



Nouvel indice œnologique : TPPV Teneur potentielle en phénols volatils des vins.

Vincent Gerbaux, IFV unité de Beaune

Les phénols volatils sont certainement la principale cause d'altération microbiologique des vins rouges. Les actions de prévention sont focalisées sur le contrôle de la levure *Brettanomyces*. Pourtant, les phénols volatils sont toujours bien trop présents dans les vins avec des conséquences qualitatives certaines. Présentes en faible quantité, de l'ordre de 200 à 400 µg/L, ces molécules altèrent le fruité du vin. Et lorsque les teneurs s'élèvent, les notes animales apparaissent. La présence de phénols volatils dénature l'origine et la typicité d'un vin.

Une nouvelle approche est proposée pour la maîtrise de ce problème, basée sur le potentiel de nuisance de *Brettanomyces* dans un vin donné. Les phénols volatils, qui impactent la qualité d'un vin, sont l'éthyl-phénol et l'éthyl-gaïacol. Ceux-ci sont produits à partir d'acides hydroxycinnamiques, communément appelés acides phénols, en l'occurrence les acides *p*-coumarique et férulique. *Brettanomyces* ne métabolise que la forme libre, présente en faible quantité par rapport à la forme estérifiée à l'acide tartrique.

Détermination de la TPPV.

Ce nouvel indice donne la quantité maximale de phénols volatils, productible dans une cuvée donnée. Les travaux se sont basés dans un premier temps sur l'ensemencement de prélèvements de vins avec la levure *Brettanomyces* dans des conditions contrôlées de laboratoire. Après un temps d'incubation nécessaire et suffisant pour convertir l'ensemble des acides phénols libres en phénols volatils, ces derniers sont dosés par CPG (analyses en chromatographie en phase gazeuse réalisées par le laboratoire Exact à Murlin, LDQ : 10 µg/L). La somme des teneurs en éthyl-phénol et éthyl-gaïacol détermine alors directement la TPPV.

L'utilisation de cet indice dans la routine œnologique impose une détermination beaucoup plus simple et rapide. En partenariat avec le laboratoire Exact à Murlin, les travaux se sont alors orientés vers l'analyse directe par CLHP (chromatographie liquide haute performance) des acides *p*-coumarique et férulique. L'analyse des acides phénols par cette méthode est connue depuis longtemps. La problématique est de focaliser le dosage sur les acides phénols libres, très minoritaires en quantité. La méthode retenue présente une LDQ de 20 µg/L pour ces composés. La TPPV est alors exprimée en équivalent phénols volatils à partir des acides phénols dosés.

La Figure 1 montre une très bonne corrélation entre la détermination de la TPPV par l'analyse des phénols volatils réellement produits par *Brettanomyces* et de la TPPV calculée à partir des acides phénols libres.

La TPPV peut donc être déterminée en routine par une analyse des acides phénols précurseurs des phénols volatils, à la condition que le laboratoire prestataire maîtrise cette analyse. En situation pratique, en cas de doute sur une activité de *Brettanomyces*, la détermination de la TPPV d'une cuvée doit être complétée par un dosage des phénols volatils.

Une grande disparité de la TPPV en vinification.

La TPPV a été déterminée pour 165 cuvées de pinot noir, prélevées après le décuvage et 21 cuvées de chardonnay, prélevées après la fermentation alcoolique. Ces cuvées proviennent de différents domaines de Bourgogne, et concernent cinq millésimes de 2016 à 2020. Les vins étaient dans l'attente de la fermentation malolactique et donc non sulfités. Le degré alcoolique est de l'ordre de 13.5%v/v. Le pH est de l'ordre de 3.5 pour les rouges et de 3.3 pour les blancs. La TPPV peut être très différente d'une cuvée à l'autre (Figure 2). Une TPPV élevée peut aussi bien concerner une cuvée de pinot noir qu'une cuvée de chardonnay. Les valeurs moyennes pour l'ensemble des cuvées sont du même ordre de grandeur pour le chardonnay (480 µg/L) et pour le pinot noir (566 µg/L).

Des vins rouges de différents cépages ont été prélevés après le décuvage. Les vins de syrah proviennent de la Vallée du Rhône. Les vins de merlot et de cabernet sauvignon proviennent du Bordelais. Des vins de pinot noir de Bourgogne sont également intégrés à cette série. Tous ces vins sont exempts de phénols volatils analytiquement détectables au moment du prélèvement. Les résultats montrent une grande variabilité de TPPV (Figure 3). Certaines cuvées sont en dessous du seuil de perception des phénols volatils, qui est de l'ordre de 200 µg/L, et d'autres peuvent atteindre dix fois ce seuil. Le risque qualitatif en cas de contamination par *Brettanomyces* est donc faible à nul pour certaines cuvées et élevé à très élevé pour d'autres.

La TPPV apparaît donc indépendante des caractéristiques régionales. La vinification de certaines cuvées a créé involontairement les conditions permettant l'obtention d'un vin pratiquement sans acides phénols métabolisables par *Brettanomyces*. C'est le cas des cuvées Sy21.4 (Syrah), Me21.2 (Merlot) et PN21.B (Pinot noir) qui présentent des TPPV inférieures à 100 µg/L. Un enjeu pour les années à venir est de comprendre, reproduire et maîtriser ces conditions en situation œnologique.

Une nouvelle approche œnologique

La maîtrise des phénols volatils dans les vins repose aujourd'hui sur la maîtrise des contaminations par la levure *Brettanomyces*. Les techniques d'analyses microbiologiques requises sont plus ou moins rapides, plus ou moins précises et plus ou moins complexes. Elles doivent être répétées dans le temps. Parallèlement, le suivi des phénols volatils renseigne sur l'activité de *Brettanomyces* dans le vin. Mais la mise en évidence de ces molécules indique aussi que le problème est déjà avéré.

La détermination de la TPPV prend un intérêt particulier dans cette maîtrise des phénols volatils :

- Ce nouvel indicateur permet d'adapter l'évolution et le suivi de l'élevage d'un vin en fonction de l'importance du risque. La détermination de la TPPV indique en effet que certaines cuvées pourront soit très phénolées en cas de contamination en *Brettanomyces*, alors que d'autres pourront être sensoriellement insensibles à cette contamination. La stabilisation du vin pour la mise en bouteille peut aussi être adaptée en conséquence.
- Ce nouvel indicateur permet aussi de comprendre et de préciser les conditions œnologiques conduisant à un risque plus ou moins élevé de production de phénols volatils. La détermination

de la TPPV est un élément clé pour la définition d'itinéraires minimisant la présence des acides phénols précurseurs.

Ce nouvel outil d'aide à la décision permet donc de mieux appréhender l'utilisation des moyens de prévention des vins phénolés. Outre le fait de contribuer à l'obtention d'une qualité optimale de vin, cet indice permet de mieux raisonner l'utilisation des intrants œnologiques.

Pour en savoir plus :

- Gerbaux V. et Thomas J. 2022. Teneur potentielle en phénols volatils des vins de Bourgogne. Partie 1 : Incidences de facteurs viticoles et œnologiques. Revue Française d'Oenologie, N°309, P22-33.
- Gerbaux V. et Thomas J. 2022. Teneur potentielle en phénols volatils des vins de Bourgogne. Partie 2 : Evolution des acides phénols au cours de la vinification. Revue Française d'Oenologie, N°311, P24-35.

Figure 1 : Relation entre la TPPV réellement produite par *Brettanomyces* et la TPPV calculée à partir des acides phénols libres, pour 22 vins de pinot noir.

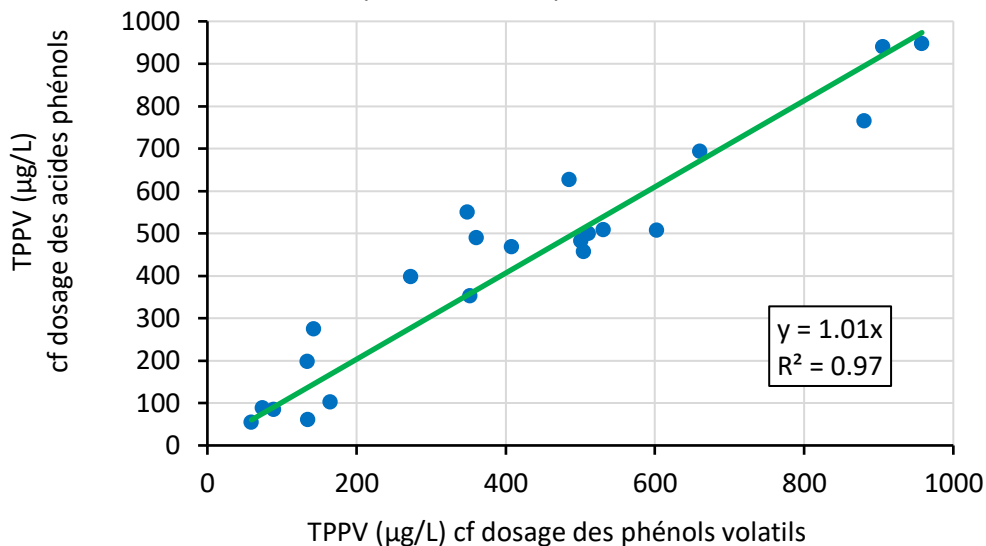


Figure 2 : TPPV de 165 cuvées de pinot noir au décuvage et de 21 cuvées de chardonnay à la fin de la FA (millésimes 2016 à 2020).

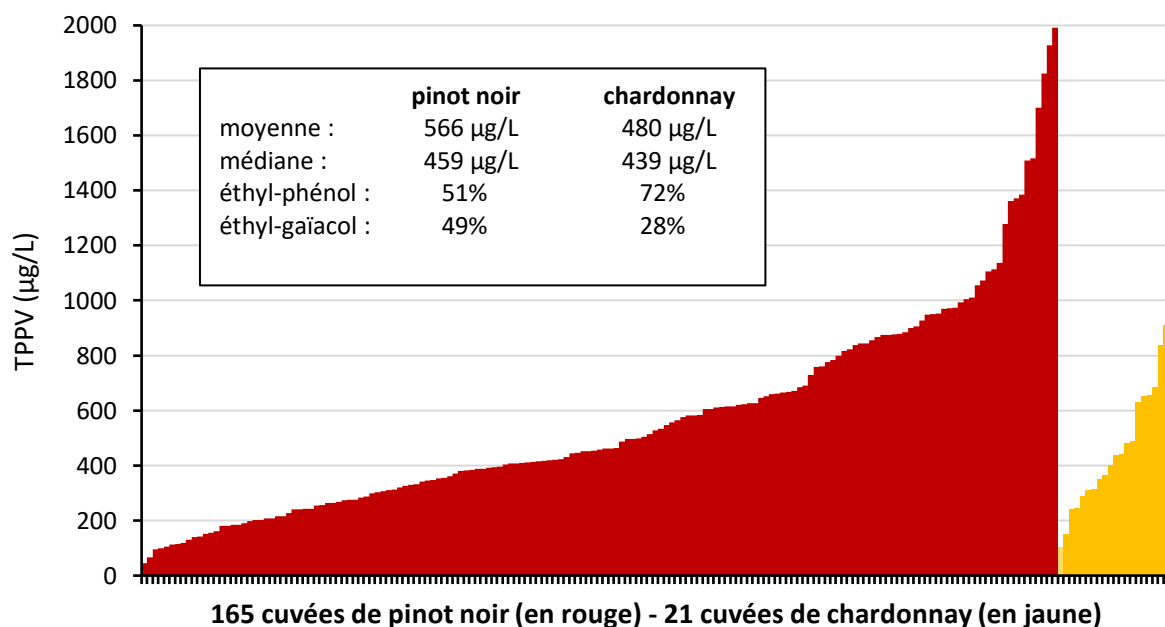


Figure 3 : TPPV de vins rouges de différents cépages après décuvage, millésimes 2019 et 2021.

