

INFLUENCE DES TECHNIQUES VITICOLES SUR L'EQUILIBRE ACIDO-BASIQUE DES MOULTS

ITV France - Unité de Gaillac (en poste au Domaine de Mons - Gers)
Th. DUFOURCQ
05.62.68.30.39.

L'équilibre acide du moût de raisin à la récolte est dépendant de la qualité de la vendange. Il conditionne en partie l'acidité du vin à venir. Celle-ci assurera sa stabilité, sa couleur et son appréciation gustative : trop acide, le vin sera agressif, insuffisamment, il sera lourd, sans fraîcheur.

De très nombreux auteurs ont étudié les facteurs agronomiques de l'acidité des moûts et des vins. Les trois constituants principaux de l'équilibre sont deux acides organiques, l'acide tartrique et l'acide malique et un cation minéral le potassium. Leur accumulation dans les fruits n'est pas constante. Elle évolue en fonction du déroulement de la maturation, des aptitudes génétiques du matériel végétal et des caractéristiques du milieu, modifiées de surcroît par les techniques culturales.

La part de l'intervention de l'homme sur le milieu au travers des techniques culturales peut se classer en trois thèmes : la maîtrise de la vigueur, le rapport surface foliaire-poids de fruits et le microclimat des feuilles et des fruits.

ASPECT PHYSIOLOGIQUE DE L'ACIDITE

De nombreuses études ont montré que l'on retrouve des acides organiques dans tous les tissus de la vigne, à l'exception du système racinaire. L'acide tartrique (TH₂) et l'acide malique (MH₂) représente entre 70 et 90% de cette fraction. Malgré des ressemblances chimiques, l'acide tartrique (HOOC-CHOH-CHOH-COOH) et l'acide malique (HOOC-CHOH-CH₂-COOH) utilisent des voies de synthèse métabolique et d'accumulation différentes dans la feuille et dans la baie.

Le TH₂ est présent dans un petit nombre de plantes (dont la vigne).

Sa biosynthèse n'est pas complètement connue. Elle se produit dans tous les organes jeunes, feuilles et baies, lors de la multiplication cellulaire. Il s'accumule puis est très peu métabolisé par la suite. Le niveau de TH₂ retrouvé est relativement constant si on considère sa quantité par baie.

Les conditions d'une accumulation importante de TH₂ ne sont pas bien connues. On accorde cependant un rôle majeur à la migration de « masse » (suite à une pluie) par rapport aux influences du milieu (pas d'effet de la température) ou des pratiques culturales (vigueur importante).

L'MH₂ est un intermédiaire actif dans le métabolisme respiratoire. L'MH₂ agit comme vecteur énergétique. En s'accumulant dans les zones de production d'énergie (les chloroplastes à la lumière), il peut transiter dans des zones moins riches et fournir de l'énergie en différé. C'est dans les feuilles adultes et dans les baies avant maturation que les conditions optimales de synthèse sont réunies. La synthèse d'MH₂ est stimulée par la vigueur de la plante, et par l'abondance de potassium.

La dégradation de l'MH₂ est généralement assurée par l'enzyme malique en formant du pyruvate. Cette réaction est très sensible à l'élévation de température, par augmentation des besoins énergétiques. Il y a alors stimulation des systèmes enzymatiques de dégradation (fournisseur d'énergie) au détriment des systèmes de synthèse.

On peut noter également qu'à partir du pyruvate, une voie métabolique peut conduire à la synthèse d'hexose : la gluconéogenèse. Cette voie n'est, cependant, pas considérée comme la source essentielle de sucres dans les baies.

LES INDICATEURS POUR CARACTERISER L'ACIDITE DES MOUTS

1 - L'acidité de titration (acidité totale)

Elle représente la quantité d'acides organiques contenue dans les baies, elle ne tient pas compte de la fraction des différents acides présents. Elle s'exprime en général en g/l de H₂SO₄, en g/l d'acide tartrique, en méq/l^(*).

Composés	Masse Molaire (en g/mol)	Valence	Concentration (en g/l)	Concentration (en méq/l)
Acide tartrique	150	2	1	13.3
Acide malique	134	2	1	14.9
Acide sulfurique	98	2	1	20.4
potassium	39.1	1	1	25.6

Tableau n°1 : relation entre la concentration exprimée en g/l et en méq/l

^(*) méq/l : millième du poids moléculaire d'un corps rapporté à sa valence (nombre de ces fonctions acides).

2 - La concentration des principaux acides (TH₂, MH₂)

Elle s'exprime en g/l ou de façon plus rigoureuse en méq/l (tableau n°1).

3 - Le rapport TH₂/MH₂ (sans unité)

4 - Le pH

Il représente l'acidité réelle (concentration en ion H⁺) en tenant compte de la force de chacun des acides et de leur fraction salifiée. Il n'est que partiellement représentatif du pH du vin qui en résultera.

5 - La concentration en potassium du moût

Elle s'exprime en g/l ou en meq/l.

6 - L'indice de tartre : IT = TH₂/2K

C'est un critère d'appréciation du potentiel d'acidité de la vendange. Il est corrélé avec le pH. Plus l'indice sera élevé plus le vin sera acide (figure n°1).

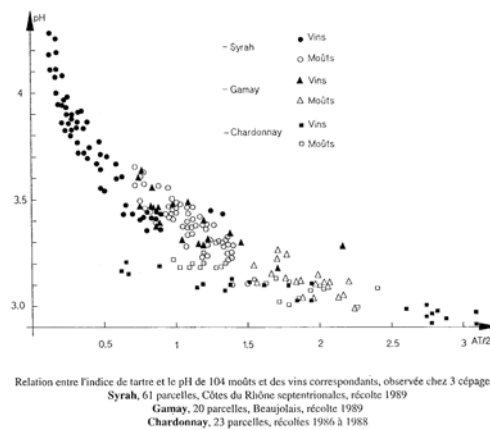


Figure n°1 : relation entre l'indice de tartre et le pH des vins (d'après Champagnol, 1994)

MAITRISE DE LA VIGUEUR ET ACIDITE DES MOUITS

Dans cette partie seront présentés quelques exemples des critères de maîtrise de vigueur, illustrés par des résultats expérimentaux conduits pour l'essentiel en Midi-Pyrénées.

1 - Rôle de la fertilisation potassique

Le potassium (K) joue un rôle important pour la vigne. Il intervient dans la régulation du pH cellulaire (salification des acides), dans la synthèse et la migration des sucres vers les organes d'accumulation, dans la gestion de l'eau au niveau racinaire (favorise l'absorption) et au niveau foliaire (régulation du fonctionnement des stomates), dans l'activation des systèmes enzymatiques.

L'acidité des moûts dépend du degré de neutralisation des acides par le K (cation cellulaire dominant).

Le niveau de nutrition potassique peut être un facteur important de l'acidité si on compare une parcelle carencée et une parcelle en surnutrition (tableau 2). Pour des niveaux moyens d'apport, l'influence du K est plus limitée.

Fertilisation (kg K ₂ O/ha/an)	K pétioles (% MS)	K baies (% MS)	K moûts (g/l)	pH moûts	K vins (g/l)	pH vins
0	0.40	1.34	1.11	3.06	0.83	3.39
60	2.18	1.89	1.52	3.13	0.94	3.41
120	3.57	2.19	1.70	3.19	1.12	3.65

Tableau n°2 : influence de la fertilisation sur les teneurs en potassium des pétioles, baies, moûts et vins de Cabernet Sauvignon (source : Delas, 2000).

Il est à noter que lors de la vinification, la phase de macération favorise la diffusion dans le milieu du potassium, entraînant la chute des acides tartriques par précipitation, et donc l'augmentation des pH des vins.

2 - Choix du porte-greffe et acidité des moûts

Le porte-greffe est un outil essentiel de la gestion de la vigueur. En fonction des caractéristiques des sols (composition, structure), le choix du porte-greffe conditionnera la qualité des moûts par la vigueur qu'il confèrera au plant de *vinifera* (tableau 4) mais également par ses capacités d'adaptation aux conditions du milieu (pH du sol, calcaire actif, contrainte hydrique, éléments minéraux) (tableau n°3) (figure n°2).

Assimilation du K	Porte-greffe
Bonne	Fercal, 44-53, 99R, 110R
Moyenne	SO4, 1103P, 5BB, 161-49, Gravesac
faible	Riparia, 41B, 3309, 420A, 140Ru, G1

Tableau n°3 : niveau d'assimilation du potassium par différents porte-greffes (source : Delas, 2000)

faible		forte		
Riparia	101-14MG, 44-53M, 3309C, 420A, 161-49C	Gravesac, 41B, Fercal	SO4, 110R	196-17Cl, 1103P, 5BB, 140Ru, 99R

Tableau n°4 : vigueur conférée au greffon par différents porte-greffes (source : Van Leeuwen, Roby, 2001)

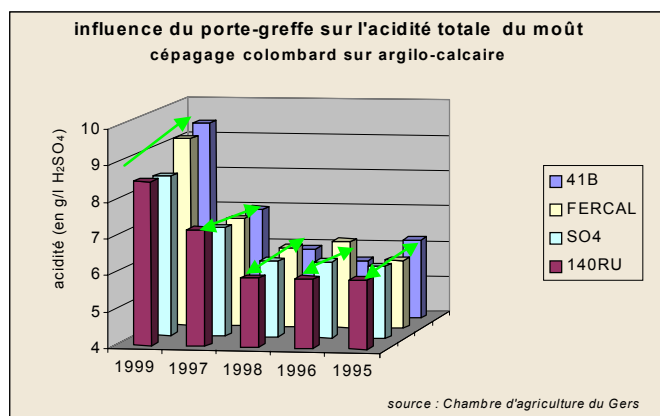
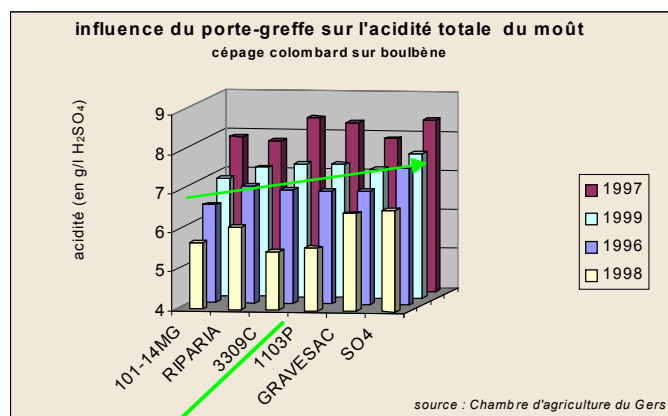


Figure n°2 : influence de différents porte-greffes sur l'acidité des moûts de Colombar à la récolte (source : Chambre d'Agriculture du Gers)

3 - Influence du sol sur la composition des moûts

Une expérimentation est menée en Côtes de Gascogne par l'ITV Midi-Pyrénées sur le cépage colombar afin d'étudier ses potentialités aromatiques. Sur six unités agro-pédologiques distinctes, le cépage est conduit en techniques culturales maîtrisées (rendement, rapport feuille/fruit, entretien du sol et fertilisation). On peut, sur trois millésimes (1999 à 2001), observer l'évolution de l'acidité des moûts, les deux principaux paramètres influants étant le sol et le climat (figure n°3).

L'alimentation hydrique est peu limitante sur les sols de type bouldier (Boulb1 à Boulb3), conférant aux souches une vigueur importante ; cela se traduit par des niveaux de concentration en acide malique plus importants et des rapports TH_2/MH_2 inférieurs à 1. Elle est limitante sur les sols argilo-calcaires (Terf1, Terf2 et Peyrus), les rapports TH_2/MH_2 sont, en moyenne, supérieurs à 1.

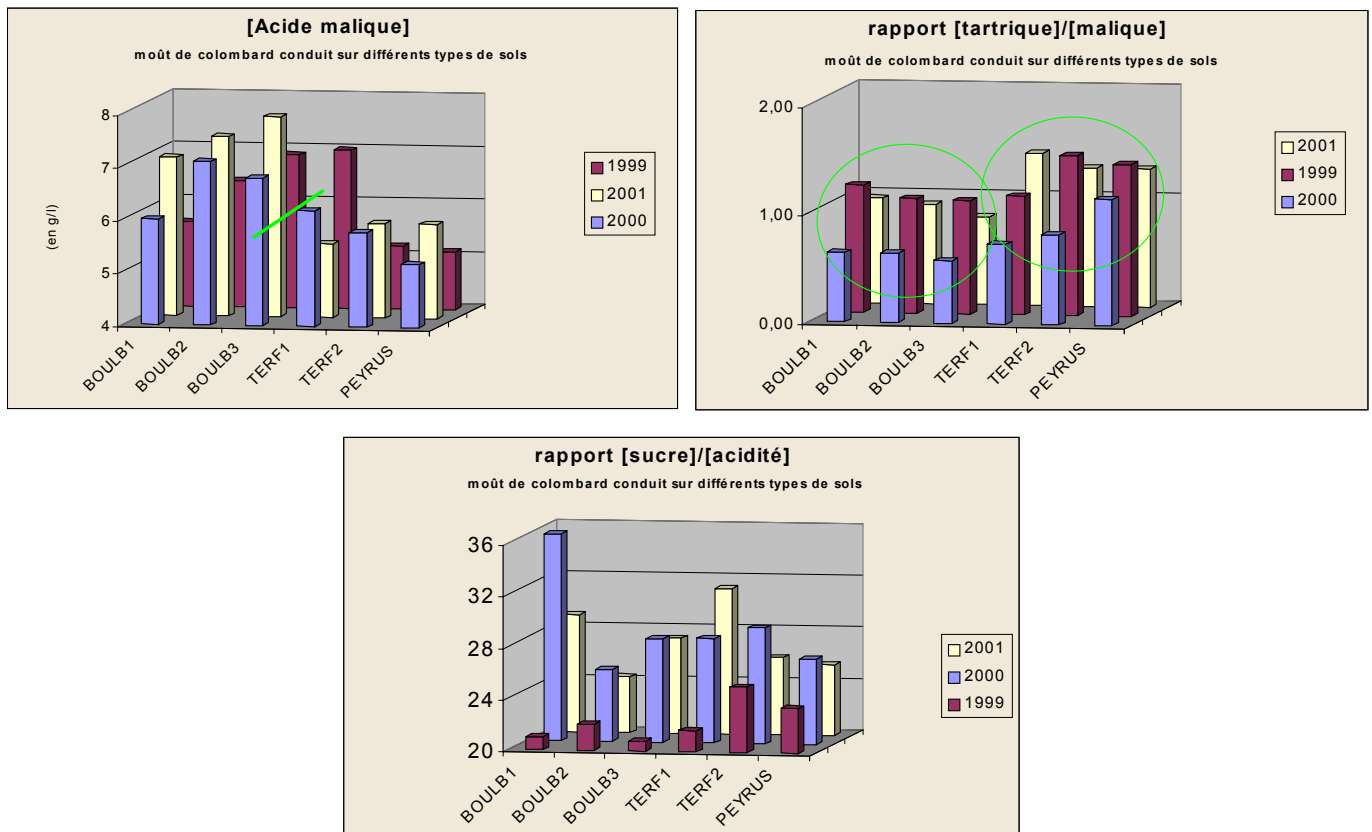


Figure n°3 : concentration en acide malique, rapport ac. Tartrique sur ac. Malique, indice de maturité de moûts de colombard conduit sur différentes unités agro-pédologiques du Gers. (source : ITV France unité de Gaillac).

RAPPORT SURFACE FOLIAIRE SUR POIDS DE RECOLTE

De nombreux travaux ont montré l'intérêt de cet indice dans la mise en évidence d'une vendange de qualité (relation entre le degré potentiel des moûts et l'indice SECV/PR^(*)). Une expérimentation est conduite en Midi-Pyrénées par l'ITV, avec pour objectif la détermination d'un indice optimal en fonction des cépages (Côt, Colombarde, Négrette et Duras) et de l'alimentation hydrique du sol sur lequel ils sont implantés.

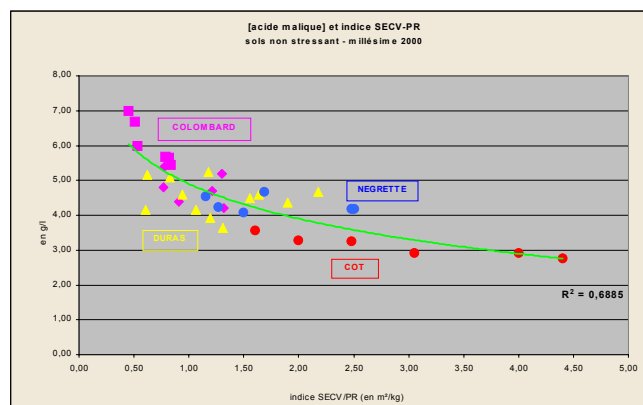


Figure n°4 : évolution du taux d'acide malique des moûts en fonction de l'indice SECV/PR ; cépages Côt, Colombarde, Négrette, Duras (source ITV France – Unité de Gaillac)

Si on considère, le millésime 2000 sur sol sans déficit hydrique où la vigueur est normalement importante (taux de MH₂ plus élevé), on peut noter une tendance à la chute du taux d'MH₂ lorsque l'indice augmente ; elle reste cependant à confirmer (figure n°4). Les premiers résultats mettent en évidence une bonne corrélation entre les taux de MH₂, et les valeurs de l'indice SECV/PR. L'acide malique chute lorsque l'indice augmente.

^(*) SECV : surface externe du couvert végétal (en m²/m² de sol) ; PR : poids de récolte (en kg/m² de sol)

MICROCLIMAT DES FEUILLES ET DES FRUITS : EFFETS DE L'EFFEUILLAGES

L'ITV a conduit en Midi-Pyrénées des expérimentations sur la pratique de l'effeuillage de 1996 à 1999 ; les cépages étudiés étaient le Cot, le Colombard, le Duras et la Négrette. En synthétisant les données obtenues au cours de cette étude, sur moût à la vendange, on observe que la pratique de l'effeuillage influence significativement l'acidité des jus (figure n°5). Par rapport à un témoin non effeuillé, les résultats les plus significatifs sont obtenus principalement lors d'effeuillage aux stades nouaison et fermeture de grappe. On note des diminutions de 18 à 25% de l'acidité totale des moûts. Les pH obtenus sont supérieurs aux témoins pour les deux modalités. Cette étude a montré que le degré potentiel des moûts était très faiblement affecté par cette pratique. L'amélioration du microclimat des grappes (aération, exposition) modifie le comportement de la plante, on le retrouve dans les indicateurs technologiques de la vendange.

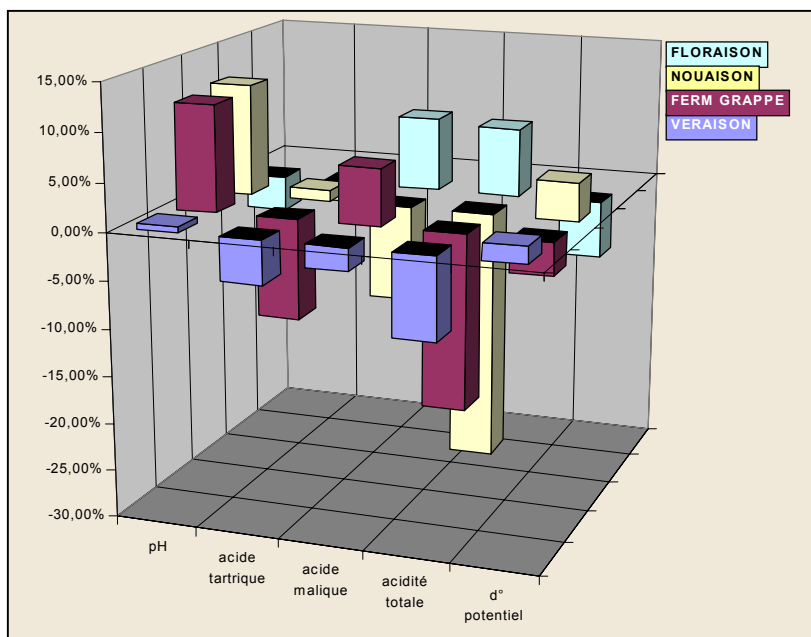


Figure n°5 : influence de la date d'effeuillage sur les caractéristiques acides de moûts de raisins ; pourcentage d'écart par rapport aux mesures réalisées sur témoin non effeuillé ; cépages Colombard, Cot, Duras et Négrette ; millésimes 96 à 99 (source ITV France unité de Gaillac)

CONCLUSION

La mesure de l'acidité est une indication majeure des caractéristiques qualitatives des moûts à la vendange. Son expression est soumise à l'influence, complexe, de différents composés en interaction. On peut agir sur le paramètre acidité au travers des différentes techniques viticoles à notre disposition, par l'implantation adapté de matériel végétal, une conduite raisonnée des pratiques culturales, l'optimisation du rapport feuille/fruit, l'amélioration du microclimat des baies.

Bibliographie

✓ Ouvrages :

CHAMPAGNOL, F., 1984. Eléments de physiologie de la vigne et de viticulture générale. *Champagnol Ed., Montpellier*
DELAS, J., 2000. Fertilisation de la vigne. *Ed. Féret, Bordeaux*

✓ CDRom :

ACTIVITES ET TRAVAUX, 2001. *Ed. Station Régionale ITV Midi-Pyrénées*

✓ Articles :

CHAMPAGNOL, F., 1994. Facteurs agronomiques de l'acidité des moûts et des vins. *Progr. Agric. Vitic., 111, pp 469-481*
ETOURNEAUD, F., 1996. Rôle du potassium parmi les paramètres conditionnant l'acidité des vins. *Institut International de la Potasse, 47 p*
RUFFNER, H.P., 1982. Metabolism of tartaric and malic acids in *Vitis* : a review part A. *Vitis, 21, pp 247-259*
Ruffner, H.P., 1982. Metabolism of tartaric and malic acids in *Vitis* : a review part B. *Vitis, 21, pp 346-358*
Van Leeuwen, C., Roby, J.P., 2001. Choix du porte-greffe. *J. Int. Sci. Vigne Vin. Un raisin de qualité : de la vigne à la cuve, Hors série, pp 61-66*