne sur le site web, mentionnera également les références des vins certifiés.

Il est conseillé de communiquer au secrétariat de l'EOWC, les événements organisés pour la promotion de CEVinBio et plus généralement de ceux relatifs à la promotion des vins biologiques.

Comment soutenir l'initiative CEVinBio?

La démarche CEVinBio a débuté grâce à la participation bénévole des organismes à l'origine de l'initiative, néanmoins pour couvrir les frais de fonctionnement et sur tout le développement futur de CeVinBio il est demandé au moment de l'adhésion une participation qui s'élève pour 2011 à :

- 200€ pour les membres actifs
- 100€ pour les membres associés

Tous les dons sont bienvenus et seront signalés sur le site web. Pour des dons supérieurs à 500€, un espace sera réservé sur le site web pour le logo et les informations concernant le donateur.

Le secrétariat est porté par :

l'ITAB appuyé par la FIRAB (Fondation Italienne pour la Recherche sur l'Agriculture Biologique et Biodynamique)

Contact: Monique Jonis -ITAB- 149 rue de Bercy 75 595 Paris cedex 12.

E-mail: secretariat@organic-wine-carta.eu

Site Web: www.organic-wine-carta.eu

SUBSTANCES ET TECHNIQUES AUTORISEES PAR LA CHARTE EUROPEENNE DE VINIFICATION BIOLOGIQUE

Les tableaux suivants ont été élaborés à partir de la dernière proposition de Règlement de la vinification biologique de la Commission Européenne. Tous les ingrédients d'origine agricole doivent être issus de l'agriculture biologique lorsqu'ils sont disponibles sur le marché.

Type de traitement selon l'Annexe I A Du règlement CE n° 606/2009 (règlement vins)	Nom des substances ou techniques autorisées	Restrictions et conditions spécifiques d'usage dans les limites et conditions des règlements CE n° 1234/2007 et CE n° 606/2009	Commentaires et propositions de modifications (à l'avenir pas en 2010)
Point 1: aération et oxygénation	- Oxygène gazeux		
Point 2: traitements par la chaleur		La température ne doit pas dépasser 65°C.	Discuter de la possibilité d'atteindre une température de 75°C pour les vins liquoreux
Point 3: centrifugation et filtration	- Perlite - Cellulose - Terre à diatomées		
Point 3: centrifugation et filtration	- Filtration	Pore > ou égal à 0,2µm	
Point 4: creation d'une atmosphere inerte et isolation de l'air	- Azote gazeux - CO2		
Points 5 (levures), 15 (lies) et 21 (écorces de levure)	- Levures*		
Point 6: utilisation	- Phosphate di-ammonique - Thiamine (hydrochloride de)		Discuter de l'autorisation du sulfate d'ammonium
Point 7: utilisation	- Dioxyde de soufre gazeux, - Bisulphite de potassium, meta-bisulphite de potassium	Le taux maximum de SO2 exprimé en mg/l, ne doit pas dépasser : a) 100 mg/l pour les vins rouges secs (moins de 5g/l de sucres résiduels, Point 1(a) de la partie A de l'Annexe I.B du règlement CE n° 606/2009). b) 150 mg/l pour les vins blancs et rosés secs (moins de 5g/l de sucres résiduels, Point 1(b) de la partie A de l'Annexe I.B du règlement CE n° 606/2009). c) pour les vins de toutes les autres catégories : le taux de SO2 prévu par le règlement vin (Annexe I.B du règlement CE n° 606/2009) diminué de 30 mg/l.	Discuter de la possibilité d'autoriser 10mg/l (deux années de suite) de SO2 de plus pour les vins de garde
Point 9: utilisation	- Charbons œnologiques		
Point 10: Clarification	- Gélatine alimentaire* - Protéines de plantes issus de blé ou de pois* - Ichtyocolle* - Albumine de blanc d'œuf* - Tannins*		Discuter de l'interdiction de la gélatine Discuter de l'autorisation des enzymes bétaglucanases

	- Caséine - Caséinate de potassium - Dioxyde silicone - Bentonite - Enzymes pectolytique		
Point 12: Acidification	- acide lactique - acide L(+) tartarique		Discuter de l'interdiction de l'acide lactique
Point 13: De-acidification	- acide L(+) tartarique - Carbonate de calcium - Tartrate de potassium neutre - Bicarbonate de potassium		
Point 14: ajout	- Résines de pin d'Alep		
Point 17: utilisation	- Bactéries lactiques		
Point 19: ajout	- Acide L-ascorbique		
Point 20: utilisation	- Résines échangeuses d'ions	Uniquement sur moûts pour la fabrication de moûts concentrés rectifiés comme prévu dans l'Appendice 4	
Point 22: utilisation pour bullage	- Azote		
Point 23: ajout	- CO2		
Point 24: stabilisation des vins	- Acide citrique		
Point 25: ajout	- Tannins*		
Point 27: ajout	- Acide métatartrique		Discuter de l'interdiction de l'acide métatartrique et l'autorisation des mannoprotéines qui sont naturellement présentes dans le vin
Point 28: utilisation	- Gomme arabique*		
Point 30: utilisation	- Bitartrate de potassium		
Point 31: utilisation	- Citrate de cuivre		
Point 31: utilisation	- Sulfate de cuivre	Autorisé jusqu'au 31 décembre 2015	
Point 38: utilisation	- Copeaux de bois		
Point 39: utilisation	- Alginates de potassium		
Type de traitement prévu dans l'annexe III, point A. 2(b) du règlement CE n° 606/2009	- Sulfate de calcium	Seulement pour le "vino generoso" et le "vino generoso de licor"	
Type de traitement prévu dans l'annexe XVbis du règlement CE n° 491/2009 amendant le règlement CE n° 1234/2007	- Osmose inverse	“ L'augmentation du titre alcoométrique volumique naturel ne peut être obtenue [...] en ce qui concerne le moût de raisins, que par addition de saccharose, de moût de raisins concentré ou de moût de raisins concentré rectifié, ou par concentration partielle y compris l' osmose inverse ”	

*) issu si disponible, de l'agriculture biologique

TECHNIQUES

SUBSTANCES

En 2011, des discussions seront ouvertes pour harmoniser les cahiers des charges de vinification existents dans les états membres avec les dernières propositions de la Commission.

SUBSTANCES ET TECHNIQUES INTERDITES PAR LA CHARTE EUROPEENNE DE VINIFICATION BIOLOGIQUE

Type de traitement selon l'Annexe I A Du règlement CE n° 606/2009 (règlement vins)	Nom des substances ou techniques interdites	Commentaires et propositions de modifications (à l'avenir pas en 2010)
<i>Point 2 : traitements par la chaleur</i>	Traitements par la chaleur dont les températures excèdent 65°C	Discuter de la possibilité d'atteindre une température de 75°C pour les vins liquoreux
<i>Point 3: centrifugation et filtration</i>	Ultra-filtration et nano-filtration (pore < 0,2µm)	
<i>Point 6 : utilisation</i>	Bisulfite d'ammonium et sulfate d'ammonium pour favoriser le développement des levures	Discuter de l'autorisation du sulfate d'ammonium
<i>Point 8 :</i>	Elimination du SO2 par des moyens physiques	
<i>Point 10 : clarification</i>	Enzymes bêtaglucanases Kaolin	Discuter de l'autorisation des enzymes bêtaglucanases
<i>Point 11: utilisation</i>	Acide sorbique /sorbate de potassium	
<i>Point 12 : utilisation</i>	Acide L-malique /acide D,L malique	
<i>Point 13 : utilisation</i>	Tartrate de calcium	
<i>Point 16: utilisation</i>	Polyvinylpyrrolidone (PVPP)	
<i>Point 18 : utilisation</i>	Lysozyme	Discuter de l'autorisation du lysozyme
<i>Point 22 : utilisation</i>	Argon	
<i>Point 26</i>	Le traitement: - des vins blancs et rosés au ferrocyanide de potassium , - des vins rouges au ferrocyanide de potassium ou au phytate calcium	
<i>Point 29 : utilisation</i>	Acide DL tartarique (aussi appelé acide racémique) ou ses sels neutres de potassium,	
<i>Point 32 : ajout</i>	Caramel	
<i>Point 33 : utilisation</i>	Disques de paraffine pure imprégnés d' allyl isothiocyanate	
<i>Point 34 : addition</i>	Dimethyldicarbonate (DMDC)	
<i>Point 35 : ajout</i>	Mannoprotéines	Discuter de l'autorisation des mannoprotéines

<i>Point 36</i>	Electrodialyse	
<i>Point 37 : utilisation</i>	Enzymes urease	
<i>Point 39 : utilisation</i>	Alginates de calcium	
<i>Point 40</i>	Désalcolisation partielle des vins	
<i>Point 41 : utilisation</i>	Polyvinylimidazole/polyvinylpyrrolidone (PVI/PVP)	
<i>Point 42 : ajout</i>	Carboxymethylcellulose (gommes de cellulose	
<i>Point 43</i>	Traitements avec des échangeurs de cations	
Type de traitement prévu dans l'annexe XVbis du règlement CE n° 491/2009 amendant le règlement CE n° 1234/2007	Concentration partielle par le froid	

Techniques

Substances et produits

Conférence 4

Transformation des raisins biologiques

PRATIQUES ŒNOLOGIQUES EN VINIFICATION BIOLOGIQUE : OUTILS ET CRITERES DE DECISION

Pauline Lagarde

IFV Rodilhan

Pauline.LAGARDE@vignevin.com

RESUME

Les pratiques œnologiques à la disposition des vignerons pour la vinification sont nombreuses et variées.

Le choix des produits et techniques doit donc être raisonné en fonction de divers critères : caractéristiques de ces produits, démarche/philosophie de l'entreprise, type de vin recherché...

Le groupe national « oeno-bio » a élaboré une grille d'évaluation des pratiques et produits œnologiques à travers des critères objectifs (caractéristiques, origine, utilisation, impact sanitaire et environnemental, réglementation) permettant au praticien d'effectuer un choix raisonné. Ce groupe de travail est représentatif de l'ensemble de la filière.

L'outil élaboré présente une compilation d'informations provenant de fiches techniques, de notices de sécurité, de manuels d'œnologie, de données fabricants et de documents réglementaires.

La présentation des informations par critères permet une comparaison rapide des pratiques disponibles pour chaque opération à la cave en fonction des caractéristiques et de l'origine de chaque produit, de leur mode d'utilisation, de leur impact sur la santé et sur l'environnement et également de la réglementation qui leur est associée.

INTRODUCTION

Le vigneron dispose aujourd'hui d'une importante gamme de produits et de techniques utiles pour la vinification. Ces pratiques présentent entre elles des différences, tant au niveau de l'origine que de l'utilisation, et a fortiori de la réglementation.

Le groupe national « oeno-bio », sous la tutelle de France Agrimer et co-animé par l'Institut Technique de l'Agriculture Biologique (ITAB) et l'Institut Français de la Vigne et du Vin (IFV), a été créé dans le but de réunir une « cellule de réflexion » sur les pratiques œnologiques.

La volonté du projet est d'établir pour les vignerons biologiques une grille d'évaluation des pratiques et produits œnologiques.

Cette grille est basée sur des critères objectifs avec une approche « bio » c'est-à-dire qu'elle associe l'approche classique qualitative (qui reste essentielle), à des approches plus poussées (Environnement, Energie, principes AB...).

Ce travail pourrait également servir de document de référence pour accepter ou refuser certaines pratiques, au niveau d'une future réglementation « vin biologique » ou au niveau des cahiers des charges des chartes privées.

LE GROUPE DE TRAVAIL

Le groupe de travail est constitué de manière à représenter tous les acteurs de la filière à l'échelle nationale.

Il n'est pas mandaté pour faire des choix mais uniquement pour définir les critères objectifs et valider les informations récupérées.

Une trentaine d'acteurs de diverses professions :

- Des producteurs biologiques de différentes régions (Val de Loire, Provence, Languedoc-Roussillon, Bourgogne, Alsace, Dordogne)
- Des organismes de conseils
- Des représentants de sociétés de produits œnologiques
- Des organismes réglementaires (INAO, DGCCRF)
- Des instituts de recherche (ITAB, IFV, Institut Rhodanien)
- Des associations interprofessionnelles (FNIVAB, AIVB)

LES DONNEES BIBLIOGRAPHIQUES

Les informations proviennent de fiches techniques, de notices de sécurité, de manuels d'œnologie, de données fabricants et de documents réglementaires.

Elles détaillent les pratiques œnologiques suivant différents critères :

- Ses caractéristiques générales (nom, composition, stabilité...)
- Son origine (fabrication, ressources utilisées...)
- Son utilisation (applications du produit, mise en pratique, coûts...)
- L'impact sur la santé (du vigneron et du consommateur)
- L'impact sur l'environnement
- La réglementation associée

LA REALISATION DE L'OUTIL

Pour une même application, de nombreux produits ou pratiques œnologiques sont commercialisés en France. Le choix doit donc être raisonné en fonction des caractéristiques du produit et des techniques, du type de vin recherché et de la philosophie de l'entreprise.

L'outil en ligne propose des clés et des critères de choix pour trouver les produits les mieux adaptés au vin et à la démarche du vigneron.

Une grille d'évaluation :

- Comparative : Permet de comparer les différents produits œnologiques disponibles pour une même application.
- Descriptive : Les propriétés de chaque produit sont détaillées
- Exhaustive : Recense tous les types de produits disponibles sur le marché (en terme de composition. Les marques commerciales ne sont pas détaillées)

La recherche d'information sur l'outil est possible de deux manières :

- Par étape de vinification :

En sélectionnant une étape de vinification sur l'interface de l'outil et une opération particulière, tous les produits œnologiques et techniques associés à cette opération apparaîtront à l'écran avec leurs informations détaillées.

L'exemple de la figure 1 : Dans l'étape « fermentations », l'opération « nutrition azotée » est sélectionnée. Les différents produits disponibles pour la nutrition azotée sont alors présentés (Dichlorhydrate de thiamine, Ecorces de levures, Hydrogenophosphate di-ammonium, Sulfate d'ammonium)

	Dichlorhydrate de thiamine	Ecorces de levures	Hydrogenophosphate di-ammonium	Sulfate d'ammonium
Nom Usuel	Thiamine	Ecorces de levures	phosphate diammonique	sulfate d'ammonium
Autres noms	3-[4-amino-2-méthyl-5-pyrimidinyl)méthyl]-5-(2-hydroxyéthyl)-4-méthylthiazolium (chlorure de chlorhydrate de) Thiamine hydrochloride vitamine B1	Enveloppes cellulaires de levures	DAP Ammonium Hydrogen Phosphate Ammonii phosphas Phosphate d'ammonium Phosphate dibasique	Ammonium sulfuricum
Codes d'identification (n° SIN, n° CAS, Résolution OIV)	- N° EINECS : 200 641 8 - Résolution Codex OIV : Oeno 50/2000	- Résolution Codex OIV : OENO 4/1987	- N° SIN E342 - N° CAS 7783-28-0 - N° EINECS 231-987-8 - Résolution Codex OIV : Oeno 15/2000	- N° SIN E517 - N° CAS 7783-20-2 - N° EINECS 231-884-1 - Résolution Codex OIV : OENO 16/2000
Composition	Dichlorhydrate de thiamine > 98,5%	Enveloppe cellulaire de levure (espèce saccharomyces) Azote total (7%) matières protéiques (45%) matières glucidiques (35%) matières minérales (6%)	Ammonium : 25% minimum acide phosphorique : entre 71,5 et 76%	acide sulfurique : 74% ammoniac : 26%
Contrôle qualité (Paramètres contrôlés à la fabrication)	Conformément aux tests de contrôle de la conformité (Codex), les paramètres suivants sont analysés et quantifiés : Perte à la dessiccation, Cendres sulfuriques, Détermination du pH, Nitrates, Métaux lourds, Plomb, Mercure, Arsenic	Conformément aux tests de contrôle de la conformité (Codex), les paramètres suivants sont analysés et quantifiés : Arsenic, cadmium, mercure, plomb, métaux lourds, mycotoxines, pseudomonas aeruginosa, salmonelles, E. coli, staphylocoques, coliformes, germes banaux	Conformément aux tests de contrôle de la conformité (Codex), les paramètres suivants sont analysés et quantifiés : Cendres sulfuriques, Chlorures, Phosphates, Acide oxalique, Fer, Plomb, Mercure, Arsenic, Dosage de l'ammoniac, Dosage de l'acide phosphorique	Conformément aux tests de contrôle de la conformité (Codex), les paramètres suivants sont analysés et quantifiés : Cendres sulfuriques, Chlorures, Phosphates, Nitrates, Fer, Plomb, Mercure, Arsenic, Dosage de l'ammoniac, Dosage de l'acide sulfurique
Nature physico-chimique (Formes commerciales, propriétés physico-chimiques)	Présentation : Poudre cristalline blanche ou cristaux incolores, d'odeur faible Propriétés : Solubilité dans l'eau à 20°C : 1000 g/L Alcool à 95 % vol. : 12,5 g/L Glycérol 63,3 g/L Ether éthylique insoluble pH (2,5% dans l'eau) : 2,7 – 3,3	Présentation : Poudre fine non hygroscopique, couleur crème, peu odorante Propriétés : insoluble	Présentation : Cristaux incolores, odeur d'ammoniac Propriétés : Solubilité : dans l'eau à 20°C : 689 g/L / Eau à 100°C : 1060 g/L / Alcool à 95 % vol. : insoluble pH (solution à 1% dans l'eau) : environ 8	Présentation : Cristaux anhydres, transparents, de saveur piquante et amère Propriétés : pH : 5,5 (à 100 g/L) solubilité eau à 20°C : 509 g/L / eau à 100°C : 1040 g/L / Alcool à 90 % vol. : insoluble / Acétone insoluble
Stabilité au stockage (Durée et conditions recommandées)	Stocker hors sol dans l'emballage d'origine à température modérée (0 à 22° C) dans des locaux secs non susceptibles de communiquer des odeurs T° décomposition : 248°C DLUO : 2 ans	Conserver dans son emballage d'origine sous vide, dans une chambre froide à 4°C. Ne pas stocker dans un local contenant des produits pouvant communiquer des odeurs étrangères DLUO : 3 ans après le conditionnement. Emballage ouvert : à utiliser rapidement. Produit stable dans des conditions normales de stockage Température de décomposition : >100°C	Conserver hors sol dans l'emballage d'origine à température modérée (0 à 22° C) dans des locaux secs non susceptibles de communiquer des odeurs T° de décomposition > 100°C (fumées toxiques d'ammoniac et d'oxyde de phosphore) DLUO : 3 ans Emballage entamé bien refermé DLU : 1 mois Ce sel perd lentement de petites quantités d'ammoniac à l'air.	Stocker dans un endroit frais et sec non susceptible de communiquer des odeurs, à l'écart des substances formant des bases et des aliments Instable à plus de 235°C. Il émet des gaz toxiques d'ammoniac DLUO : 3 ans Emballage entamé bien refermé DLU : 1 mois
Nettoyage	Nettoyage habituel du matériel	Nettoyage habituel du matériel	Nettoyage habituel du matériel	Nettoyage habituel du matériel

Figure 1 – Présentation de l'outil internet : Recherche des produits par étapes de vinification

- Par liste alphabétique des produits et techniques

Les produits et techniques répertoriées sont classés par ordre alphabétique et associés à leurs différentes applications.

En sélectionnant un produit et son opération, l'outil redirige l'utilisateur vers la page comparative de l'opération, avec tous les produits utiles à l'application choisie.

L'exemple des figures 2 et 3 : Dans la recherche alphabétique des pratiques : le Bicarbonate de potassium est sélectionné. Les différents produits liés à la désacidification sont alors présentés (Bactéries lactiques, Bicarbonate de potassium, Carbonate de calcium, Tartrate neutre de potassium)

The screenshot shows the website 'INTRANTS BIO' from the 'INSTITUT FRANÇAIS DE LA VIGNE ET DU VIN'. The navigation menu includes 'BLANCS / ROSÉS' and 'ROUGES'. A link 'Liste des intrants par ordre alphabétique' is circled in red. The main content area is titled 'Liste des intrants par ordre alphabétique' and lists various products with their applications. The 'Bicarbonate de potassium' entry is circled in red.

- **Acide citrique**
[Blancs / rosés > Traitements spécifiques > Traitement des casses](#)
[Rouges > Traitements spécifiques > Traitement des casses](#)
- **Acide L(+) tartrique**
[Blancs / rosés > Correction de la vendange > Acidification](#)
[Rouges > Correction de la vendange > Acidification](#)
- **Acide L-ascorbique**
[Blancs / rosés > Protection à la mise > Protection à la mise](#)
[Blancs / rosés > Opérations préfermentaires > Protection de la vendange](#)
[Rouges > Protection à la mise > Protection à la mise](#)
[Rouges > Opérations préfermentaires > Protection de la vendange](#)
- **Acide L-malique D.L malique**
[Blancs / rosés > Correction de la vendange > Acidification](#)
[Rouges > Correction de la vendange > Acidification](#)
- **Acide lactique**
[Blancs / rosés > Correction de la vendange > Acidification](#)
[Rouges > Correction de la vendange > Acidification](#)
- **Acide métatartrique**
[Blancs / rosés > Stabilisation du vin > Stabilisation tartrique](#)
[Rouges > Stabilisation du vin > Stabilisation tartrique](#)
- **Anhydride sulfureux**
[Blancs / rosés > Opérations préfermentaires > Protection de la vendange](#)
[Blancs / rosés > Protection à la mise > Protection à la mise](#)
[Blancs / rosés > Stabilisation du vin > Stabilisation microbienne](#)
[Rouges > Stabilisation du vin > Stabilisation microbienne](#)
[Rouges > Protection à la mise > Protection à la mise](#)
[Rouges > Opérations préfermentaires > Protection de la vendange](#)
- **Bactéries lactiques**
[Blancs / rosés > Correction de la vendange > Désacidification](#)
[Blancs / rosés > Fermentations > Fermentation malolactique](#)
[Rouges > Correction de la vendange > Désacidification](#)
[Rouges > Fermentations > Fermentation malolactique](#)
- **Barriques et fûts**
[Blancs / rosés > Traitements spécifiques > Utilisation du bois](#)
[Rouges > Traitements spécifiques > Utilisation du bois](#)
- **Bentonite**
[Blancs / rosés > Traitements spécifiques > Elimination des protéines](#)
[Blancs / rosés > Stabilisation du vin > Clarification](#)
[Rouges > Stabilisation du vin > Clarification](#)
[Rouges > Stabilisation du vin > Stabilisation de la couleur](#)
- **Bicarbonate de potassium**
[Blancs / rosés > Correction de la vendange > Désacidification](#)
[Rouges > Correction de la vendange > Désacidification](#)
- **Bisulfite de potassium**
[Blancs / rosés > Protection à la mise > Protection à la mise](#)
[Blancs / rosés > Stabilisation du vin > Stabilisation microbienne](#)
[Blancs / rosés > Opérations préfermentaires > Protection de la vendange](#)
[Rouges > Stabilisation du vin > Stabilisation microbienne](#)
[Rouges > Protection à la mise > Protection à la mise](#)
[Rouges > Opérations préfermentaires > Protection de la vendange](#)

Figure 2 – Présentation de l'outil internet : Recherche des produits par ordre alphabétique (1)


INTRANTS BIO

BLANCS / ROSÉS ROUGES

 Liste des intrants par ordre alphabétique Nous contacter

OPÉRATIONS PRÉFERMENTAIRES FERMENTATIONS CORRECTION DE LA VENDANGE STABILISATION DU VIN TRAITEMENTS SPÉCIFIQUES PROTECTION À LA MISE

Acidification **Désacidification** Enrichissement

Caractéristiques Origine Utilisation Santé Environnement **Règlement**

	Bactéries lactiques	Bicarbonate de potassium	Carbonate de calcium	Tartrate neutre de potassium
Règlement général vin (Europe)	Règlement (CE) 606/2009 : ligne 17 annexe1A	Règlement (CE) 606/2009 : ligne 13 annexe1A Dose maximale : 150 g/hL La désacidification des vins ne peut être effectuée que dans la limite maximale de 1 g/L exprimée en acide tartrique (= 13,3 meq/L = 0,65 g/L H ₂ SO ₄) Dates et zones d'autorisation : annexe V règlement (CE) No 479/2008 La désacidification chimique et l'acidification chimique s'excluent sur un même produit Déclaration auprès des autorités compétentes obligatoire Tenir un registre d'entrée, de sortie et d'utilisation du produit	Règlement (CE) 606/2009 : ligne 13 annexe1A Dose maximale : 65 g/hL La désacidification des vins ne peut être effectuée que dans la limite maximale de 1 gramme par litre exprimée en acide tartrique (= 13,3 meq/L = 0,65 g/L H ₂ SO ₄) Dates et zones d'autorisation : annexe V règlement (CE) No 479/2008 La désacidification chimique et l'acidification chimique s'excluent sur un même produit Déclaration auprès des autorités compétentes obligatoire Tenir un registre d'entrée, de sortie et d'utilisation du produit	Règlement (CE) 606/2009 : ligne 13 annexe1A Dose maximale : 160 g/hL La désacidification des vins ne peut être effectuée que dans la limite maximale de 1 gramme par litre exprimée en acide tartrique (= 13,3 meq/L = 0,65 g/L H ₂ SO ₄) Dates et zones d'autorisation : annexe V règlement (CE) No 479/2008 La désacidification chimique et l'acidification chimique s'excluent sur un même produit Déclaration auprès des autorités compétentes obligatoire Tenir un registre d'entrée, de sortie et d'utilisation du produit
Règlement vin bio (Europe)	Règlement en cours de validation	Règlement en cours de validation (Autorisé)	Règlement en cours de validation (Autorisé)	Règlement en cours de validation (Autorisé)
Statut autres chartes bio	Bio Suisse (Règlements complétant le Cahier des charges Version du 1er janvier 2010) : autorisées - non OGM NOP (Electronic Code of Federal Regulations (eCFR) version Mars 2010) : autorisées - non OGM DEMIETER (Cahier des charges Transformation, version mai 2009) : Non autorisées FNIVAB (Charte vin bio, version 2009B) : autorisées - non OGM Nature et progrès (Cahier des charges vinification - œnologie 2005) : utilisation systématique non autorisée - uniquement en cas de difficultés - garanties non OGM	Bio Suisse (Règlements complétant le Cahier des charges Version du 1er janvier 2010) : non autorisé NOP (Electronic Code of Federal Regulations (eCFR) version Mars 2010) : Non autorisé DEMIETER (Cahier des charges Transformation, version mai 2009) : Non autorisé FNIVAB (Charte vin bio, version 2009B) : Autorisé Nature et progrès (Cahier des charges vinification - œnologie 2005) : Autorisé	Bio Suisse (Règlements complétant le Cahier des charges Version du 1er janvier 2010) : Autorisé NOP (Electronic Code of Federal Regulations (eCFR) version Mars 2010) : Autorisé DEMIETER (Cahier des charges Transformation, version mai 2009) : Non autorisé - Autorisé uniquement par dérogation FNIVAB (Charte vin bio, version 2009B) : Autorisé - à réserver aux vins du marché NOP Nature et progrès (Cahier des charges vinification - œnologie 2005) : Toléré si, et seulement si son utilisation est justifiée par une analyse - Préférer bicarbonate de potassium ou désacidification biologique	Bio suisse (Règlements complétant le Cahier des charges Version du 1er janvier 2010) : Non autorisé NOP (Electronic Code of Federal Regulations (eCFR) version Mars 2010) : Autorisé DEMIETER (Cahier des charges Transformation, version mai 2009) : Non autorisé FNIVAB (Charte vin bio, version 2009B) : Non autorisé Nature et progrès (Cahier des charges vinification - œnologie 2005) : Non autorisé

Figure 3 – Présentation de l'outil internet : Recherche des produits par ordre alphabétique (2)

CHOIX DE PRATIQUES ŒNOLOGIQUES : CONSEQUENCES SUR LA CONCENTRATION FINALE EN SO₂

Philippe Cottereau

IFV, Domaine de Donadille 30230 Rodilhan

philippe.cottereau@vignevin.com

RESUME

Un des objectifs majeurs de la vinification biologique est de réduire l'utilisation des intrants. Le plus étudié et le plus difficile à remplacer est le SO₂. Même en vinification sans ajout de SO₂ au cours de l'élaboration des vins, il est possible d'avoir une concentration importante de SO₂ total sur vin fini. En cas de levurage, des différences très importantes entre les différentes levures sont constatées notamment en vinification en blanc. La présence de SO₄ dans le moût, provenant principalement des traitements au soufre sur vigne, semble être un élément important pour certaines souches de levures. Le catalogue des souches de l'IFV peut permettre de choisir des souches à faible potentialité de production naturelle de SO₂. Le test réalisé en laboratoire semble pertinent pour les levures ayant de faibles production de SO₂. Une possibilité de réduction peut être la suppression totale du SO₂, mais les vins obtenus ont des caractéristiques olfactives un peu modifiées par rapport aux vins sulfités, notamment avec des intensités olfactives plus faibles. Un ajout de SO₂, juste à la mise en bouteille permet d'obtenir des notes qualitatives proches des témoins sulfités.

Les nouvelles techniques physiques ou chimiques de stabilisation microbiologique comme la microfiltration tangentielle, la flash-pasteurisation, le DMDC, le Lysozyme permettent de réduire l'utilisation du SO₂ au cours de l'élaboration des vins. Pour obtenir ensuite, la même concentration en SO₂ libre sur les vins finis, le gain possible en SO₂ total est nettement plus faible, de l'ordre de 10mg/L dans le cadre de ces essais.

L'électrodialyse à membrane bipolaire permet de réguler le pH et d'avoir ainsi plus de SO₂ actif. Cette technique constitue une alternative intéressante à l'acidification par ajout d'acide tartrique. Cependant la technique d'électrodialyse ne paraît pas répondre aux souhaits d'une partie des vigneron bio d'après les différentes études menées auprès d'experts du secteur au niveau des pays impliqués dans le programme ORWINE.

INTRODUCTION

La plupart de ces travaux ont été réalisés dans le cadre des expérimentations associées au Programme Européen ORWINE. Le projet ORWINE financé par l'Union Européenne avait pour objectif de mettre sur pied une structure scientifique pour le développement de la réglementation européenne au sujet du « vin biologique ». Ce programme se proposait d'apporter des avis scientifiques sur différentes pratiques œnologiques et permettre à la commission européenne d'élaborer une proposition de réglementation.

Cette réglementation aurait dû se mettre en place en août 2010, mais devant les désaccords des pays membres cette proposition a été retirée pour le moment.

CHOIX DE LA LEVURE DE VINIFICATION

Correspondance tests laboratoires – vinifications

IFV met à jour régulièrement un catalogue « Levure » accessible sur le site de l'IFV (www.vignevin.com) qui permet de caractériser les souches existantes sur le marché. Des tests comparatifs de laboratoire sont effectués et permettent ainsi de choisir objectivement les souches par rapport à leurs capacités technologiques (exemple : forte résistance à l'alcool, faible production d'acidité volatile, faible production d'écume...)

Parmi ces tests, la production naturelle de sulfites est étudiée sur milieu synthétique. Les souches de levures peuvent donc être classées en plusieurs catégories, de faiblement productrice de SO₂ à fortement productrice.

Des souches de levures ont donc été choisies en fonction de ce critère et testées en conditions de vinification classique sans ajout de sulfites.

Trois souches sont retenues avec des productions de SO₂ très différentes selon le test laboratoire (Tableau 1).

Cinq origines de vendanges sont testées en vinification (blanc ou rouge) sans aucun ajout de sulfites jusqu'à la mise en bouteille (Tableau 2).

Tableau 1 – Résultats du test laboratoire – Production de sulfites – IFV 2006

Levure	Production de SO ₂
Collection Merlot (L4882)	< 10 mg/L
Collection Sauvignon (L2868)	30 mg/L
Anchor NT 112	89 mg/L

Tableau 2 – Origine et cépages utilisés – Production de sulfites – IFV 2006

Cépages	Origines	Viticulture
Chardonnay Clairette Grenache Merlot	Aimargues (30)	AB
Syrah	Beauvoisin (30)	AB
Syrah	Rodilhan (lycée viticole – 30)	Conventionnelle

Les vinifications sont réalisées sans ajout de sulfites et selon les recommandations de la charte FNIVAB.

On peut voir sur la figure 1 que la souche NT112 est fortement productrice de SO₂ comme le laissait prévoir le test sur milieu synthétique. L'ordre de production de SO₂ de ces souches est globalement bien retrouvé. Le niveau de SO₂ atteint est très différent d'une matière première à l'autre. Les valeurs les plus importantes sont retrouvées dans le cas des vinifications en blanc et notamment pour le chardonnay (Figure 1).

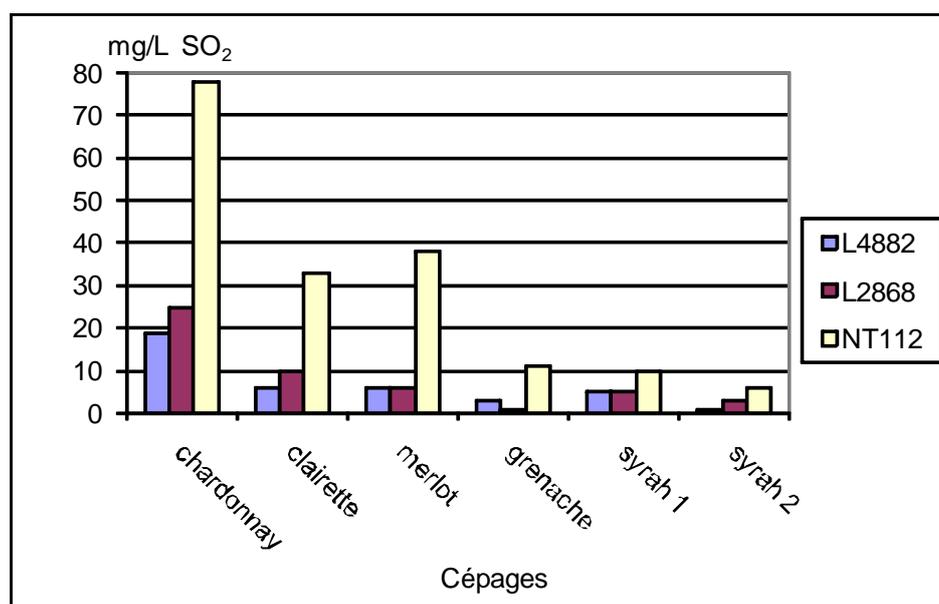


Figure 1 – Dosage du SO₂ Total (mg/L) en fin de FA – IFV 2006

Incidence de la présence de sulfate

Les sulfates présents dans les moûts ou les moûts en cours de fermentation proviennent essentiellement des conséquences du traitement de la vigne ou de l'ajout au cours de la vinification (essentiellement sulfate d'ammonium – activateur de la fermentation). Dans d'autres essais, réalisés sur une expérimentation viticole, il a été montré que les traitements au soufre de la vigne entraînaient la présence de sulfate sur les moûts. Paradoxalement, les traitements au sulfate de cuivre, même tardifs (avec Délai Avant Récolte respecté) n'entraînent pas de forte variation de la concentration en sulfates des moûts. En 2007 et 2008, l'ajout de sulfates (sous forme de sulfate d'ammonium – activateur pour la fermentation) en cours de vinification a été testé. Le chardonnay de l'année précédente a été choisi comme matière première, avec une souche productrice NT112 et une souche peu productive L4882.

Les protocoles retenus sont schématisés dans les figures 2 et 3. La vinification est réalisée sans ajout de sulfites jusqu'à la mise en bouteille.

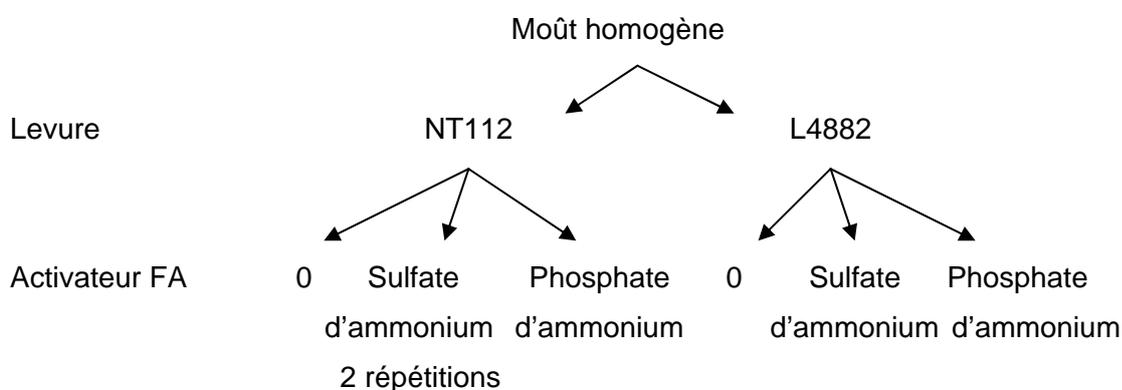


Figure 2 – Schéma du protocole – IFV 2007

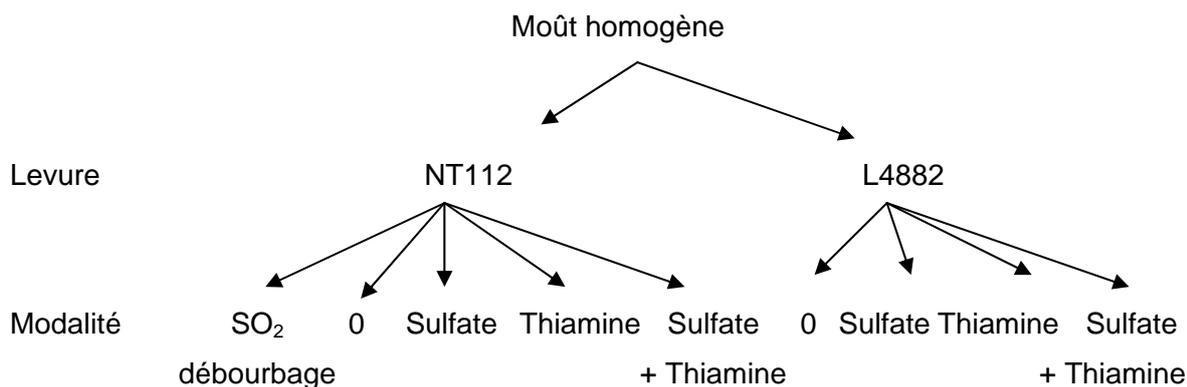


Figure 3 – Schéma du protocole – IFV 2008

En 2007 (figure 4), la concentration finale en SO₂ est très importante pour la souche NT112. Au contraire, la concentration en SO₄ finale dans ces vins est plus faible pour cette souche. On peut penser que la NT112 est capable d'utiliser le SO₄ pour former du SO₂ contrairement à l'autre souche où la concentration en SO₄ reste très élevée sur les vins finis.

L'ajout de sulfate d'ammonium en cours de fermentation alcoolique enrichit le vin en sulfate pour les deux souches. Pour la souche NT112, la concentration en SO₂ augmente plus fortement que pour la L4882 (l'augmentation est très faible et peu significative).

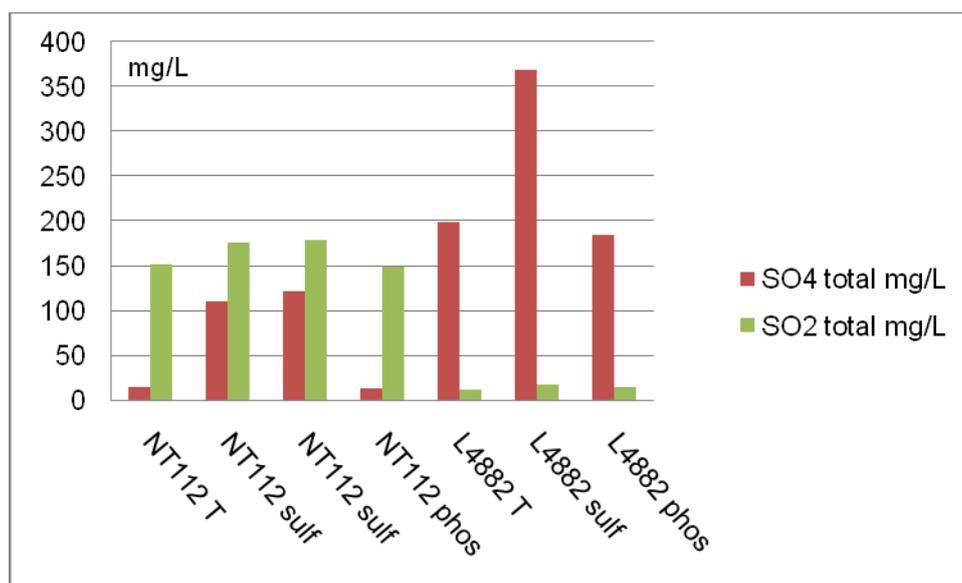


Figure 4 – Analyses (mg/L) du SO₂ total et SO₄ sur les vins finis – IFV 2007

En 2008 (figure 5), les vins en fin FA ont été sulfités à 5 g/hl pour bloquer la fermentation malolactique et permettre d'apprécier la combinaison du SO₂ dans les vins. La production de SO₂ par la NT112 est très importante, l'ajout de sulfate d'ammonium entraîne une augmentation du SO₂ total final en fin FA. Le sulfitage du moût (modalité SO₂ au débouillage – NT112/SO₂) entraîne bien sûr une augmentation par rapport au témoin sans SO₂ mais cet enrichissement est moins important que celui dû à l'ajout du sulfate d'ammonium. Pour la L4882, la concentration du SO₂ est en limite de détection, seul le lot « sulfate d'ammonium avec Thiamine » présente une concentration mesurable mais extrêmement faible.

L'ajout de 5 g/hl de SO₂ en fin FA se traduit par une combinaison légèrement plus forte pour les vins issus de la NT112, la concentration en SO₂ libre est plus importante pour les vins issus de L4882 (+ 5 mg/L en moyenne). Les concentrations en SO₂ libre ne sont pas dépendantes des modalités étudiées (erreur de surdosage dans l'ajout de SO₂ en fin FA sur la modalité « sulfate + thiamine » pour L4882).

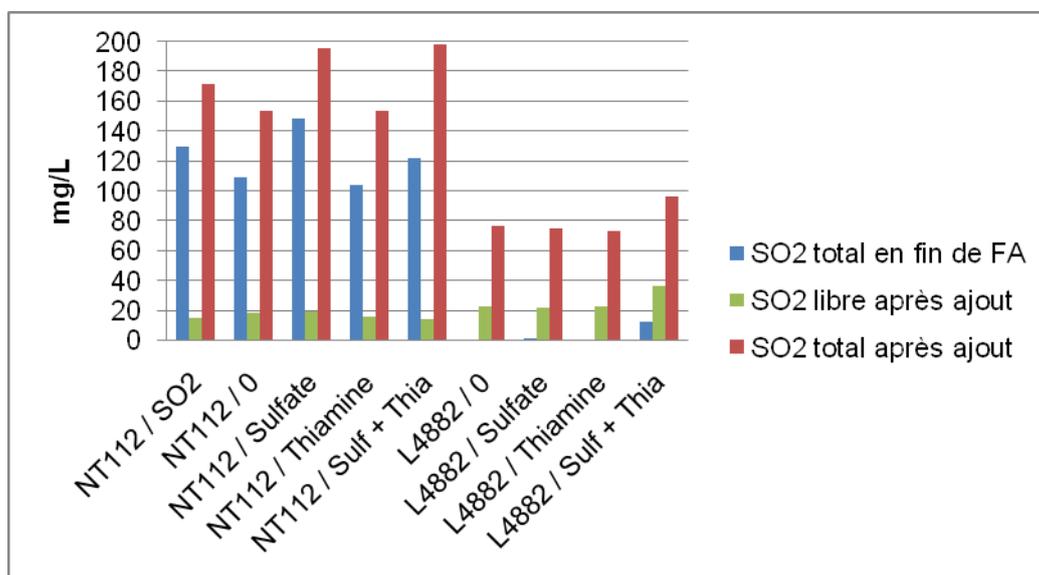


Figure 5 – Analyses (mg/L) du SO₂ total fin FA et SO₂ libre et total après sulfitage – IFV 2008

Test sur un nombre plus significatif de levures

Les résultats précédents ont été réalisés sur deux souches. En 2009 (figure 6), un essai a été mis en place en microvinifications homogènes, sans ajout de SO₂, avec 3 répétitions par souche, pour 20 souches différentes, choisies sur toute la gamme de production de SO₂ d'après le test laboratoire du catalogue levure IFV.

D'une manière globale la tendance est bonne, les souches testées, faiblement productrices selon le catalogue IFV donnent les valeurs les plus faibles. Pour les souches « à risques » on observe 2 exceptions : Opale, qui est moyennement productrice d'après le catalogue, qui se retrouve être la plus productrice dans cet essai et à l'inverse la souche Fermol Keller dont le classement du catalogue est « forte productrice » qui s'avère faiblement productrice dans cet essai. Il est probable que les conditions pour la production plus ou moins forte de SO₂ par les levures sont sous la dépendance de nombreux critères. Le test laboratoire ne peut pas prendre en compte tous ces paramètres et c'est aussi le cas dans la comparaison sur un même moût.

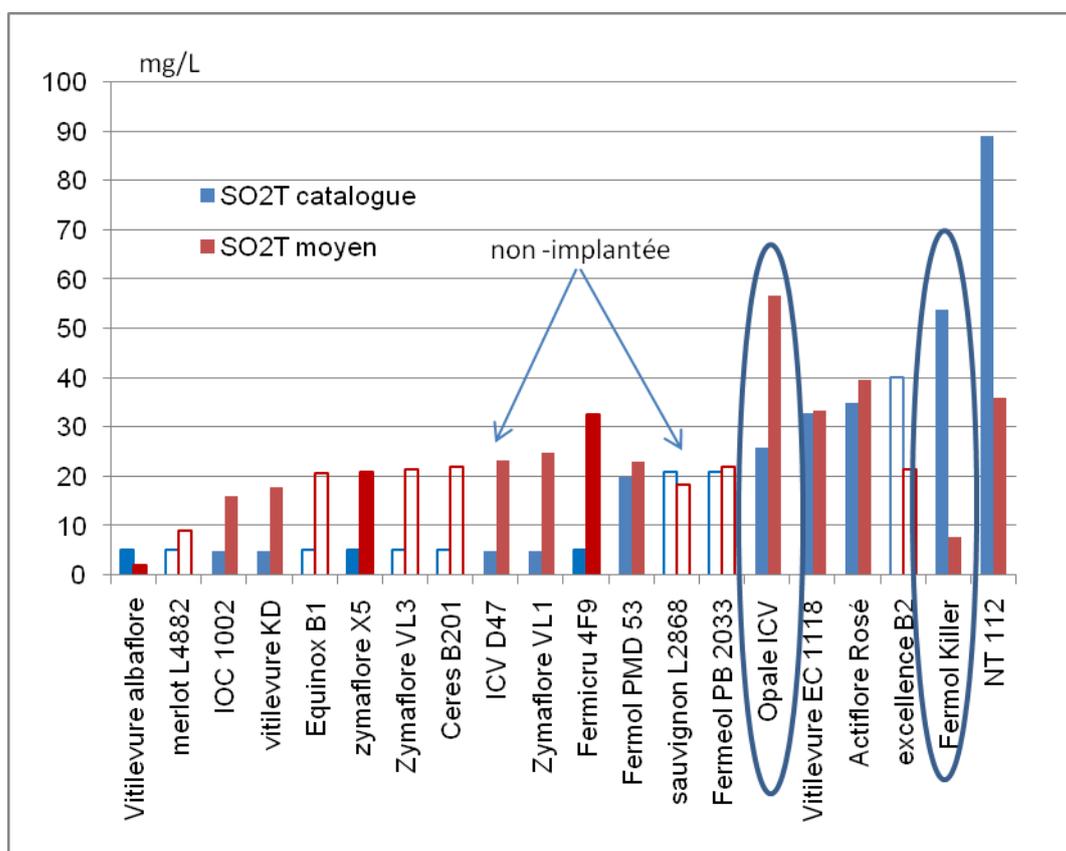


Figure 6 – Analyses (mg/L) du SO₂ total fin FA et SO₂ libre et total après sulfitage – IFV 2009

Synthèse des résultats

Le choix de la souche de levure conditionne la concentration en SO₂ total finale. Certaines souches entraînent des concentrations importantes de SO₂, une partie de ce SO₂ provient du SO₄ présent dans le moût initial (traitement au soufre principalement) mais aussi des ajouts de sulfate d'ammonium (activateur de fermentation) dans une moindre mesure. Le test laboratoire réalisé dans le cadre de l'élaboration du « classeur Levure » de l'IFV rend compte de la différence entre les souches et permet de réaliser un choix de levure pour éviter la présence de SO₂ excessif sur vin fini. Le caractère multifactoriel de la production de SO₂ par les levures, ne permet pas d'assurer une parfaite concordance entre les tests laboratoire et la réalité des vinifications. Dans cet essai, on peut cependant remarquer que les souches à très faible potentiel selon le test sont effectivement plus faibles productrices. On peut donc

préconiser plutôt l'utilisation des souches à potentiel de production très faible, au risque de se priver de souches à risque mais non vérifiées systématiquement en vinification...

La simple présence plus ou moins importante de SO₄ ne peut pas expliquer les différentes situations. Des effets cépages ou origines de vendanges semblent exister. La vinification en blanc semble fortement favoriser la présence de SO₂ total sur les vins même dans le cas d'une vinification sans aucun apport de SO₂.

VINIFICATION SANS SO₂

Méthodologie

Il est toujours possible réduire la dose de SO₂ éventuellement ne faire aucun ajout. Dans ces essais la dose classique de SO₂ a été soit réduite de moitié par rapport à la dose du témoin soit aucun ajout n'a été réalisé. Pour l'une des modalités, un léger sulfitage a été réalisé juste avant la mise en bouteille. Deux essais ont été réalisés, sur Chardonnay et sur Merlot. Pour tous les lots et notamment pour les doses réduites et la vinification sans SO₂ un soin particulier a été pris à chaque étape pour se protéger des oxydations (protection par CO₂ essentiellement). Les vinifications ont ensuite été réalisées en tenant compte du cahier des charges de la FNIVAB.

Chardonnay- Protocole et suivi

Tableau 3 – Doses de SO₂ utilisées – Chardonnay – IFV 2009

Modalité	n°	SO ₂ encuvage	fin FA	Malo	Fin FML	Mise en bouteille
SO ₂	11	4g/100 kg	5+ 1 g SO ₂ /hl	non	/	1g SO ₂ /hl
	11'	4g/100 kg	0	oui	6g SO ₂ /hl	1g SO ₂ /hl
SO ₂ / 2	12	2g /100 kg	2,5g SO ₂ /hl	non	/	1g SO ₂ /hl
	12'	2g /100 kg	0	oui	6g SO ₂ /hl	1g SO ₂ /hl
0 SO ₂	13	0	0	oui	0	0
	13'	0	30 g/hl lysozyme	non	/	0
0 SO ₂ sauf mise	14	0	0	oui	0	1g SO ₂ /hl
	14'	0	30 g/hl lysozyme	non	/	1g SO ₂ /hl

Chardonnay - Résultats

Le lot témoin sulfitage classique obtient la meilleure note qualitative. Il est intéressant de constater que pour cette vendange très mûre (14 % vol) la réalisation ou non de la fermentation malolactique ne modifie que très peu la qualité globale des produits. La modalité sans aucun sulfitage produit des vins de moins bonne qualité. Par contre l'ajout de SO₂ juste au moment de la mise en bouteille permet d'augmenter la note de qualité globale, c'est surtout le cas au niveau du lot ayant réalisé la fermentation alcoolique.

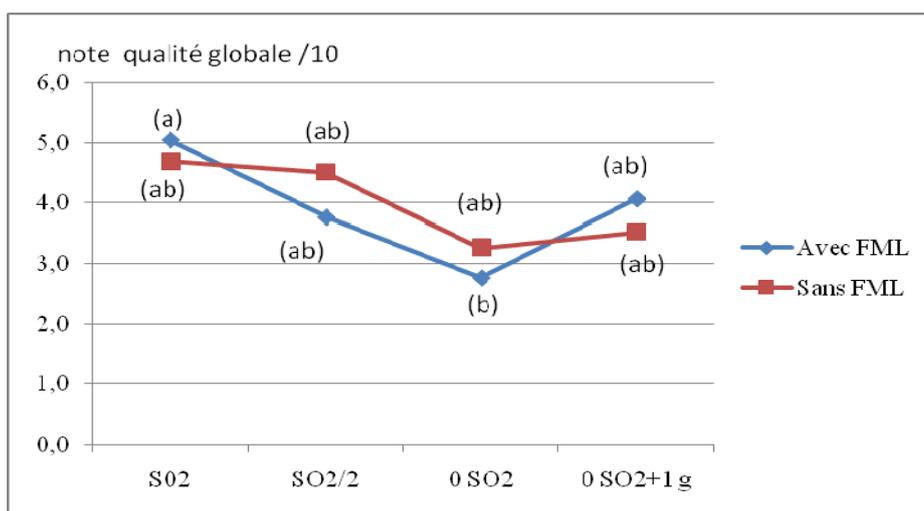


Figure 7 – Note qualitative globale – Chardonnay – IFV 2009

Syrah – protocole et suivi

Tableau 4 : Doses de SO₂ utilisées – Syrah – IFV 2009

Modalité	n°	SO ₂ encuvage	Fin FML	Mise en bouteille
SO ₂	18	4g/100 kg	4 +1 g SO ₂ /hl	1 g SO ₂ /hl
SO ₂ / 2	19	2g/100 kg	3 + 1 g SO ₂ /hl	1 g SO ₂ /hl
0 SO ₂	20	0	0	0
0 SO ₂ sauf mise	21	0	0	1 g SO ₂ /hl

Syrah – résultats

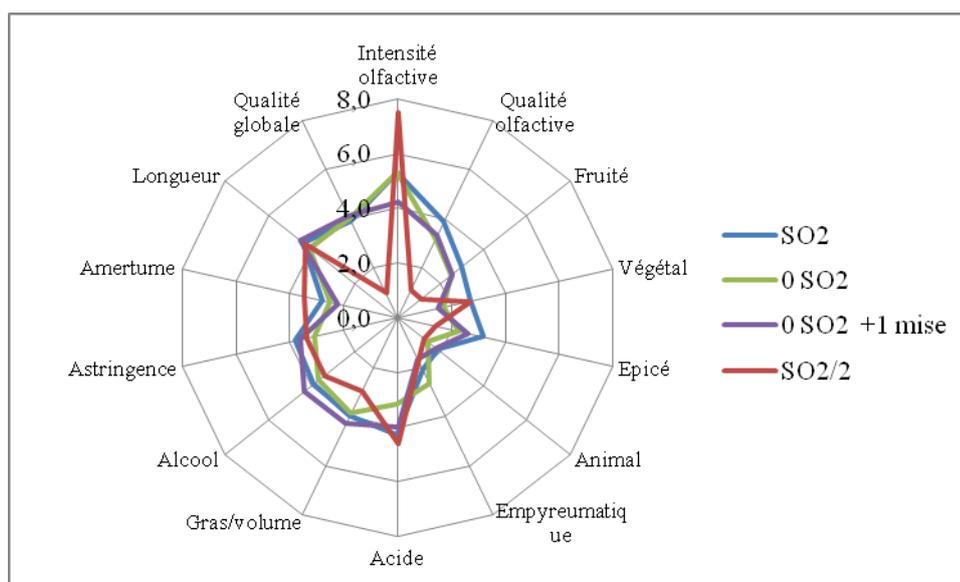


Figure 8 – Profils sensoriels – Syrah – IFV 2009

Le lot SO₂/2 présente un défaut « oxydé » qui entraîne son rejet qualitatif par rapport aux trois autres lots. Ceux-ci ne diffèrent pas au niveau de la qualité globale.

Le non sulfitage en début de vinification se traduit par une perte d'intensité olfactive avec notamment des diminutions de l'intensité de type fruité, végétal et épicé.

En bouche, les différences sont peu importantes. Le sulfitage du lot « sans SO₂ sauf à la mise » permet d'avoir des descripteurs encore plus proches de ceux du témoin sulfité.

Synthèse de ces résultats

Le non sulfitage dans les phases préfermentaires entraîne des variations pouvant être relativement faibles sur le vin fini, en terme de profils global, avec ces types de cépage, notamment en bouche. Les intensités olfactives sont souvent plus faibles.

Par contre le sulfitage à la mise en bouteille, même à très faible dose, permet de mieux maintenir la qualité globale du produit. C'est sans doute les opérations de mise en bouteille qui entraînent les dégradations les plus importantes pour la qualité du produit final et ceci sans doute en lien avec la maîtrise de l'oxygène et des oxydations.

L'exemple de la Syrah montre qu'un problème de gout oxydé peut arriver sur un vin avec une protection modérée. C'est le suivi et la surveillance des produits qui sont importants, mais une protection incomplète peut sembler-il s'avérer plus dangereuse qu'une voie sans ajout de SO₂ où les vins sont sans doute plus « surveillés ».

A ce niveau de sulfitage à la mise, les vins avec cet ajout juste à la mise ne se différencient pas analytiquement (précision de l'analyse) des lots sans aucun ajout.

Tableau 5 : Analyse du SO₂ après la mise en bouteille – IFV 2009

	Modalités	SO ₂	SO ₂ /2	0	0 SO ₂ mise
Syrah	SO ₂ libre mg/L	11	<5	<5	<5
	SO ₂ total mg/L	103	80	<20	<20
Chardonnay (sans FML)	SO ₂ libre mg/L	32	15	<5	<5
	SO ₂ total mg/L	95	69	<20	20
Chardonnay (avec FML)	SO ₂ libre mg/L	34	24	<5	<5
	SO ₂ total mg/L	80	66	<20	<20

STABILISATION PAR METHODES PHYSIQUES

Méthodologie

Le SO₂ permet une très bonne stabilisation microbiologique des vins en détruisant les levures et bactéries. Deux techniques physiques pourraient apporter une solution technique intéressante pour cette stabilisation. La microfiltration tangentielle (MFT) permet par une filtration très fine d'obtenir une élimination quasi-totale de la microflore. Cette filtration est réalisée avec des membranes organiques ou minérales à température ambiante. La flash-pasteurisation (FP) est la deuxième technique envisageable. Le produit à pasteuriser est chauffé très rapidement à environ 65°C et reste à cette température pendant une vingtaine de seconde avant d'être rapidement refroidi à la température initiale, soit un traitement à haute température sur un temps très court.

Des essais ont été réalisés avec ces deux techniques physiques dans le cas de la vinification d'un vin moelleux rosé (mutage au SO₂, comparaison avec un autre intrant récemment autorisé sur vin : le DMDC – Diméthyl dicarbonate) et dans le cas d'un vin blanc avec blocage de la fermentation malolactique (en comparaison au SO₂ et à l'ajout de lysozyme).

Vins à sucres résiduels

Les traitements réalisés (DMDC, MFT, FP, SO₂) sont tous très efficaces pour le mutage des vins, des tests de contaminations par des levures ont permis de montrer que les reprises de fermentation n'étaient pas plus importantes que dans le cas du mutage classique au SO₂.

Pour la conservation des lots, un sulfitage est effectué afin d'obtenir 30 mg/L de SO₂ libre à la mise en bouteille.

Les différents traitements ne provoquent pas de différences significatives au niveau de la composition des vins (Tableau 6).

Pour obtenir la même concentration en SO₂ libre à la mise, le gain en ajout de SO₂ n'est pas négligeable soit au total 5 g/hl en moins pour les trois modalités testées par rapport au mutage classique au SO₂. Cependant en termes de combinaison et de SO₂ total final présent dans le vin en bouteille, les différences sont très faibles soit environ 10 mg/L d'écart. Ces techniques permettent d'utiliser moins de SO₂ pendant l'élaboration mais la concentration finale en SO₂ total pour une même concentration en SO₂ libre est très proche entre les modalités étudiées.

Tableau 6 – Analyses physico-chimiques après mise en bouteille – Vin rosé moelleux – IFV 2006

Modalité	SO ₂	FP	MFT	DMDC
Sucres g/L	30	28	27	27
Alcool % vol	12,6	12,7	12,2	12,8
pH	3,63	3,61	3,58	3,62
AT gH ₂ SO ₄ /L	3,30	3,25	3,20	3,35
AV gH ₂ SO ₄ /L	0,36	0,35	0,34	0,36
Malique ac. g/L	2,1	2,2	1,9	2,2
Tartrique ac. g/L	1,8	1,9	1,8	1,9
K+ g/L	1,00	1,00	0,93	0,99
SO ₂ libre mg/L	35	30	30	31
SO ₂ total mg/L	170	158	154	160
Abs 420 nm	0,46	0,35	0,45	0,48
Abs 520 nm	0,28	0,22	0,28	0,29
Abs 620 nm	0,052	0,035	0,054	0,054
Abs 420 cor*	0,55	0,45	0,53	0,56
Abs 520 cor*	0,57	0,49	0,57	0,58
Abs 620 cor*	0,087	0,07	0,084	0,09
IC cor*	1,21	1,01	1,18	1,23
Teint cor*	0,965	0,918	0,930	0,965
IPT	13,0	10,7	11,3	12,7

* Correction éthanal – combinaison du SO₂ pour éliminer l'effet décolorant du SO₂ sur la couleur

Vin sans fermentation malolactique

Les traitements réalisés (SO₂, MFT, FP, Lysozyme 30 g/hl) pour éliminer les bactéries lactiques sont tous très efficaces. Dans cet essai, 2 niveaux de sulfitage après traitement sont réalisés afin d'obtenir 10 mg/L ou 30 mg/L de SO₂ libre en bouteille.

La combinaison du SO₂ a été plus importante que prévu et l'objectif SO₂ libre souhaité non réalisé avec en réalité dans les bouteilles des valeurs de 5 et 15 mg/L.

Les analyses physico-chimiques des vins (tableau 7) sont très proches pour toutes les modalités et les deux niveaux de SO₂ libre. La dégustation des vins ne montre d'ailleurs aucune différence significative imputable aux différentes modalités.

Aucune fermentation malolactique n'est mise en évidence à ce jour en bouteille pour les deux niveaux de SO₂. Pour obtenir la même concentration en SO₂ libre, le SO₂ total pour les lots MFT et FP est très légèrement inférieur. C'est surtout notable pour l'objectif SO₂ 30 mg (15 mg dans la réalité) avec un gain de 10 mg/l environ. Cette légère différence est donc très faible.

Tableau 7 – Analyses physico-chimiques après mise en bouteille – Vin blanc sec – IFV 2007

Modalité Objectif SO ₂	SO ₂ 10mg	SO ₂ 30mg	MFT 10mg	MFT 30mg	FP 10mg	FP 30mg	LYSO 10mg	LYSO 30mg
Alcool (% vol)	11.75	11.71	11.51	11.51	11.59	11.63	11.71	11.73
AV (g H ₂ SO ₄ /L)	0.13	0.12	0.16	0.13	0.12	0.12	0.13	0.12
pH	3.41	3.42	3.44	3.46	3.42	3.41	3.45	3.44
AT (g H ₂ SO ₄ /L)	3.43	3.4	3.58	3.56	3.44	3.43	3.72	3.7
Malique (g/L)	2.5	2.5	2.4	2.4	2.5	2.5	2.5	2.5
Tartrique (g/L)	1.7	1.8	2.8	2.6	2.1	2.1	3.1	3.0
Lactique (g/L)	0.01	0.01	0.04	0.02	0.01	0.01	0.01	0.01
K ⁺ (g/L)	0.5	0.5	0.69	0.69	0.57	0.6	0.68	0.69
SO ₂ Libre (mg/L)	5	19	4	16	5	16	6	19
SO ₂ Total (mg/L)	79	120	73	109	75	111	83	117
Abs 420 nm	0.08	0.07	0.08	0.07	0.08	0.07	0.08	0.07
IPT	6.3	6.2	5.5	5.5	6.1	5.8	7.5	8.4

Un test laboratoire a été réalisé afin de déterminer si le vin avait des capacités plus ou moins grandes pour réaliser la fermentation malolactique en ensemençant ou non les lots avec une présence ou non de SO₂ (tableau 8).

Comme en bouteille, l'objectif SO₂ n'est pas atteint, on ne retrouve que 5 mg/L de SO₂ libre pour l'objectif 10 et 15 pour l'objectif 30.

En l'absence de SO₂ libre seule la modalité « Lysozyme » ne réalise pas la fermentation malolactique. Pour les deux autres techniques (MFT, FP) et le témoin, les résultats sont proches avec une « sensibilité » à l'ensemencement presque identique.

Seule l'utilisation du lysozyme permettrait d'envisager un blocage durable de fermentation malolactique sans SO₂ et sans nécessité d'une élimination particulière des microorganismes (filtration ou pasteurisation).

Tableau 8 – Nombre de jours pour la réalisation de la fermentation malolactique – Vin blanc sec – IFV 2007

Objectif SO ₂	MFT			FP			SO ₂			Lysozyme		
	0	10	30	0	10	30	0	10	30	0	10	30
Pas de bactérie	> 90	N	N	90	N	N	N	N	N	N	N	N
+ 10 ² cfu/ml	90	N	N	45	> 90	N	50	N	N	N	N	N
+ 10 ⁵ cfu/ml	40	70	N	30	60	N	40	80	N	N	N	N

Synthèse de ces résultats

La stabilisation des microorganismes, levure ou bactérie, peut facilement être obtenue par l'utilisation des techniques physiques : microfiltration tangentielle ou flash-pasteurisation, le procédé chimique DMDC est efficace sur les levures, et le lysozyme sur les bactéries. Par contre, ces techniques physiques ne permettent pas un gain important sur la concentration finale en SO₂ total des vins, à concentration en SO₂ libre identique au témoin. L'élimination presque totale des microorganismes par ces techniques physiques pourrait peut-être permettre d'accepter un niveau de SO₂ libre plus faible mais le risque sera aussi plus élevé en cas de contamination accidentelle.

Pour le blocage de fermentation malolactique, seul le lysozyme permet un blocage efficace de longue durée et pourrait permettre de réduire de manière plus importante la concentration en SO₂. Il ne faut cependant pas oublier que le SO₂ a aussi un rôle anti-oxydant que n'a pas le lysozyme.

MAITRISE DES NIVEAUX DE SULFITES A L'ISSUE DE LA FERMENTATION ALCOOLIQUE

Lucile Pic et Valérie Pladeau

Groupe ICV

La Jasse de Maurin, 34970 Lattes

AIVB-LR

Arcades Jacques Cœur, 75 route de Boirargues, 34970 LATTES cedex

pladeau.aivb@wanadoo.fr

RESUME

Les producteurs bio souhaitant s'impliquer dans des cahiers des charges privés de vinification bio ou pour répondre à des exigences réglementaires, s'attachent à réduire les doses de SO₂ en vinification. Ces pratiques demandent des connaissances sur les facteurs de combinaison du SO₂ dans les vins.

Ce projet consiste en une analyse multifactorielle de l'impact de facteurs de vinification sur les teneurs en SO₂total (SO₂T) finales des vins fin fermentation alcoolique (FA).

La première année d'étude (sur 3 ans) a mis en évidence l'influence prépondérante du sulfitage des moûts sur les teneurs en SO₂T des vins à l'issue de la FA ainsi que la nature de la levure. Les modalités sulfitées sur moût et fermentées avec une levure fortement productrice de SO₂ présentent les teneurs finales en SO₂ les plus élevées : le SO₂T final résulte des apports initiaux non totalement consommés et de la production par les levures.

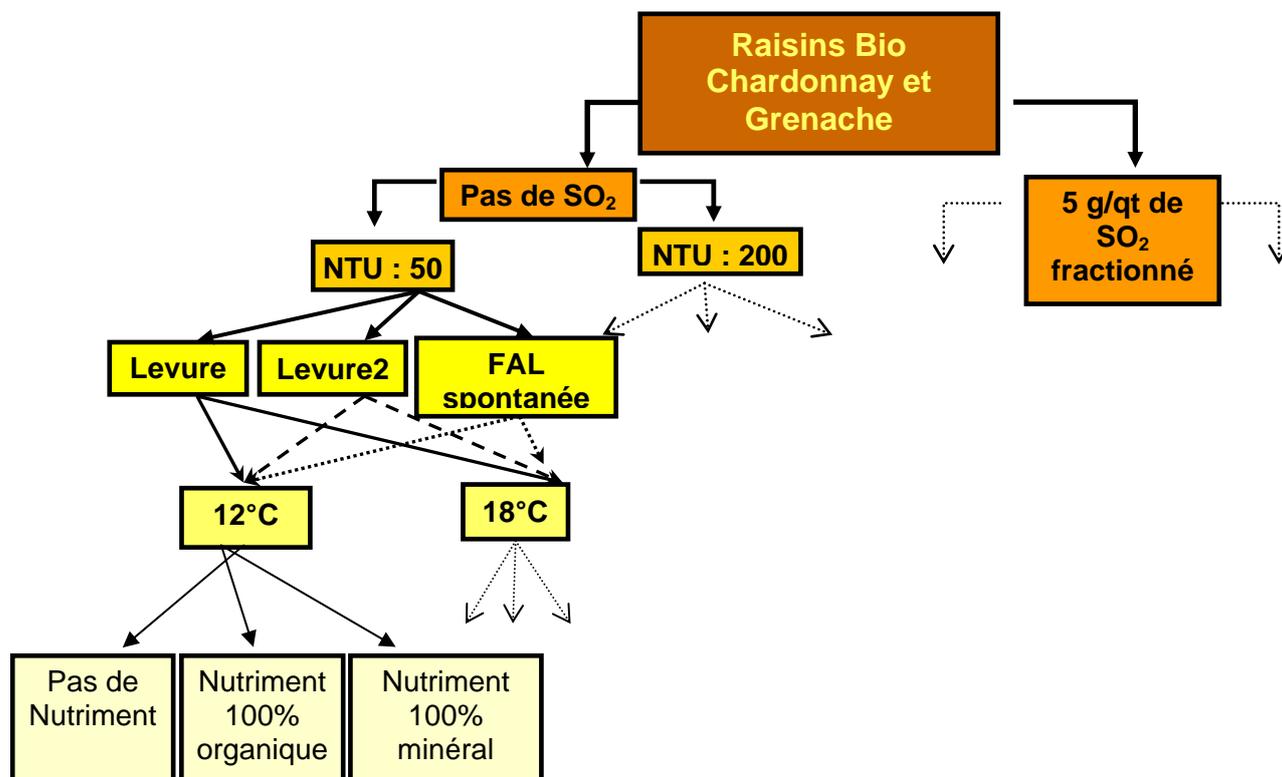
Les facteurs température, turbidité et nutriment ne compensent pas l'effet sulfitage et n'ont pas d'impact réel. Cependant, certaines interactions comme l'interaction levure x matière première (chardonnay) ou l'effet cumulé de plusieurs facteurs comme la température basse et la turbidité haute peuvent modifier le comportement physiologique de la levure et augmenter son bilan en SO₂T final à l'issue de la FA.

En pratique, le vinificateur pourrait s'orienter vers une stratégie de suppression des apports de SO₂ en phase pré-fermentaire mais à condition de bien maîtriser les risques d'oxydation et de développement de flore indigène indésirable en adoptant des pratiques appropriées (hygiène, gestion température et transfert des vins limité, choix de levure qualitative...). Egalement, les vinifications à basse température sont à éviter et les niveaux de turbidité élevés semblent plutôt défavorables.

INTRODUCTION

Contraints par des cahiers de charges ou par choix personnel, les vignerons bio travaillent à réduire les teneurs de SO₂ sur les vins. Dans ce but il est nécessaire de maîtriser les connaissances théoriques concernant les facteurs de combinaison du SO₂ mais aussi d'évaluer l'impact de différents choix technologiques sur ce paramètre. Grâce à un financement région Languedoc Roussillon et France Agrimer, ce projet met en place une étude multifactorielle des paramètres qui peuvent influencer la production et combinaison du SO₂ en fermentation alcoolique (FA) afin de définir pour le vinificateur des facteurs de maîtrise du SO₂ en FA.

PLAN D'EXPERIMENTATION



Organisation des modalités

Caractéristiques des modalités

72 modalités différentes sont étudiées pour chaque cépage (Chardonnay et Grenache) soit en tout 144 micros-fermenteurs. Les matières premières bio sont vinifiées en blanc et en rosé pour le grenache.

	Sucre (g/l)	Degré (%)	Nass (mg/l)	Besoins théoriques moyens en azote (mg/l)	Turbidité (NTU)		SO ₂ (mg/l) libre/total	
					Basse	Haute	+0g/hl	+5g/hl
Chard	226	13,26	198	50	50	200	<8 / <15	23 / 50
Gren	232	13,67	122	50	50	230	<8 / <15	20 / 40

Tableau 1 – Paramètres analytiques des moûts étudiés avant fermentation

Le tableau 1 présente les caractéristiques des moûts étudiés.

Le grenache présente une légère carence en azote. Les besoins théoriques ont été calculés sur la base d'un besoin de 150mg/l d'azote pour un 12% potentiel (FA réalisée en 8 jours à 24°C), il faut rajouter 25-30mg/l d'azote assimilable par degré supplémentaire.

Les levures utilisées présentent les caractéristiques suivantes :

	Besoins en azote	SO ₂
Levure 1	faibles	Faible production et forte consommatrice
Levure 2	moyens	Forte production
FA spontanée	inconnu	inconnu

Les apports de nutriments ont été faits comme suit :

La nutrition organique s'est faite avec du Fermaid O® (levures inactivées) à la dose de 40g/hl. Les apports en azote minéral sont faits avec du phosphate di-amonique à 20g/hl en deux fois : 1/3 de dose 24 heures après le levurage et 2/3 entre 1070 et 1050 de densité complété par un apport en oxygène.

Le sulfitage se fait par fractionnement : 3g/qt avant foulage et 2g/qt après pressurage

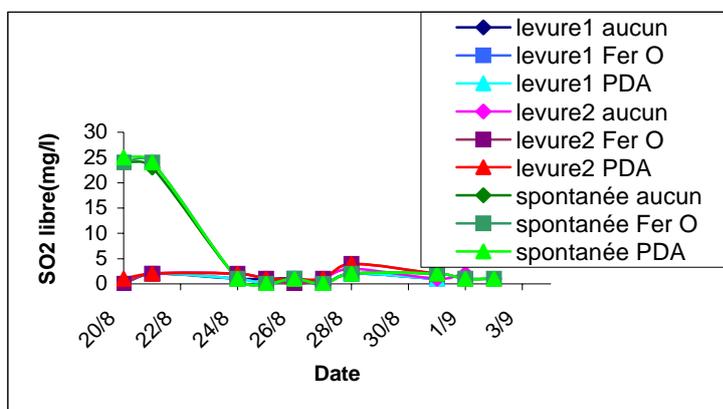
Les turbidités sont atteintes par réincorporation des bourbes fines avant levurage.

ANALYSE DES DONNEES

Cinétiques d'évolution du SO₂

SO₂ libre :

Après deux jours de fermentation alcoolique sur toutes les modalités sulfitées que ce soit pour les essais sur chardonnay ou sur grenache le SO₂ libre est inférieur à 5 mg/L. Le **SO₂ libre** se combine aux sucres, aux cétones ou aux aldéhydes tels que l'éthanal produit par les levures.



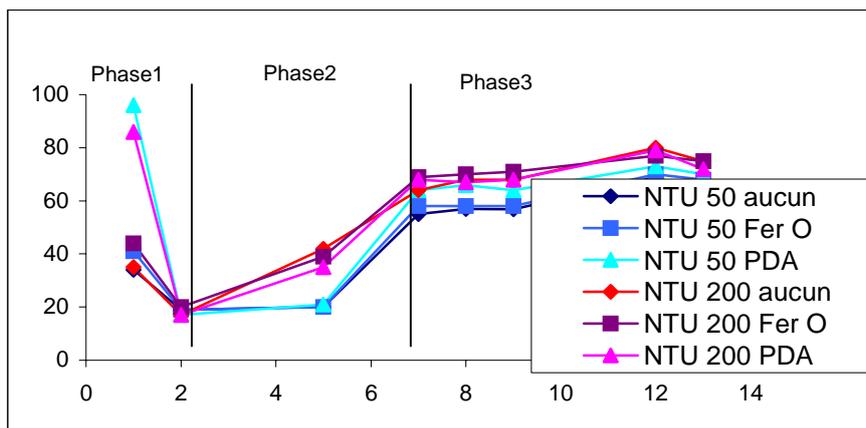
Graphique 1 : Cinétique d'évolution du SO₂ libre pendant la FA (ex de la modalité Chardonnay – T°=18°C – Turbidité = 200NTU – sulfitage à 5g/hl)

SO₂ total :

L'allure des courbes du graphique 2 est représentative de l'allure de toutes les courbes de cinétique de SO₂ total des modalités sulfitées.

Ces courbes peuvent être séparées en trois phases distinctes :

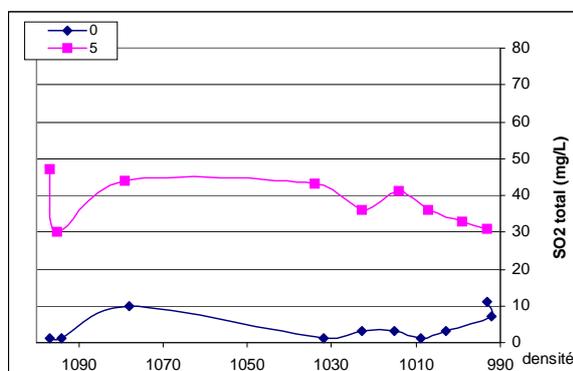
- Phase 1 : consommation rapide du SO₂ total jusqu'à une valeur minimale entre 24h et 48h de fermentation ce qui correspond au départ de la fermentation alcoolique. La valeur atteinte à l'issue de la phase 1, non systématique nulle dépend des teneurs en SO₂ au levurage et de la levure.
- Phase 2 : production de SO₂ total à partir des sulfates du jus notamment. La durée est variable
- Phase 3 : plateau atteint après 6 à 7 jours de fermentation pour les modalités à 12°C et 3 à 4 jours pour les modalités à 18°C ce qui correspond à une densité entre 1035 et 1045.



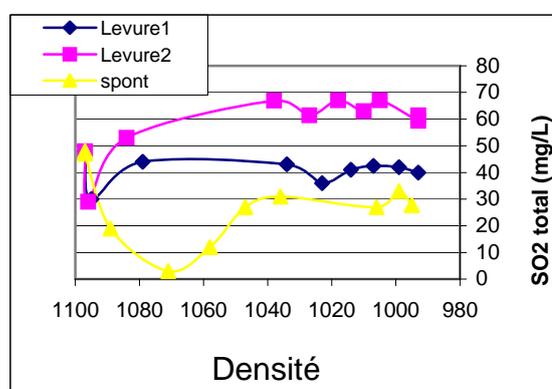
Graphique 2 : Cinétique d'évolution du SO_2 total pendant FA (ex de la modalité Chardonnay – $T^\circ=12^\circ C$ – Levure 2 – sulfitage à 5g/hl)

Les courbes obtenues pour les modalités non sulfitées n'ont évidemment pas de phase 1 (cf Graphique 3). La consommation en phase 1 (sur les modalités sulfitées) est variable selon les levures (cf graphique 4 : la fermentation spontanée montre une consommation totale du SO_2 par rapport aux levures 1 et 2). La production de SO_2 en phase 2 est également variable selon les levures. La levure 2 (fortement productrice) en produit de manière significative et les valeurs finales sont supérieures aux teneurs initiales sur moût. Cependant, les autres levures (levure 1 : faiblement productrice et levures de la fermentation spontanée) en produisent une quantité variable (production de 10 à 30mg/l).

Le plateau atteint en phase 3 est représentatif de la teneur en SO_2 total de fin de fermentation alcoolique, qui résulte des teneurs en SO_2 non consommées par la levure ET de la production par la levure.



Graphique 3 : Cinétique d'évolution du SO_2 total pendant la FA (ex de la modalité Chardonnay - levure 1 – $T^\circ 18^\circ C$ - NTU 200 - pas d'activateur)



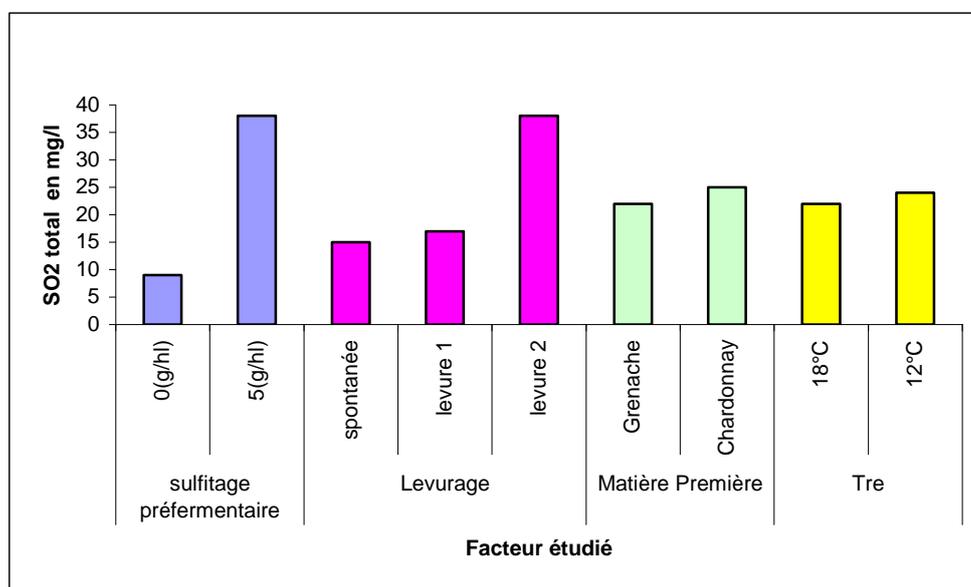
Graphique 4 : Cinétique d'évolution du SO_2 total pendant la FA (ex de la modalité Chardonnay - $T^\circ 12^\circ C$ - sulfitage à 5g/hl - NTU200 - pas d'activateur)

Dans la suite de l'étude, nous prendrons comme valeur de SO_2 T en fin de fermentation alcoolique la valeur du plateau final.

Comparaison des effets des facteurs étudiés sur le comportement du SO₂ à l'issue de la fermentation alcoolique

Une approche statistique par analyse de variance (test de Fisher au seuil de 5%) a été menée à partir des valeurs* de SO₂T à l'issue de la FA, toutes modalités confondues hors le facteur étudié.

*analyse de variance sur les moyennes de SO₂T calculées à partir des trois dernières valeurs du plateau



Graphique 5 : Moyennes des SO₂ totaux fin FA toutes variantes confondues en dehors du facteur étudié.

Les quatre facteurs représentés sur le graphique 4 présentent un effet significatif sur les valeurs de SO₂ total à l'issue de la FA, classés par ordre d'importance :

Sulfitage > Levure >> matières premières > température

- Le **sulfitage** des moûts est le facteur prépondérant qui engendre des valeurs finales de SO₂T fin FA plus fortes.
- Le type de **levure** a un impact important, mais secondaire par rapport au sulfitage : les levures fortement productrices (levure 2) de SO₂ engendre les teneurs les plus fortes en SO₂T final fin FA. A noter que la différence de valeur de SO₂T entre levure faiblement productrice (levure 1) et la modalité en FA spontanée est inférieure à l'incertitude (5-10mg/l) et n'est donc pas significative.
- La différence des teneurs en SO₂T selon les matières premières (SO₂T = 22mg/l pour Chardonnay et SO₂T=25mg/l pour Grenache) bien que statistiquement significative est inférieure à l'incertitude. C'est un facteur secondaire.
- De même pour la température, la différence de SO₂T entre une vinification à 12° et à 18°C (SO₂T= 22mg/l à 18°C et SO₂T=24mg/l à 12°C) est inférieure à l'incertitude de dosage : le facteur est également plus secondaire mais n'est cependant pas neutre s'il est cumulé avec d'autres facteurs.

Effets des facteurs secondaires

Interaction Levure – Matière première

Une analyse statistique de l'interaction de l'ensemble des facteurs (sulfitage, type de levure, matière première, turbidité, température) a été réalisée. L'interaction entre la matière première et la levure est statistiquement la plus significative (cf tableau 4). Nous observons qu'avec la levure 2, la concentration en SO₂ total fin FA est supérieure lorsqu'on travaille avec le Chardonnay (+10mg/l). Cet effet cépage probable a déjà été relevé dans le cadre d'essais menés dans le projet Orwine sur la réduction des doses de SO₂ (Cottureau, 2010) : les teneurs en SO₂T fin FA sont plus importantes même sans sulfitage en blanc par rapport à la vinification en rouge.

SO ₂ total (mg/l)	Levure1	Levure2	spontanée
Grenache	16	33	17
Chardonnay	19	44	12

Tableau 4 : Résultat des valeurs de SO₂T fin FA pour l'interaction matière première/levure

Effet cumulé température – turbidité

Les facteurs peu ou non significatifs, étudiés seuls, peuvent cependant de manière cumulée avoir une influence non négligeable sur les teneurs en SO₂T à l'issue de la FA. Le tableau 5 montre que quelque soit la modalité, sulfitée ou non, et pour des situations de nutrition azotée différente, en condition de forte turbidité et température basse (12°C) on retrouve des valeurs de SO₂ nettement supérieures aux modalités faible turbidité et température haute (18°C).

Sulfitage initial		SO ₂ total fin FA en mg/l	NTU	Azote	Température
5g/hl	Minimum	50	80	Aucun	18°C
	Maximum	70	250	Aucun	12°C
0g/hl	Minimu	12	50	PDA	18°C
	Maximum	38	150	PDA	12°C

Tableau 5 : Résultat des valeurs de SO₂T : effets des facteurs cumulés température et turbidité.

LES GESTES DU VINIFICATEUR

De cette première année d'étude, il semble que concrètement pour le vinificateur, les facteurs de maîtrise des doses de SO₂ à l'issue des fermentations alcooliques seraient :

- prioritairement, de limiter ou de supprimer les apports de SO₂ en phase pré-fermentaire
- de favoriser des levures à faible bilan de SO₂
- de limiter des températures trop basses de vinification
- adapter des niveaux de tubidité plus faibles

La limitation des apports de SO₂ en phase préfermentaire doit s'accompagner de techniques alternatives pour maîtriser à cette étape les risques d'oxydation des jus (en blanc-rosé), les risques de disparition des composés aromatiques et de développement de flore indigène. Elles doivent être mise en place de façon très rigoureuse :

- spécifiquement contre l'oxydation : raisins sains, inertage des moûts, limitation des transferts.
- spécifiquement contre le développement de flore indigène : raisins sains, hygiène parfaite, levurage qualitatif, contrôle de réalisation de FA franche (complément nutritif).

CONCLUSION

Cette première année d'étude met en évidence l'influence de facteurs de vinification sur les teneurs en SO₂T à l'issue des fermentations alcooliques : d'un point de vue œnologique, considérant l'incertitude de mesure du SO₂T, les modalités qui ont été **sulfitées** en phase pré-fermentaire et fermentées par les **levures 2** (fortement productrices de SO₂) sont celles qui mènent aux concentrations en SO₂ total significativement les plus importantes. Le sulfitage a un impact majeur avant le type de levure sur les teneurs finales en SO₂T qui résultent du SO₂ initial non consommé et de la production de SO₂ par les levures.

Les facteurs température, turbidité, et nutriment ne compensent pas l'effet sulfitage et n'ont pas d'impact réel.

Cependant, certaines interactions comme l'interaction levure x matière première (chardonnay) ou un l'effet cumulé de plusieurs facteurs comme la température basse et la turbidité haute peuvent modifier le comportement physiologique de la levure et augmenter son bilan en SO₂T final à l'issue de la FA.

Aux vues de ces premiers résultats, le vinificateur peut envisager de réduire ou supprimer ces apports de SO₂ en phase pré-fermentaire dans un objectif de diminuer les teneurs finales en SO₂T fin FA. Dans ce cas, des alternatives pour la maîtrise des risques d'oxydation et de développement de flore indigène sont à mettre en place impérativement.

Le vinificateur pourra également privilégier des températures plus hautes de vinification des blancs et rosés (plutôt 18°C) et des niveaux de turbidité bas.

Suite à cette première année d'étude, le protocole 2010 est simplifié. Deux levures certifiées bio seront testées. Le facteur nutrition sera reconsidéré sur des moûts à niveau de carence plus importants et significatifs.

BIBLIOGRAPHIE

- > COTTEREAU P., 2009 – *Projet ORWINE : Réduction de la teneur en sulfite des vins*. 9^{ème} forum Œnologue de Davayé – 2 Février 2010. 12p (Consultable sur : www.vignevin.com)
- > PIC L., 2009 – *Etude expérimentale sur des jus méditerranéens de facteurs de maîtrise du niveau de SO₂ à l'issue de la fermentation alcoolique*. Résultats d'essais Contrat de projet filière viti-vinicole (2009-2011). Groupe ICV, 1-26.

ELABORATION DE JUS DE RAISIN ARTISANAUX : UN COMPLEMENT DE GAMME POUR LA VENTE DIRECTE

Denis Caboulet, Rémi Guérin-Schneider
IFV Pôle Rhône Méditerranée
denis.caboulet@vignevin.com

Dans le contexte actuel de la filière viticole, la recherche de produits de diversification élaborés à base de raisin est une des voies de sortie de crise. Le jus de raisin, comme tous les jus de fruit, a une image positive auprès du consommateur : Pourquoi ne pas tenter de mettre du jus de raisin comme complément de gamme en vente directe ? Ce créneau, très peu utilisé dans le Languedoc-Roussillon, pose-t-il des problèmes techniques, dans l'élaboration à l'échelle de la cave particulière ?

LE JUS DE RAISIN, UNE PRODUCTION QUASI EXCLUSIVEMENT INDUSTRIELLE.

La production actuelle de jus de raisin est très majoritairement industrielle. Elle est basée sur une formulation du produit final : une base couleur (souvent issue de thermovinification), une base acide et peu sucrée, une base aromatique, issue de cépage Muscat, sont additionnées en proportion variable en fonction de l'objectif organoleptique recherché.

Une sélection, non exhaustive, de jus de raisin acheté en grande surface, nous donne les caractéristiques moyennes de ce produit (cf. tableau 1).

- Le jus de raisin est rouge (9 produits sur 10).
- Sa teneur en sucre moyenne varie de 150 à 160 g/l soit 9 à 9,5 % vol. potentiel.
- Un pH de 3,35 et une acidité totale de 3,5.

Ces deux derniers critères sont les éléments très importants de la sensation désaltérante de la boisson. La prédominance dans la consommation des jus d'orange, et dans une moindre mesure du jus de pomme, est due en grande partie à ce rapport sucre/acide plus favorable que le raisin.

Tableau 1 : Moyenne et écart type de 10 jus de raisin commerciaux.

	Moyenne	Ecart type
Sucre en g/l	156,7	6,25
pH	3,37	0,014
AT en g/l H ₂ SO ₄	3,41	0,30
Intensité Colorante	2 ,983	0,79

Le critère le plus variable est la couleur : les valeurs extrêmes vont de 2,2 à 4,6. Deux produits ont des couleurs de type rouge claret (Intensité Colorante < 2,5).

FAISABILITE D'ELABORATION ARTISANALE DE JUS DE RAISIN

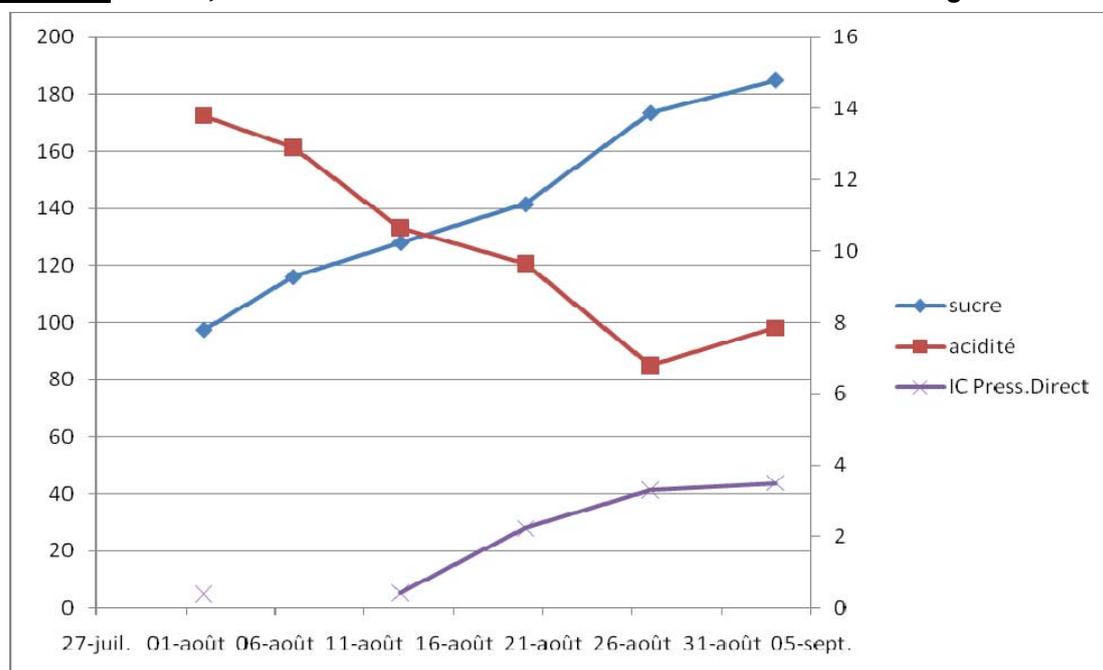
Les enjeux de cette élaboration, dans le contexte d'une cave particulière sont les suivants :

- N'utiliser qu'un lot de raisin au pressurage car la formulation du produit final à partir de plusieurs jus semble difficilement réaliste à petite échelle.
- Gérer la couleur d'une vendange peu mûre sans moyen technologique lourd comme la thermovinification.
- Obtenir des jus aromatiques à partir de raisin peu mûr de muscat.

- Stabiliser très rapidement le produit pour limiter les risques départ en fermentation et par conséquent avoir un produit présentant un trouble.

Une expérimentation sur Carignan menée en 2007, nous a tout d'abord donné les grandes lignes du challenge (cf. graphique 1).

Graphique 1 : Sucre, acidité et intensité colorante à six dates de récolte – Carignan 2007.



Entre le 20/8 et le 27/8, la teneur en sucre augmente de 20 g/l (150 à 170 g/l).

La date de récolte, pour le niveau de sucre visé, est assez difficile à choisir. En effet, la vigne se trouve alors en cours de véraison. Les acidités reportées sur le graphique ne sont pas celles du produit final après précipitation tartrique.

Le pressurage direct, sans macération préalable, nous donne des intensités colorantes très faibles, et des couleurs de type rosé à rouge claret.

Cette même année, sur cépage Muscat trois dates de récolte ont été réalisées.

	Terpénols libres µg/l	Terpénols glycosylés µg/l	Sucre g/l	Ac. Totale g/l H ₂ SO ₄
27/07	210	1080	90	14,0
2/08	320	1150	130	10,3
7/08	405	1300	170	6,6

La teneur des terpénols libres, qui donnent les arômes, double de 90 g/l de sucre à 170 g/l. A cette teneur, les terpénols considérés apportent une note muscatée perceptible.

Un ajout d'enzymes sur les jus à 130 g/l de sucre, pour tenter de transformer les terpénols glycosylés en terpénols libres, a donné des résultats décevants : en présence trop importante de sucres et d'une acidité forte, les activités enzymatiques sont quasi nulles.

UNE GAMME DE PRODUIT POUR UN TEST CONSOMMATEUR

En 2008, dans le cadre des collaborations entre les UMT Qualinnov et Viniterra, une étude consommateur a été réalisée. L'objectif de celle-ci était de savoir, dans quelles limites un consommateur accepte des variations par rapport au standard dit « industriel » dans le cadre d'une production artisanale (cf. tableau 3).

Tableau 3 : Gamme produite pour le test consommateur

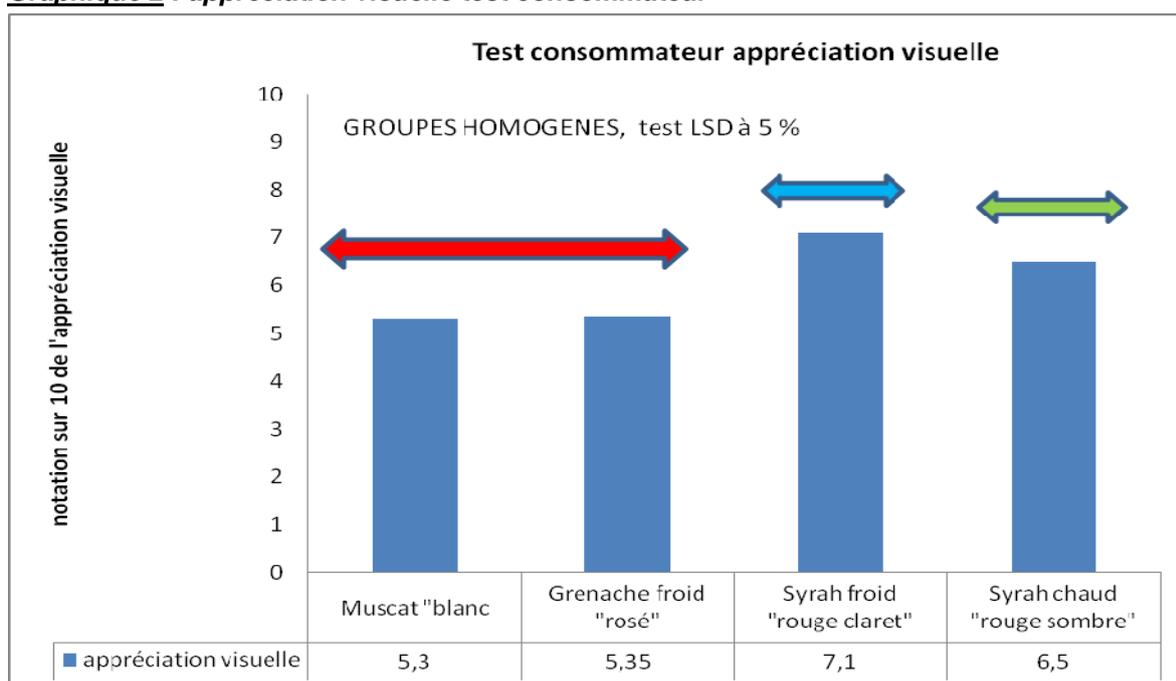
Pour cela nous avons créé expérimentalement une gamme avec un cépage aromatique (le Muscat), un cépage peu coloré récolté très mûr (le Grenache) et enfin un cépage coloré (la Syrah).

Couleur Description (Intensité Colorante)	Cépage	Technologie	Sucre / Ac. Totale
Jaune – orangé	Muscat	Macération 3 h + pressurage	170 / 4,3
Rosé (1,02)	Grenache	Macération froid 3 h + pressurage	195 / 3,8
Rouge claret (3,86)	Syrah	Macération froid 3 h + pressurage	176 / 5,0
Rouge (14,40)	Grenache	Macération chaud 70°C/30 min + pressurage	205 / 4,4
Rouge sombre (39,85)	Syrah	Macération chaud 70°C/30 min + pressurage	173 / 5,1

Les cinq produits sont mis en bouteille à chaud, sans filtration.

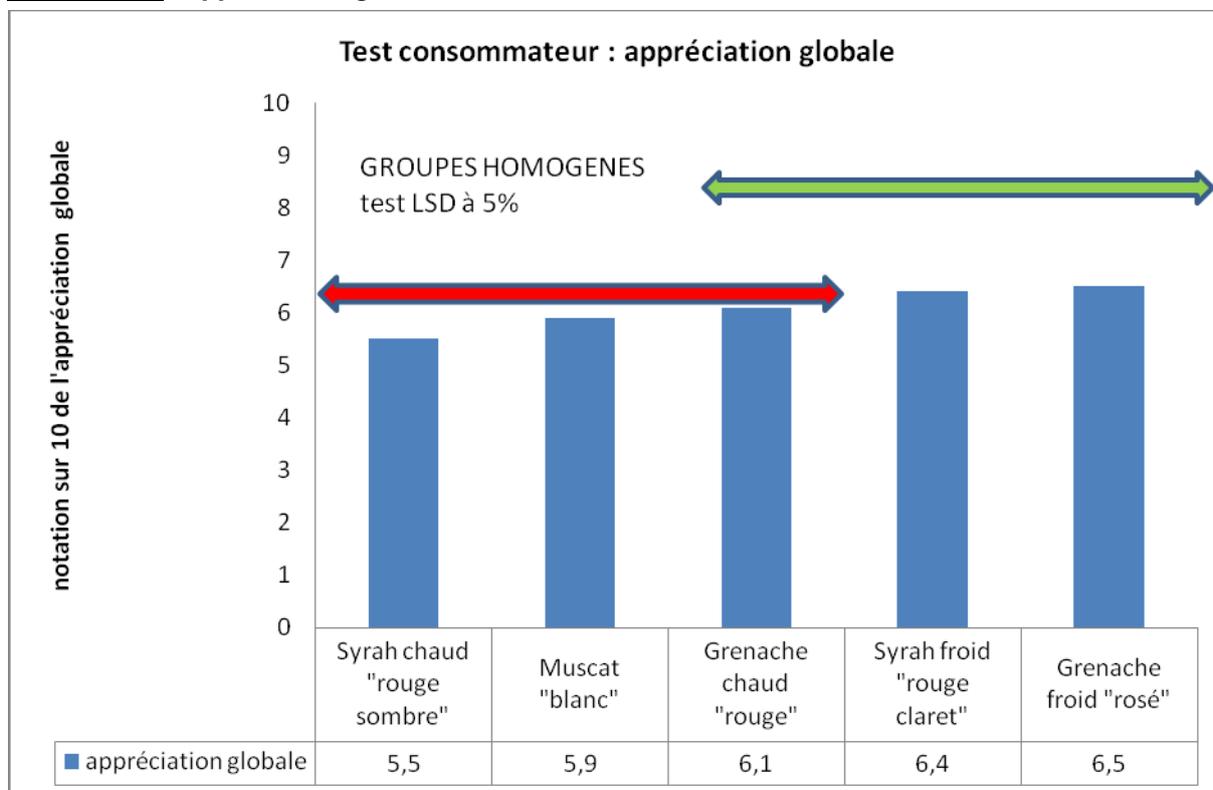
Le test consommateur (120 participants) est réalisé en deux phases : une appréciation visuelle sur la couleur (de blanc à rouge sombre) dont les résultats sont sur le graphique 2, et une appréciation globale (œil, nez, bouche) en notation hédonique : 0 « je n'aime pas du tout » à 10 « j'aime beaucoup ».

Graphique 2 : appréciation visuelle test consommateur



La prédominance commerciale des jus colorés, formate le consommateur. Ainsi ce sont les deux produits les plus colorés qui sont les plus appréciés. Cependant, le jus blanc et le rosé de Grenache avec des notes supérieures à la moyenne (5,3 et 5,35) ne sont pas totalement rejetés.

Graphique 3 : appréciation globale test consommateur



Les consommateurs segmentent en fonction de la technologie (chaud/froid) et non fonction du cépage et de leur richesse en sucre. Il est à noter que les deux produits les moins colorés sont les mieux notés.

Pour compléter cette étude quantitative, deux tables rondes qualitatives sont organisées. Après un tour de table de présentation des différents consommateurs (18 personnes au total, 11 femmes, 7 hommes, âgés de 25 à 65 ans), la mise en situation est faite par la question : « vous allez acheter du vin chez un viticulteur, quels produits pouvez-vous ou souhaitez-vous acheter en plus ? ».

Le principe du complément de gamme par le jus de raisin est validé par une majorité (6/10), si le produit est fabriqué par le viticulteur lui-même. Pour la quasi-totalité du panel, le produit jus est un moyen d'occuper les non initiés vins (enfants, femmes etc.) dans l'univers du caveau.

Avant de passer à la dégustation des produits, le même groupe doit décrire « le jus de raisin artisanal idéal ». Globalement, il doit être naturel, sans additif, directement issu du pressoir (« 1^{ère} pressée »), de couleur rouge comme les raisins. Une déclinaison de gamme en terme de couleur et de goût (rapport sucre/acide) s'ils sont issus de différents cépages, séduit une majorité du groupe.

Concernant l'aspect visuel, une majorité le voit clair, translucide, limpide, sans dépôt... alors que 7/18 souhaite un peu trouble, matière ou pulpe. Cependant pour tous, le trouble fait plus naturel et donc plus artisanal.

La dégustation en table ronde pour finir peut expliquer le classement réalisé en test consommateur :

- Le Muscat est déprécié par sa couleur jaune oxydée qui rappelle le jus de pomme. Par contre, les arômes (litchi, mangue, fruits exotiques, banane, abricot....) sont ressentis comme agréables, mais l'ensemble couleur et odeur ne fait pas « jus de raisin » pour certains consommateurs. Avec l'argumentation du viticulteur, ce type de produit peut être un complément au jus rouge « traditionnel ».
- La comparaison entre les syrah froid et chaud segmente les groupes : la couleur opaque est appréciée ou rejetée, l'extraction importante de la Syrah chaud est traduite en bouche par âpre, râpeux, astringent et épais, qui fait que ce produit est globalement moins apprécié.

Au terme de ces deux années d'études, nous pouvons conclure à la faisabilité de jus artisanal et l'acceptabilité de ces produits artisanaux par le consommateur. Les consommateurs sont prêts à sortir du chemin tracé par le jus industriel. L'argumentaire du viticulteur autour de son produit fera la différence. Pour l'avenir, il nous reste à étudier les moyens de chauffage de vendange à petite échelle pour obtenir une couleur suffisante lors de vendange peu mûre. De même, une étude des moyens de mise en bouteille à chaud au domaine sera réalisée.

Ces travaux ont été réalisés avec le concours financier CPER Languedoc-Roussillon filière vin, dans le cadre de l'UMT Qualinnov (Pech-Rouge) et en collaboration avec l'UMT Viniterra (Angers).

ITAB

Institut Technique de
l'Agriculture Biologique

Membre de



ITAB

149, rue de Bercy
75 595 PARIS Cedex 12
Tél.: 01.40.04.50.64
www.itab.asso.fr



GABB Anjou

70 route de Nantes
49610 Murs-Erigné
Tél. 02 41 37 19 39



CAB Pays de la Loire

9 rue André Brouard - BP 70510
49 105 Angers CEDEX 02
Tél. : 02-41-18-61-43
www.biopaysdelaloire.fr



Chambre régionale d'agriculture des Pays de la Loire

9 rue André Brouard
BP 70510
49105 ANGERS Cedex 02
Tél. : 02 41 18 60 33
www.agrilianet.com

Les **Journées Techniques Viticulture Biologiques** sont organisées tous les ans dans une région différente, par l'ITAB (Institut Technique de l'Agriculture Biologique) en partenariat avec les structures régionales et départementales impliquées dans l'agriculture biologique.

Ces journées, au travers de **conférences, ateliers et visites de fermes innovantes**, sont un lieu d'échanges et de convivialité destiné aux acteurs de la filière.

Objectifs :

- faire le point sur les dernières innovations techniques
- identifier les problèmes rencontrés par les producteurs et les besoins en expérimentation
- mener une réflexion globale sur l'organisation des filières
- développer les relations entre agriculture conventionnelle et biologique
- permettre des échanges de connaissances et savoir-faire