

SPÉCIALITÉS BIOLOGIQUES, SOUFRE ÉLÉMENTAIRE OU SULFATE :

DERNIÈRES ACTUALITÉS SUR LES PULVÉRISATIONS AZOTÉES FOLIAIRES

THIERRY DUFOURCQ¹, OLIVIER GEFFROY², SANDRINE NARDI¹, DORIAN CARCENAC²

Institut Français de la Vigne et du Vin - Pôle Sud-Ouest,

¹ Château de Mons, 32100 Caussens, thierry.dufourcq@vignevin.com

² V'innopôle, BP 22, 81 310 Lisle sur Tarn

RAPPEL DES EFFETS DE LA FERTILISATION FOLIAIRE D'AZOTE ET D'AZOTE-SOUFRE

L'azote pulvérisé sur vigne sous forme d'urée à véraison entraîne, la plupart du temps, une augmentation de la concentration en azote du moût (figure 1). Pour 10 kg d'azote pulvérisés par hectare, on peut attendre une augmentation de 50% de la concentration en azote du moût, pour 20 kg par hectare on double cette concentration. Cependant, de nombreux facteurs peuvent influencer l'efficacité de la pulvérisation azotée : le système de production, la période et les pratiques de pulvérisation, les conditions climatiques, la formulation du produit. Il s'agit d'être particulièrement attentif à la mise en œuvre cette technique (IFV Sud ouest, 2011).

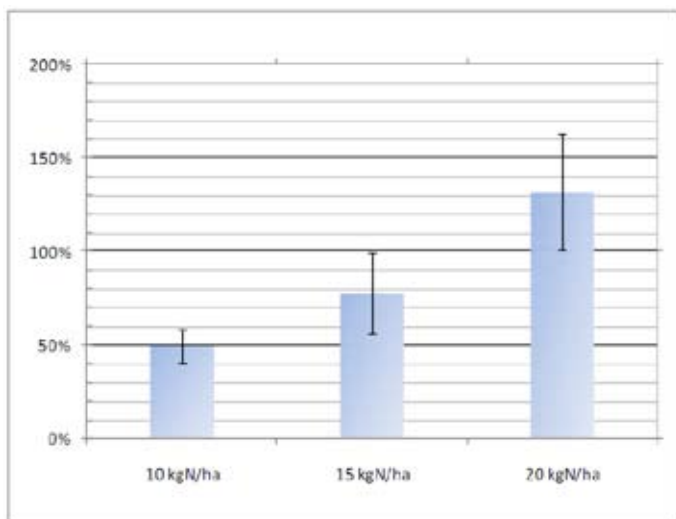


Figure 1 : gain en azote assimilable des moûts après pulvérisation d'azote foliaire à véraison. Synthèse de résultat pour 101 échantillons. Barres d'erreur = intervalle de confiance à 95%.

Au niveau des effets sur la composition aromatique des vins, nous avons étudiés les effets de la technique sur la présence des thiols variétaux dans les vins ainsi que des composés fermentaires (acétates d'alcools supérieurs et esters éthyliques).

Nous avons mis en évidence que les vins issus des parcelles traitées par pulvérisation foliaire d'azote sont plus riches en acétates d'alcools supérieurs. En revanche, les teneurs en esters éthyliques d'acides gras ne sont pas significativement affectées par les apports d'azotes testés. Pour ce qui concerne les thiols variétaux dans les vins, il y a toujours eu un gain dans les vins issus des parcelles traitées par pulvérisation d'azote-soufre en comparaison aux témoins (figure 2). En moyenne, on observe quatre fois plus de composés aromatiques dans les vins. Même lorsque le témoin présente un haut niveau en thiols (10 à 50 nanomoles par litre), nous avons obtenu des améliorations importantes dans les vins issus des blocs traités (trois fois plus de 3MH et d'A3MH). 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 témoins (0,4 à 6 nanomoles par litre) le gain moyen est de cinq fois plus que le témoin (figure 2). Les dégustations mettent en avant des différences, la plupart du temps significatives, entre les vins issus des blocs pulvérisés et témoins non traités. Cela permet de confirmer les effets positifs de la technique. Elles confirment également qu'il n'y a pas d'apparition d'odeurs soufrées indésirables dans les vins aux doses préconisées.

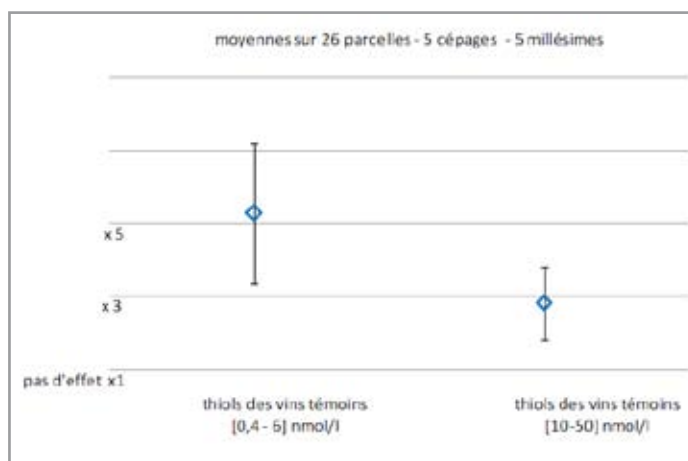


Figure 2 : gain en thiols variétaux (3MH + Ac3MH) dans les vins par rapport à un témoin après pulvérisation foliaire d'azote-soufre sur vigne. Synthèse de résultats : 26 parcelles issues de 5 cépages au cours de 5 millésimes. Barres d'erreur = intervalle de confiance à 95%.

EFFET DE LA FERTILISATION FOLIAIRE D'AZOTE-SOUFRE SUR LES THIOLS VARIÉTAUX DANS LES VINS : UTILISATION DES FORMES CHIMIQUES DE SOUFRE

Nous avons privilégié l'utilisation de soufre élémentaire (S₂) comme fertilisant foliaire en association avec l'azote. Nous avons pris comme base des travaux de recherche sur céréales (Téa, 2004) qui montrent l'enrichissement en peptides soufrés du grain de blé après traitement foliaire. Cependant, la principale forme de soufre utilisée en fertilisation au champ est le sulfate (SO₄), généralement du sulfate d'ammoniac ou de potasse. C'est la forme ionique la plus assimilable par les plantes. Nous avons donc cherché à comparer l'efficacité des associations urée-soufre en fonction de la forme chimique de cet élément. Sachant que l'utilisation de l'azote seul en foliaire permet également un gain en thiols variétaux dans les vins, la comparaison a porté sur 4 variantes : un témoin non traité, une pulvérisation d'urée, une pulvérisation d'urée associée à un sulfate, une pulvérisation d'urée associée à un soufre élémentaire. Cet essai a été répété sur trois millésimes. Les doses apportées sont équivalentes au sein de chaque année d'essai.

Les résultats obtenus avec l'association urée+sulfate ne se distinguent pas de ceux obtenus avec la pulvérisation d'urée seule. En revanche l'association urée+soufre élémentaire montre des gains en thiols variétaux dans les vins bien supérieurs (figure 3). A la dégustation des vins, les plus fortes différences sont perçues avec les vins issus des

fertilisations urée+soufre élémentaire. Dans tous les cas, l'association urée+sulfate n'est jamais distinguée de la fertilisation uréique seule. Ainsi, lorsque l'objectif de positionner une fertilisation foliaire est de rechercher une surexpression des thiols variétaux dans les vins, nous recommandons l'utilisation de l'association urée-soufre élémentaire pour une efficacité optimisée.

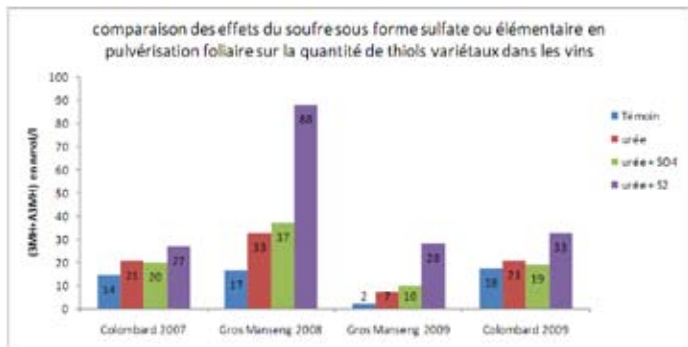


Figure 3 : comparaison des effets du soufre sous forme sulfate ou élémentaire utilisé en pulvérisation foliaire en association avec de l'azote sur la quantité de thiols variétaux (3MH+ A3MH) obtenue dans les vins ; millésimes 2007-2008-2009 ; cépages Colombard et Gros Manseng.

FERTILISATION FOLIAIRE D'AZOTE : EFFET SUR LA COMPOSITION AZOTÉE DU MOÛT

Nous avons comparé la composition des mouts en azote assimilable par les levures issus de parcelles fertilisées en azote foliaire et non fertilisées. Cet azote est composé d'une fraction ammoniacale (NH₄) et d'une fraction organique composée d'acides aminés libres. La comparaison a porté sur la proportion d'azote ammoniacal dans la fraction d'azote assimilable retrouvée dans les mouts de raisins.

La pulvérisation foliaire d'urée sur vigne à véraison permet un enrichissement en azote des mouts à la récolte. L'azote du moût est le nutriment indispensable à la multiplication cellulaire des levures en fermentation. De plus, la levure est un élément clé pour la production de composés aromatiques dans les vins. Les souches de levures œnologiques ont aussi des sources préférentielles pour la consommation de l'azote et leur fonctionnement peut être variable en fonction de la composition du milieu (Julien et al., 2010). Ainsi, la présence en excès d'ion ammonium dans le moût peut activer une répression de l'assimilation des acides aminés par la levure (Henschke et Jiranek, 1992) mais également le transport de précurseurs de thiols variétaux (dérivés de cystéine ou de glutathion) et par conséquent limiter leur conversion en arôme libre dans le vin (Subileau, 2008).

15 parcelles ont servi à comparer la fertilisation foliaire 10kgN/ha et 12 parcelles à comparer les effets de la fertilisation foliaire 20kgN/ha ainsi que 6 cépages rouges de Midi-Pyrénées (Malbec, Négrette, Duras, Fer, Cabernet Sauvignon, Merlot) et 4 cépages blancs (Colombard, Gros Manseng, Loin de l'œil, Sauvignon) au cours de 4 millésimes (2007-2010). Les concentrations en azote des témoins non traités se répartissent de 84mg/l à 313mg/l. Les proportions d'ion ammonium dans l'azote assimilable des mouts sont extrêmement variables, de 11% à 50%. Nous n'avons pas observé de différences significatives (figure 4) dans les proportions d'azotes (ratio azote ammoniacal/azote assimilable) entre une parcelle fertilisée en azote foliaire et son témoin non traité. A 10kgN/ha, la proportion d'azote ammoniacal est légèrement supérieure au témoin, en moyenne 5%, à 20kg/ha elle est légèrement inférieure d'environ 8%.

Nous pouvons conclure que, dans nos conditions, la pulvérisation foliaire d'urée à véraison n'a pas modifié le ratio azote ammoniacal sur azote assimilable des raisins à la récolte.

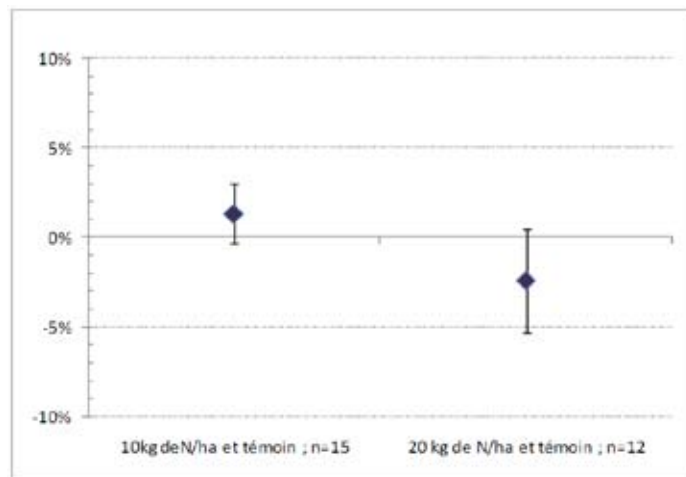


Figure 4 : Comparaison des ratios azote ammoniacal/assimilable sur parcelles fertilisées en foliaire (10kgN/hectare, 20kgN/hectare) et témoin non traité. Synthèse de résultats : 27 parcelles fertilisées. Barres d'erreur = intervalle de confiance à 95%.

FERTILISATION FOLIAIRE D'AZOTE AVEC DES SPÉCIALITÉS UTILISABLES EN AGRICULTURE BIOLOGIQUE

En 2010 nous avons testé 3 spécialités à base d'azote organique sur une parcelle de Sauvignon menée en agriculture biologique (AOP St Sardos - 82). La concentration en bouillie a été calculée pour apporter un équivalent de 10 kg d'azote par hectare. Le moût témoin présentait une concentration en azote assimilable de 116mg/l. Parmi les 3 produits, la spécialité aminovital (Biofa) avait donné les résultats les plus intéressants (figure 5).

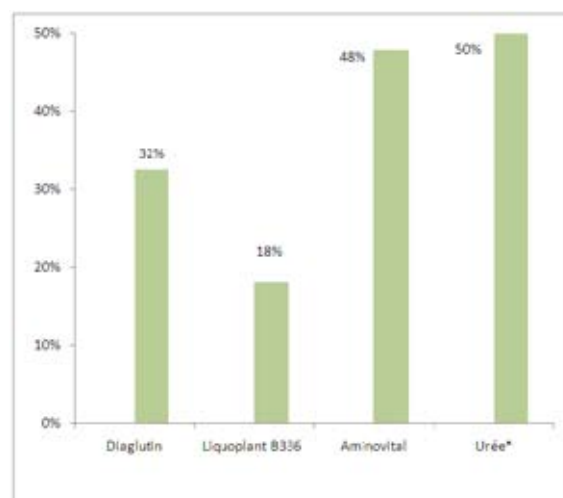


Figure 5 : Gain en azote des raisins après fertilisation azotée à 10 kg/ha par rapport à un témoin non traité ; * valeur moyenne théorique calculée sur la base d'un gain de 50%

L'impact sensoriel des pulvérisations foliaires a été mesuré par analyse de la composition des vins embouteillés en thiols variétaux et par dégustation.

Les dosages de thiols variétaux ont été réalisés le 16 mars 2011 par le LAE de l'Université de Saragosse (Espagne). Des travaux ont montré que la teneur des raisins et des mouts en cuivre avait un impact important sur la teneur des vins en thiols variétaux, cet élément jouant un rôle catalyseur majeur dans les réactions d'oxydation de ces arômes. Etant utilisé en viticulture biologique dans la lutte contre le mildiou, plus ou moins tardivement et à des doses variables, il nous a paru important de contrôler la teneur en cuivre des raisins à la récolte. Ce contrôle a été réalisé par l'Oenolabo du Gers (Eauze, 32).

La quantité de thiols variétaux (3MH + A3MH) dosée dans les vins de Sauvignon est faible pour ce cépage. Le résultat des analyses d'arômes (tableau 1) met en évidence, pour les trois modalités traitées, une diminution par rapport au témoin de la teneur des vins en thiols variétaux. C'est la première fois que nous constatons au cours de nos essais une baisse du potentiel aromatique suite à une pulvérisation foliaire azotée suivie d'un gain en azote du moût. Les trois spécialités appliquées à la véraison et à des doses conventionnelles (5 à 20 kg de N/ha) ont pénalisé le potentiel aromatique des vins d'un faible niveau initial.

MODALITÉ	3MH [NG/L]	Ac3MH [NG/L]	CU ²⁺ [MG/L]
Témoin	439	44	0.6
Liquoplant B336	128	11	
Diaglutin	174	37	
Aminovital	128	15	

Tableau 1 : concentrations en thiols variétaux dans les vins ; concentration en cuivre sur les raisins à la récolte ; cépage Sauvignon, millésime 2010.

La dégustation des vins d'essai a été réalisée le 16 juin 2011 par un jury de dégustateurs gersois. Les différences organoleptiques entre les vins sont peu marquées. Le potentiel aromatique du vin témoin se distingue par une intensité au nez et une intensité « thiols » légèrement supérieures (figure 6). Ces résultats vont dans le même sens que les résultats des analyses de composés aromatiques. Les résultats encourageant sur vigne ne se sont pas confirmés dans les vins.

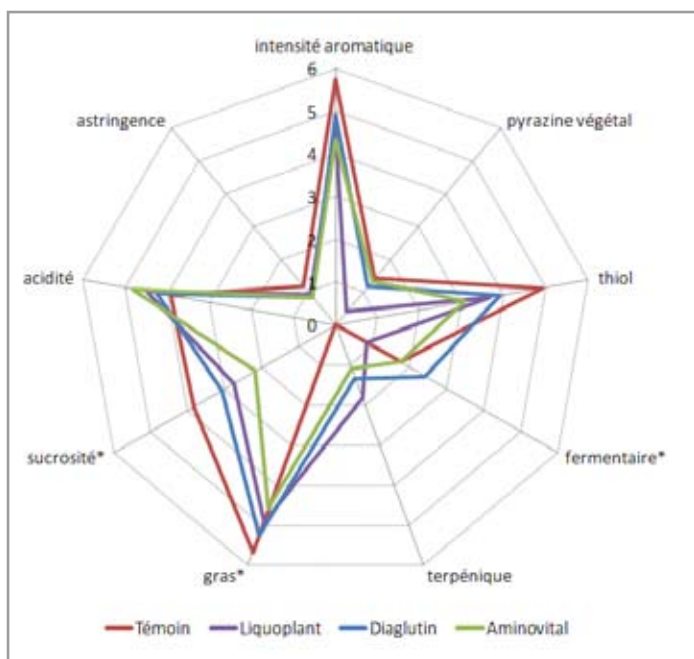


Figure 6 : Résultat de la dégustation - Moyenne des notes sur 10 - Analyse de variance *: significativité au seuil de 5%, test de comparaison des moyennes de Newman-Keuls
Thiols = buis, pipi de chat, pamplemousse, citron, mangue, fruit de la passion
Fermentaire = poire, banane, pomme verte, fraise.

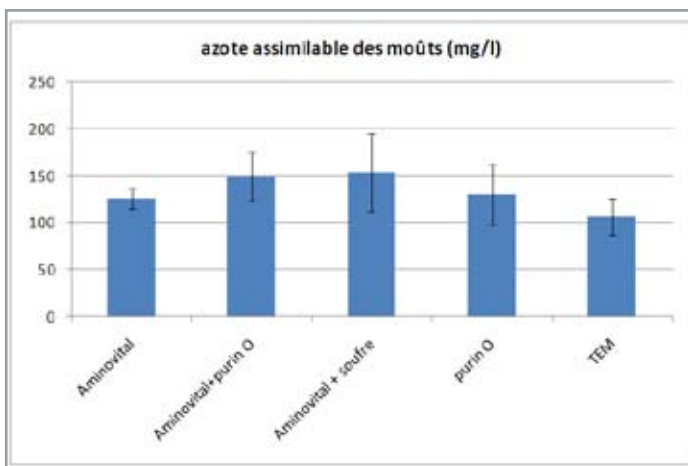


Figure 7 : concentration en azote des moûts après pulvérisation foliaire d'Aminovital (Biofa) (équivalent 10kg de N/ha) seul ou en association avec du purin d'ortie (160L/ha) ou du soufre (S élémentaire 5kg de S/ha) ; cépage Colombard ; millésime 2011.

En 2011, nous avons continué à tester des associations à base d'azote organique seul ou en association. La spécialité aminovital (Biofa) (10kgN/ha) a été associée et comparée à du purin d'ortie (160L/ha). Les résultats ne mettent en évidence aucune différence significative à 5% (figure 7). Malgré des écarts moyens intéressants entre le témoin et l'association Aminovital-purin d'ortie, la variabilité intra parcellaire est trop importante pour pouvoir conclure d'un quelconque effet positif du traitement foliaire.

BIBLIOGRAPHIE

DUFOURCQ T., CHARRIER F., POUPAULT P., SCHNEIDER R., GONTIER L., SERRANO E, 2009. Foliar spraying of nitrogen and sulfur at veraison: a viticultural technique to improve aromatic composition of white and rosés wines. 16th International GiESCO Symposium, Davis (USA) p379-383

HENSCHKE P.A., JIRANEK V., 1992. Yeast – Metabolism of nitrogen compounds. In: Fleet GH. Wine, Microbiology and Biotechnology. Harwood Academic Publishers, Sydney, 77 – 164.

JULIEN A., ROUSTAN J.L., DULAU L., SABLAYROLLES J.M., 2001. Variabilité des besoins en oxygène et en azote assimilable suivant les souches de levures oenologiques. Revue Française d'oenologie no189, pp. 20-22.

SUBILEAU M., 2008. Parameters influencing varietal thiol release by strains of Saccharomyces cerevisiae: from a controlled synthetic medium to the complexity of Sauvignon blanc must. Thèse de Doctorat de l'Ecole Nationale Supérieure d'Agronomie de Montpellier, 154.

IFV SUD-OUEST, 2011. <http://www.vignevin-sudouest.com/publications/fiches-pratiques/pulverisation-azote-foliaire.php>. Consulté en novembre 2011.