

Le manganèse dans les vins, origine et teneurs

Damien Kalanquin¹, Marion Coste¹, Tatiana Paricaud¹, Matthieu Dubernet¹, Jérôme Fil², Jean-Dominique Fourment², Stéphanie Prabonnaud³, Gwénaél Thomas³

¹ Laboratoires Dubernet - SRDV - Montredon des Corbières - France.

² CICOVI/SRDV - Mailhac - France.

³ Natoli & Coe - SRDV - St-Clément-de-Rivière - France.

La présence de manganèse dans les vins est connue depuis longtemps. Les teneurs observées restent faibles avec des valeurs allant de 0,5 à 3,5 mg/L. Les études sur ce cation restent rares, car sa toxicité est nulle et n'entraîne pas de risque de sécurité alimentaire.

Le présent travail vise à montrer les corrélations existant entre la nature des sols, l'adsorption de manganèse par la plante et sa présence dans les moûts et les vins.

Le manganèse dans les sols et dans la vigne: données générales

Origine et disponibilité dans les sols du manganèse

Le manganèse (Mn) est présent dans les sols, principalement sous forme d'oxydes, MnO_2 (pyrolusite) et $MnO(OH)$ (manganite), mais aussi de carbonates $MnCO_3$ et de silicates $MnSiO_3$, à des teneurs variant de 200 à 3000 ppm (600 ppm en moyenne). Lors des phénomènes d'altération des roches,

l'ion Mn^{2+} peut être libéré.

Une petite partie de ces ions reste libre dans la solution du sol et constitue la fraction assimilable par les plantes.

Cependant, en milieu acide (pH inférieur à 6) ou en phase d'anoxie, cette fraction libre est plus importante. La vigne cultivée sur ces sols assimile le manganèse de façon plus importante que sur des sols basiques ou mieux aérés.

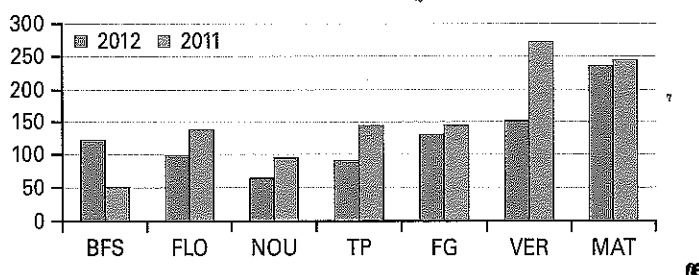
Rôle physiologique du manganèse dans la vigne

Le manganèse agit comme cofacteur dans de nombreuses réactions enzymatiques (synthèse de la chlorophylle et de nombreuses protéines).

Il joue un rôle important dans la photosynthèse, en intervenant dans l'hydrolyse de l'eau et dans la réduction des nitrates.

Les besoins en manganèse de la vigne sont faibles, 80 g/ha/an, mais une assimilation trop faible ou trop forte de cet oligo-élément entraîne dans les deux cas des perturbations physiologiques caractéristiques.

■ Figure 1 : Teneurs moyennes en Mn du pétiole (mg/kg) de plus de 1000 parcelles. Analyses pétiolaires SRDV aux différents stades phénologiques en 2011 et 2012.



Toxicité alimentaire

Le manganèse est un des éléments les moins toxiques pour les mammifères. Seule l'exposition à des concentrations extrêmes résultant d'activités humaines a des effets nocifs. Il est indispensable à la bonne santé et la recommandation de consommation quotidienne pour les adultes est de 2 mg (Directive européenne 2008/100/CE).

La teneur en manganèse est réglementée dans les eaux de boisson (la directive européenne 98/83/CE donne la valeur indicative de $0,05 \text{ mg.L}^{-1}$) pour des considérations techniques (encrassage des réseaux et appareils) et organoleptiques. La norme codex pour les eaux minérales naturelles est de $0,4 \text{ mg.L}^{-1}$.

Dans le vin, le manganèse n'est quasiment jamais dosé, car il est sans conséquence organoleptique ou technologique. Il n'existe pas de limite réglementaire de sa teneur dans le vin.

Dynamique d'évolution du manganèse dans le végétal, apport de l'analyse pétiolaire

Matériel et méthode

Au cours de la période physiologique de la vigne en 2011 et 2012, plus de 2000 analyses pétiolaires ont été réalisées par SRDV sur



JEAN-PAUL GAUD SA

BOUCHONS - CAPSULES - CAPSULES A VIS

Rue Antoine-Jolivet 7 - CP 1212 - 1211 Genève 26
Tél. +41 (0) 22 343 79 42 - Fax +41 (0) 22 343 63 23
gaudbouchon@bluewin.ch - www.gaud-bouchons.com



diverses parcelles du Languedoc Roussillon de caractéristiques pédo-climatiques variées. En 2012, 9 parcelles de référence ont fait l'objet d'un suivi renforcé.

Les analyses sont effectuées aux stades phénologiques: Boutons floraux séparés (BFS), Floraison (F), Nouaison (N), Taille de pois (TP), Fermeture de grappe (FG), Véraison (VER), Maturité (MAT).

Les pétioles de vigne sont prélevés sur les feuilles adultes de la zone fructifère, un pétiole par cep, sur 50 ceps répartis sur la parcelle. Le lot est séché au four jusqu'à dessiccation complète puis homogénéisé par broyage.

L'analyse est réalisée par spectrométrie d'émission atomique ICP-AES (iCAP 6000 Thermo) après minéralisation par l'acide nitrique à chaud. Le moût de raisin et le vin sont analysés de la même façon.

Résultats

Évolution de la teneur en manganèse au cours des stades phénologiques

La **figure 1** représente les moyennes par stade phénologique des teneurs en manganèse des analyses en 2011 et 2012.

La teneur moyenne en manganèse des pétioles progresse au fur et à mesure du vieillissement de l'organe à partir de la nouaison qui constitue un point bas.

La comparaison entre 2011 et 2012 montre des différences pour l'évolution de l'absorption. Globalement, il est observé une accumulation au cours du cycle. Elles sont vraisemblablement liées aux différences de pluviométrie entre les deux millésimes. À maturité, les valeurs moyennes se rejoignent avec une valeur globale de 240 $\mu\text{g.kg}^{-1}$ (ppm).

Une approche plus fine a été obtenue sur les 9 parcelles de référence suivies en 2012 (**figure 2**).

Les teneurs initiales et finales sont variables selon les parcelles, mais observe un accroissement de la teneur en manganèse des pétioles au cours du cycle à partir de la nouaison.

Paramètres d'influence sur les teneurs en manganèse pétiolaire

Pour identifier les paramètres à l'origine des différences observées, une étude statistique a été menée en introduisant les données disponibles sur le cépage, le porte-greffe, le type de sol. Il a été mis en

Tableau 1: Parcelles 1 à 8 et parcelles 13 et 14: sols calcaires, parcelles 9 à 11: sols schisteux, parcelle 12: calcaire compacté.

Parcelle	pH du sol	Mn (% MS)
1	7,4	134,5
2	8,4	515,6
3	8,7	127,2
4	8,2	100,6
5	8,4	233,8
6	8,3	60,6
7	8,7	125,4
8	8,1	85,9
9	4,7	1273,2
10	6,2	1411,4
	5,2	1337,2
	8,1	833,6
	8,3	102,2
	8,4	54,9

Figure 2: Évolution de la teneur en manganèse des pétioles (zone fructifère) au cours du cycle 9 parcelles du réseau de référence SRDV 2012.

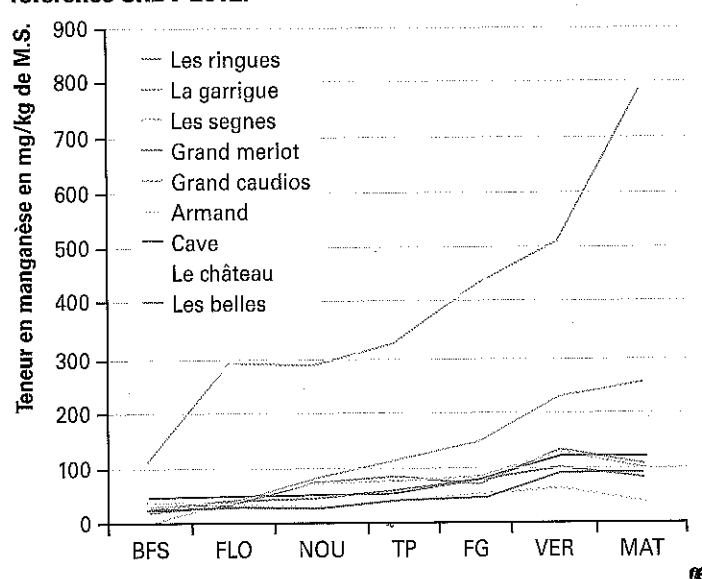
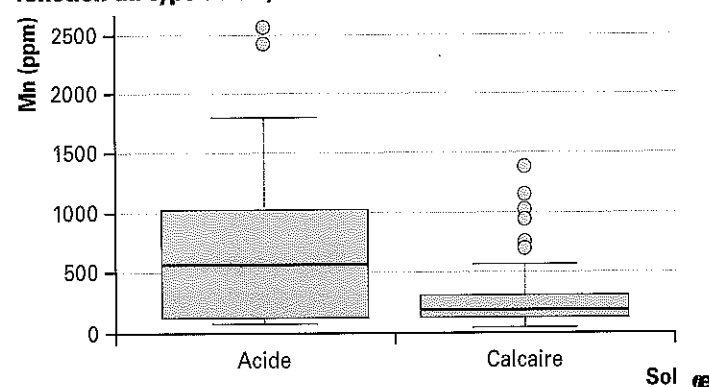


Figure 3: Boîte de dispersion du taux de manganèse en fonction du type de sol, à véraison.



évidence que le type de sol est le paramètre le plus influent, avec un élément de discrimination principal: l'acidité des sols.

La valeur moyenne est significativement plus élevée sur sol acide. Des valeurs extrêmes de manganèse dans les pétioles (jusqu'à 2500 ppm) sont rencontrées sur ce type de sol. On peut néanmoins rencontrer des teneurs élevées en sol calcaire (points isolés de la **figure 3**), en particulier sur les vignes cultivées sur des sols hydromorphes ou sur des sols argileux lourds.

Une étude a été menée sur le parcellaire d'une commune présentant deux types de sols: calcaires et schisteux. Les résultats donnés dans le tableau suivant montrent une différence nette entre les types de

sols avec une corrélation forte avec le pH de ces derniers, ainsi qu'une valeur élevée de manganèse pour le sol de calcaire compacté.

Teneur en manganèse des raisins

Les résultats des dosages de manganèse sur les moûts de raisins à maturité montrent une corrélation significative avec les teneurs relevées pour les pétioles correspondants au stade véraison (**figure 4**). La variabilité observée est accentuée en raison du procédé expérimental d'extraction du moût à partir des raisins, qui n'a pas été uniforme pour toutes les parcelles.

Le lien est net sur les valeurs les plus élevées mesurées sur moût (respectivement 1,4, 1,2 et 1 mg.L^{-1}) qui correspondent



Signe Extérieur de Qualité

Muscats du Monde®

13^e CONFRONTATION INTERNATIONALE DES MEILLEURS MUSCATS DU MONDE

Palmarès 2013

International et prestigieux

- 24 Pays
- 26 Médailles d'Or
- 49 Médailles d'Argent

Muscats du Monde®

Occupe une place à part parmi les concours internationaux.

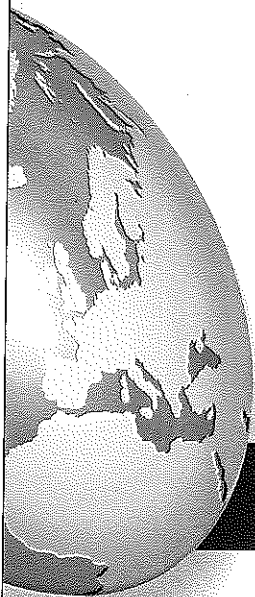
Des normes de qualité

au-delà des standards et des conditions de dégustation optimales ont permis aux experts jurés internationaux de délivrer 75 médailles reconnues comme un critère de sélection fiable.

Unique, le palmarès

2013 est une vitrine ouverte sur l'incomparable palette aromatique des Muscats.

MUSCATS DU MONDE 2014
2 & 3 JUILLET



pépins) que dans la pulpe et donc davantage extrait lors des vinifications avec macération.

Conclusion

Le manganèse est présent dans tous les sols et constitue un oligo-élément indispensable au métabolisme des plantes comme des animaux, et est naturellement présent dans le vin, comme dans la plupart des aliments.

Les variations des teneurs rencontrées s'expliquent principalement par la nature du sol sur lequel la vigne est cultivée. Les vins issus de vignes implantées sur des terroirs acides contiennent en moyenne des teneurs en manganèse plus hautes. Certaines conditions spécifiques comme l'anoxie du sol peuvent entraîner une concentration élevée en manganèse y compris sur des terroirs qui ne sont pas particulièrement acides.

Les teneurs rencontrées dans les vins (quelques ppm au maximum) sont sans conséquence pour la qualité du produit et la santé du consommateur.

*NDLR: Les références bibliographiques concernant cet article sont disponibles sur simple demande auprès de la Revue des Œnologues.
- Par courrier: joindre une enveloppe affranchie, avec les références de l'article
- Sur internet: www.oeno.tm.fr*

aux trois parcelles ayant les teneurs pétiolaires les plus hautes.

Teneur en manganèse dans les vins

Le manganèse du vin provient essentiellement du raisin, en effet:

- Les intrants œnologiques du Codex OIV ne provoquent pas d'enrichissement du vin en manganèse;
- Le risque d'enrichissement en manganèse des moûts et des vins par contact avec le matériel vinaire est négligeable, les aciers utilisés en œnologie (AISI 304L et AISI 316L) en contiennent environ 2 % mais ne sont pas corrodables dans les conditions d'utilisation normales.

Un sondage effectué sur 23 vins du Languedoc Roussillon par les Laboratoires Dubernet issus de différents terroirs a montré la répartition suivante des teneurs en manganèse (tableau 2).

Les teneurs observées sont conformes à ce qui est indiqué dans la bibliographie pour des vins extérieurs à cette région. Les teneurs élevées correspondent systématiquement à des terroirs présentant des sols acides. La teneur supérieure des vins rouges s'explique par le fait que le manganèse est présent en quantité plus importante dans les pellicules (et les

Figure 4: Corrélation manganèse pétiole à véraison/ manganèse moût à maturité.

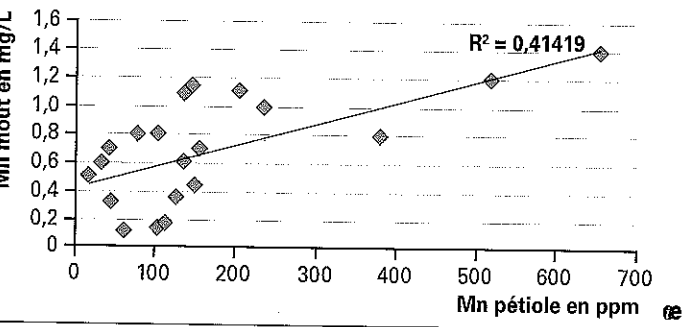


Tableau 2: Répartition des teneurs en manganèse.

Teneur en Mn (Mg.L ⁻¹)	Mini	Max	Moyenne
Blanc et rosé	< 0,3	1,27	1
Rouge	< 0,3	3,07	1,3