

Pulvérisation d'azote foliaire et d'azote-soufre à la véraison : note technique complémentaire

Thierry DUFOURCQ

Institut Français de la Vigne et du Vin – Pôle Sud-Ouest - Château de Mons - 32100 CAUSSENS
Email: thierry.dufourcq@vignevin.com

Résumé : Ces deux notes techniques viennent compléter les résultats acquis sur les effets de la pulvérisation foliaire d'azote et d'azote-soufre sur vigne à véraison. D'après nos résultats, la composition azotée du moût, déterminée par les proportions d'azote ammoniacales et aminées, n'est pas modifiée suite à des apports de 10kg/ha ou 20 kg/ha d'azote en foliaire, et ce malgré un enrichissement significatif du moût. Ensuite, nous avons étudié les effets de la forme de soufre associée à l'azote en foliaire pour améliorer la production de thiols variétaux en vinification. Seule la forme S élémentaire combinée à l'urée permet une augmentation importante de la quantité de thiols dans les vins. L'association urée + sulfate ne se distingue pas de l'utilisation de l'urée seule, que ce soit par l'analyse des composés dans le vin ou par la dégustation.

Mots-Clés : Fertilisation foliaire, azote, azote assimilable, véraison, thiols variétaux

Comparaison entre les compositions azotées de mouts issus de vignes fertilisées en pulvérisation foliaire d'azote et leur témoin non traité

La pulvérisation foliaire d'urée sur vigne à véraison permet un enrichissement en azote des moûts à la récolte. D'après nos travaux, on peut attendre, pour une pulvérisation de l'équivalent de 10 kg de N par hectare, réalisée dans des conditions optimisées, un gain moyen de l'ordre de 50% par rapport à un témoin de contrôle non traité. On peut doubler cette concentration pour un apport de 20kg de N par hectare (figure 1). Les moûts enrichis en azote produisent des vins en général plus fruités, plus riches en composés fermentaires et en thiols variétaux (Dufourcq et al., 2009). La levure est un des outils essentiel pour la production de composés aromatiques dans les vins. L'azote du moût, nutriment indispensable à la multiplication cellulaire, est assimilé par la levure en fermentation. Il est composé d'une fraction ammoniacale (NH₄) et d'une fraction organique, des acides aminés libres. Les souches de levures œnologiques ont des sources préférentielles pour la consommation de l'azote et leur fonctionnement peut être variable (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), ainsi que 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). Nous avons comparé la composition des moûts issus de parcelles fertilisées en foliaire et non fertilisées. La comparaison a porté sur la proportion azote ammoniacal/azote assimilable retrouvée dans les moûts de raisins. L'azote assimilable est établi par la somme des dosages de l'azote ammoniacal (méthode enzymatique), et de l'azote aminé (méthode NOPA). 15 parcelles ont servi à comparer la fertilisation foliaire 10kgN/h et 12 parcelles à comparer les effets de la fertilisation foliaire 20 kg/n, 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).

Le gain moyen en azote assimilable des raisins sur les parcelles en comparaison pour une fertilisation à 10 kg de N par hectare est de 37%. Il est de 111% pour 20kg de N par hectare (figure 1). Les concentrations en azote des témoins non traités se répartissent de 84mg/l à 313mg/l (figures 2 et 3). Les proportions d'ion ammonium dans l'azote assimilable des moûts sont extrêmement variables, de 11% à 50%.

Nous n'avons pas observé de différences significatives (tableau 1) dans les proportions d'azotes (ratio azote ammoniacal/azote assimi-

lable) entre une parcelle fertilisée 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.

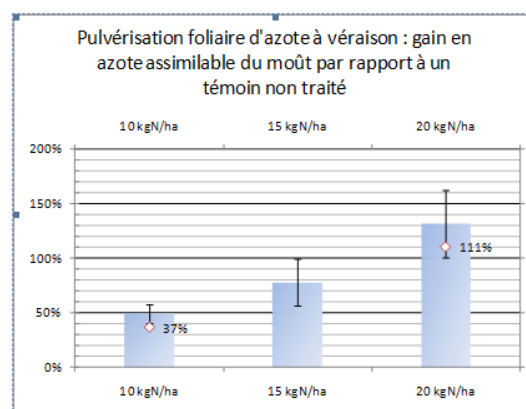


Figure 1 : gain en azote assimilable des moûts après pulvérisation foliaire d'azote à véraison par rapport à un témoin non traité ; comparaison des gains en fonction de la quantité d'azote apportée : 10, 15 et 20 kg de N par hectare sous forme urée ; 101 échantillons (59 pour 10kgN ; 18 pour 15kgN/ha ; 24 pour 20kgN/ha) ; barre d'erreur = intervalle de confiance de la moyenne à 95%. ♦ : résultats moyens obtenus sur les parcelles en comparaison

Comparaison de l'efficacité de la forme de soufre associée à de l'urée en pulvérisation foliaire sur vigne sur l'expression aromatique des vins blancs

Le principal résultat obtenu avec la pulvérisation foliaire sur vigne à véraison d'une association azote-soufre est un gain en production de thiols variétaux au cours de la vinification (Dufourcq et al, 2010). Ce gain est en moyenne de 3 à 4 fois la concentration obtenue dans les vins issus des témoins non traités (figure 4). Dans le cadre de nos essais, et en s'appuyant sur des travaux de recherche sur céréales (Téa, 2004), nous avons privilégié l'utilisation de soufre élémentaire (S₂) comme fertilisant. Cependant, la principale forme de soufre utilisée en fertilisation au champ est le sulfate (SO₄), généralement du sulfate d'ammoniaque ou de potasse. C'est la forme ionique

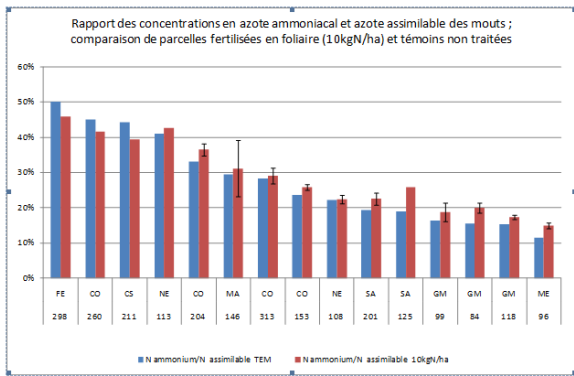


Figure 2 : comparaison sur différentes parcelles de Midi-Pyrénées des ratios azote ammoniacal/azote assimilable de parcelles fertilisées en foliaire à véraison (10 kg de N/ha) avec leur témoin non traité. Axe horizontal : cépage et concentration (mg/l) en azote assimilable du témoin non traité. FE : Fer, CO : Colombar, CS : Cabernet-Sauvignon, NE : Négrette, MA : Malbec, SA : Sauvignon, GM : Gros Manseng, ME : Merlot

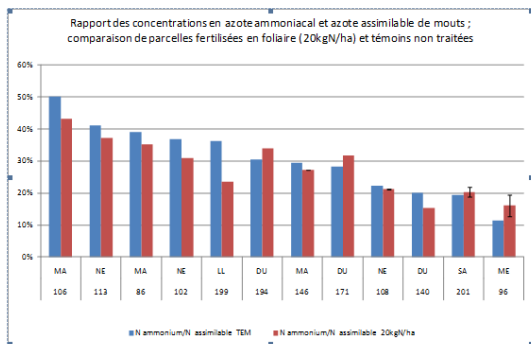


Figure 3 : comparaison sur différentes parcelles de Midi-Pyrénées des ratios azote ammoniacal/azote assimilable de parcelles fertilisées en foliaire à véraison (20 kg de N/ha) avec leur témoin non traité. Axe horizontal : cépage et concentration (mg/l) en azote assimilable du témoin non traité. MA : Malbec, NE : Négrette, LL : Loin de l'œil, DU : Duras, SA : Sauvignon, ME : Merlot

la plus assimilable par les plantes. Nous avons donc cherché à comparer l'efficacité de ces 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 2). 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

Tableau 1 : Comparaison des ratios azote ammoniacal/assimilable sur parcelles fertilisées en foliaire (10kgN/hectare, 20kgN/hectare) et témoin non traité. Test t de Student pour des échantillons appariés (différence des moyennes par observation) ; test bilatéral ; p=0.05

Variables	N ammoniacal/N assimilable TEM	N ammoniacal/N assimilable 10kgN/ha	N ammoniacal/N assimilable TEM	N ammoniacal/N assimilable 20kgN/ha
Observations	15	15	12	12
Minimum	0,115	0,149	0,115	0,154
Maximum	0,501	0,459	0,502	0,432
Moyenne	0,276	0,289	0,304	0,280
Ecart-type	0,125	0,101	0,109	0,088
Intervalle de confiance à 95% autour de la différence des moyennes :]-0,032 ; 0,005[]-0,008 ; 0,056[
Différence		-0,013		0,024
t (Valeur observée)		-1,570		1,642
t (Valeur critique)		2,145		2,201
DD		14		11
p-value (bilatérale)		0,139		0,129
alpha		0,05		0,05

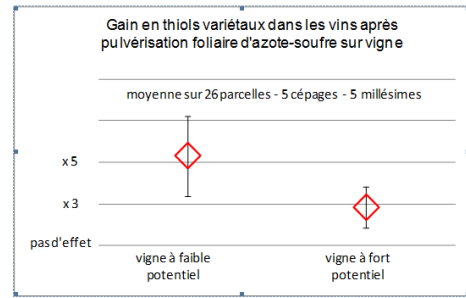


Figure 4 : Gain en thiols variétaux dans les vins après pulvérisation foliaire d'azote-soufre sur vigne : rapport entre la concentration molaire (3MH+A3MH) des vins issus de parcelles pulvérisées et la concentration en thiols variétaux des vins issus du témoin non

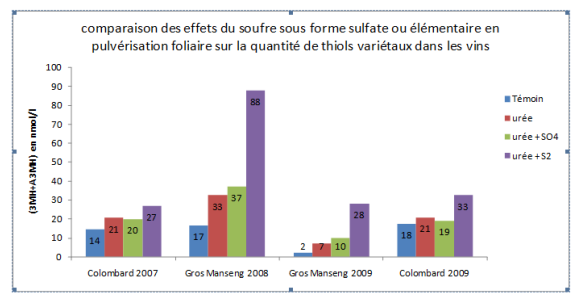
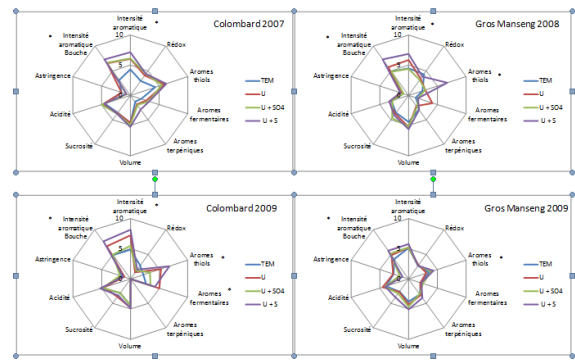


Figure 5 : comparaison des effets du soufre sous forme sulfate ou élémentaire en pulvérisation foliaire sur la quantité de thiols variétaux (3MH+ A3MH) obtenue dans les vins ; millésimes 2007-2008-2009 - Cépages Colombar et Gros Manseng

n'est jamais distinguée de la fertilisation uréique seule (figures 6, 7, 8, 9). 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.



Figures 6, 7, 8 et 9 : dégustations descriptives des vins issus de traitements foliaires sur vigne à véraison avec des sulfures élémentaires ou sulfates ; TEM : témoin non traité ; U : urée ; S04 : sulfate ; S : soufre élémentaire ; * : test Friedman significatif à 5%

Références bibliographiques

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 MondiaViti, Vintech 2010, Bordeaux, 95-101.

Dufourcq T., Charrier F., Poupault P., Schneider R., Gontier L., Serrano E., 2009. Foliar spraying of nitrogen and sulfur at véraison: 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 n°189, 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'École Nationale Supérieure d'Agronomie de Montpellier, 154.

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.