

APPROCHE DE LA FILTRABILITE DES VINS POUR UNE MEILLEURE FILTRATION

I **n** **t** **r** **o** **d** **u** **c** **t** **i** **o** **n**

□ **Tout vin doit être conditionné pour être transporté et présenté au consommateur. La difficulté réside donc dans le fait de conserver toute les qualités du vin acquises au cours de son élaboration, lors du transfert dans des contenants de type bouteille (voire bag in box).**

Une des étapes délicate de ce transfert est généralement la filtration. La recherche d'une meilleure filtration, moins traumatisante pour les vins, est un souci pratique constant pour de nombreux praticiens. Face aux nombreux matériels et matériaux disponibles dans les différentes filtrations, et aux diverses situations d'élaboration, les caractérisations de filtrabilité permet la détermination du couple « vin-média ». Ainsi, dans le cadre de la recherche d'applications pratiques du Coefficient de Colmatage (Romat, 2007), il a été défini des Critères de Filtration dénommé CFLA (avec la participation de la société Lamothe Abiet) mettant en évidence l'approche de la meilleure adéquation (Romat et al, 2007).

Contexte général :

Depuis les années 1970-1980 où la filtration des vins suscitait un intérêt majeur (Gaillard 1976-Guimberteau, 1976 - Laurenty et Descout, 1977 – Serrano, 1981- Romat, 1983) avec l'abandon de l'amiante (1977), et les premières applications des membranes, d'une part les vins sont en général plus riche de constitution avec des consommateurs plus exigeants, et d'autre part la filtration des vins est devenue de plus en plus « technologique ».

Cependant, au sens physique, les vins ne sont pas des solutions simples, mais des solutions

complexes colloïdales contenant des particules solides (différentes en taille et en nature, et plus ou moins colmatantes), des microorganismes ainsi que des colloïdes. Ces derniers constituent une part importante des problèmes de clarification et de filtration, mais dans le même temps pour une partie ils sont aussi constitutifs de leur qualité.

Par ailleurs, les colloïdes sont parfaitement invisibles à la turbidité, faisant de celle-ci une mesure largement imparfaite pour une bonne décision de filtration.

De plus les matériaux et techniques appliquées aux liquides en général (boissons simples, liquides chimique ou pharmaceutique) ne s'appliquent pas toujours facilement aux vins, et entraînent fréquemment de nombreuses conséquences œnologiques négatives, caractérisées par des dégustations défavorables, surtout sur les vins de qualités (Romat 2006).



Crédit photo : Lamothe Abiet

La filtration des vins reste donc, et doit rester, une étape œnologique importante, pour la meilleure présentation du vin au consommateur (garantir le respect qualitatif et organoleptique, ainsi que la meilleure stabilité microbologique), et doit être économiquement prévisible.

APPROCHE DE LA FILTRABILITE DES VINS POUR UNE MEILLEURE FILTRATION

Trop souvent, pour les filtrations intermédiaires ou préparatoires à la mise en bouteille, les praticiens filtrent sans vraiment avoir les moyens de caractériser et d'appréhender les colmatages qui peuvent survenir, pouvant remettre en cause le déroulement normal du cycle prévu et/ou la qualité finale des vins.

Point sur les tests et indices jusque là utilisés

Les tests ou indices jusque là utilisés ont été essentiellement créés pour la filtration finale sur membrane (de type $0,65\mu\text{m}$). Le Volume Maximum Filtrable ou «V max » proposé par Gaillard (1978) (sous entendu à $0,65\mu\text{m}$) et l'Indice de Colmatage » ou IC(M) par Laurenty et Descout (1977), ont permis d'estimer une certaine filtrabilité des vins pour cette filtration sur membrane, mais ne sont pas utilisables pour la filtration en amont.

Cependant, les vins doivent être régulièrement filtrés à différents stades de clarification ou stabilisation et sur différents médias, et tous les vins ne doivent pas être filtrés sur membranes. Ainsi, les tests précédemment décrits ne permettent pas de caractériser correctement la filtrabilité et ne permettent pas d'appréhender de manière fiable les filtrations intermédiaires.

Par ailleurs, la turbidité ne prenant pas en compte ni la taille des particules et leur pouvoir colmatant, ni la présence de colloïdes en général, elle ne peut donc être utilisée que pour orienter grossièrement le type de filtration à minima.

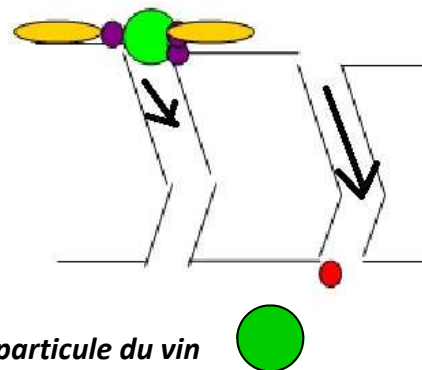
Observations des conséquences œnologiques de différentes Lois de filtration

Les filtrations des liquides sur différents média filtrants peuvent obéir à pression constante à plusieurs lois de filtration comme modélisation (Herzig, 1970).

Ainsi, pour la filtration des vins plusieurs lois peuvent s'appliquer en fonction des vins (type de particules, turbidité et état colloïdal), des matériels et des matériaux utilisés.

Cependant, il est important de voir qu'au-delà de l'application d'une modélisation, les lois dites de « colmatage brusques des pores » et de « colmatage progressif des pores » ont des significations différentes en termes de rétention, et donc d'implication et de conséquences œnologiques :

Loi de Colmatage Brusque des pores :



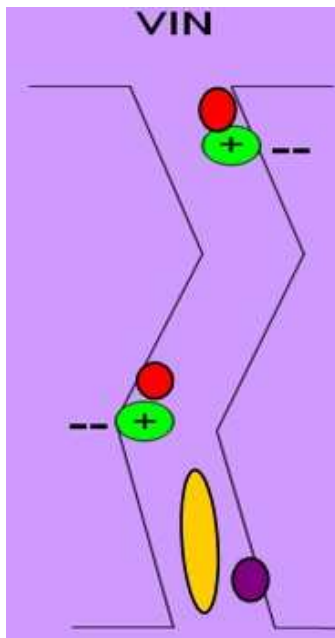
Cette loi entraîne une rétention à la surface du média filtrant, ce qui provoque à la fois :

- **une rétention aléatoire des micro-organismes** ● par une augmentation de la vitesse du fluide (croissante) dans les pores encore libres (de moins en moins nombreux), à débit constant.
- **une surfiltration par une rétention importante** de substances colloïdales ● et de colloïdes ○


Remarque : cette loi s'observe d'une part en filtration frontale dès que le colmatage est important et/ou que le diamètre moyen des pores est inférieur aux particules à retenir, et d'autre part en filtration tangentielle (principe de fonctionnement). Cela peut expliquer les rétentions parfois importantes de colloïdes et substances colloïdales (souvent associés à des tanins), pouvant occasionner des modifications sur les équilibres du vin et parfois même sur la stabilité (tartrique ou de matière colorante), caractérisant la « surfiltration ».

APPROCHE DE LA FILTRABILITE DES VINS POUR UNE MEILLEURE FILTRATION

Loi de Colmatage progressif des pores :



Cette loi s'observe pour les filtrations frontales en profondeur et exprime que le colmatage est progressif et que la rétention des particules n'obture pas les pores, tout en maintenant une vitesse de fluide quasi constante et permettant :

- **une très bonne rétention des micro-organismes** ●
par piégeage (mécanique ou électrochimique) si les débits sont respectés.
- **une rétention modérée de substances colloïdales** ●
et des colloïdes 
si un colmatage modéré est observé.

 **particule du vin**

Remarque : Cette loi de modélisation ne peut s'observer que si le diamètre moyen des pores est plus important que le diamètre moyen des particules à retenir. L'application de cette loi implique une rétention à la fois mécanique par piégeage mais aussi électrochimique.

Elle dépend du type de média et elle est fonction du pH du liquide filtré. Cela permet dans de nombreux cas un nettoyage du média à co-courant avec l'eau (pH 7 entraîne une libération des particules par le changement de charges des particules et/ou du matériau), comme cela se pratique avec de nombreux matériaux de filtration frontale.

Application pratique

La vérification de cette loi de filtration pour un vin donné en fonction d'un matériau, signifie une rétention sélective, et que cette rétention ne devrait que peu évoluer tout au long de la filtration considérée.

Elle exprime le fait que les particules ou certains colloïdes ne bloquent pas les pores en surface, mais que ceux-ci se déposent dans l'épaisseur du matériau initial durant le cycle de filtration prévu, ou peuvent traverser le média si l'on considère que leur rétention n'est pas impérative.

Son application peut donc être considérée comme le schéma idéal d'une filtration « œnologique », car respectueuse des qualités du vin et la plus intéressante économiquement par un colmatage pouvant être prévisible.

En parallèle de la considération du matériau (caractéristique de pore, matériau, et épaisseur), la filtration ne pourra obéir à la loi du colmatage progressif des pores, que si le vin se caractérise par une certaine filtrabilité, pouvant permettre un écoulement relativement constant à pression constante.

C'est donc la recherche de la meilleure appréhension du « couple matériau – vin » qui permettra d'éviter un colmatage important ou prématuré et toute surfiltration.

Si l'on considère donc que la loi de colmatage progressif est souhaitable en œnologie, il faut donc en rechercher l'application la plus large (cette recherche de son application fût en particulier appliquée dans l'utilisation des inox frittés pour la filtration des vins -H. Romat 1986).

APPROCHE DE LA FILTRABILITE DES VINS POUR UNE MEILLEURE FILTRATION

Description des tests et définition des critères de filtration (CFLA)

Choix des médias du test :

Dans un souci de simplification, après de nombreuses observations, nous avons conçu une segmentation de 3 niveaux (Tableau I) en fonction de la turbidité et pour 3 types de médias :

- de type 0.65µm pour les vins d'une turbidité inférieure à 3 NTU,
- de type 1.2 µm pour les vins d'une turbidité de 3 à 15 NTU
- de type 5 µm pour les vins d'une turbidité de 15 à 50 NTU

Procédé du test

Le test de filtration s'effectue à pression constante sous 1 bar (permettant de s'assurer de l'application de la loi du colmatage progressif des pores) ; le volume est mesuré toutes les 10 secondes pendant 5 minutes maximum.

A partir de l'écoulement, on retranscrit les résultats sur un tableau, et en appliquant l'équation du colmatage progressif des pores : « $t/V = K.t + 1/Q_0$ » on peut en déduire le Coefficient de Colmatage K/Q_0 .

Critères de Filtration

Les critères de filtrations sont déterminés en fonction des meilleures adéquations Vin- Média filtrant, rassemblées dans le tableau I (Romat et al, 2007).

Tableau 1: Critères de Filtration (en fonction de la turbidité et à 20°C) (Romat et Reynou, 2007)

	<u>TURBIDITE</u> (NTU)		
	T < 3 NTU	3 NTU < T < 15 NTU	15 NTU < T < 50 NTU
<u>CC/CFLA</u> ($K/Q_0 \cdot 10^{-5} \cdot s/l^2$)	MEMBRANE A * (type 0,65µm)	MEMBRANE B * (type 1,2µm)	MEMBRANE C * (tpe 5µm)
CC/CFLA < 10	PREFILTRE CARTOUCHE + MEMBRANE 0.65µm <i>CALCUL DU VMAX OU IC</i>	PLAQUE/LENTICULAIRE « SERREE » Type K 100-EK * ou PREFILTRE CARTOUCHE + MEMBRANE 1.2µm	PLAQUE/LENTICULAIRE Type K250 - K 100 * ou (FRITTE INOX 05)
10 < CC/CFLA < 50	PLAQUE/LENTICULAIRE "STERILISANT" TYPE EK-EKS * ou PREFILTRE CARTOUCHE + MEMBRANE 1.2µm	PLAQUE/LENTICULAIRE Type K250 - K 100 * ou (FRITTE INOX 05)	PLAQUE « CLARIFIANTE » Type K 700 * ou TERRE FINE (<1Da) ou TANGENTIELLE
200 > CC/CFLA > 50	PLAQUE/LENTICULAIRE Type K250 - K 100 ou (FRITTE INOX 05)	PLAQUE « CLARIFIANTE » Type K 700 * ou TERRE FINE (<1Da)	TERRE LACHE (2Da) ou MELANGE AVEC FINE (<1Da) ou TANGENTIELLE

Note : * identification Lamothe Abiet et référence Pall-Seitz

APPROCHE DE LA FILTRABILITE DES VINS POUR UNE MEILLEURE FILTRATION

- ◇ CFLA < 10 : cela signifie que la filtrabilité est optimum par rapport au média utilisé en test, que le colmatage sera faible avec un cycle supérieur à 8 heures, avec un risque de surfiltration limité à l'adsorption du matériau indiqué. On pourra alors filtrer sur un matériau comparable au média test.
- ◇ 10 < CFLA < 50 : cela signifie que la filtrabilité est moyenne par rapport au média utilisé en test, avec un risque de colmatage et de surfiltration en fin de cycle. Cela signifie qu'il faudrait filtrer sur un matériau légèrement plus lâche que le type du matériau testé, ou qu'il est nécessaire d'améliorer la préparation du vin.
- ◇ 50 < CFLA < 200 : cela signifie que la filtrabilité est mauvaise par rapport au média utilisé en test. Le cycle de filtration sera écourté et la surfiltration avérée. Il faut donc filtrer sur un matériau beaucoup plus lâche que le type de média test, ou améliorer la préparation du vin (collage, traitement enzymatique,...).

REMARQUES

- CFLA > 200 : cela traduit une impossibilité de filtration. Il y a une totale inadéquation entre le vin et le média considéré. Il y aura surfiltration caractérisée, et on pourrait en déduire que si le vin est quand même filtré il perdra une partie de sa structure colloïdale.
- Si la turbidité est supérieure à 50 NTU, il est difficile d'effectuer un test cohérent compte tenu de la grande diversité des particules qui varie en fonction des vins, de leur origine et de leur historique.

- La température ayant un effet direct sur la filtrabilité, les tests doivent être effectués à la même température que celle utilisée lors de la filtration pratique.

CONCLUSIONS

La mise en œuvre du test de filtrabilité « Coefficient de Colmatage » ou dit de « CFLA » (déjà mis en œuvre par de nombreux laboratoires dont une grande partie des Chambres d'Agriculture), permet de résoudre de nombreux problèmes d'appréhension et une meilleure rationalisation de la filtration à différents stades de clarification, d'avoir de meilleures filtrations et des vins mieux respectés, et de plus dans une meilleure sécurité microbiologique.

Cela peut aussi constituer une nouvelle approche de l'ensemble des éléments de l'élaboration des vins, intégrant les techniques et produits de vinification, les différents adjuvants ou auxiliaires, et traitements, pouvant favoriser ou défavoriser la filtrabilité, clef de la qualité finale des vins en bouteille.

Auteur :

Hervé Romat
Hervé Romat Conseil
romat@herve-romat-conseil.fr

Hervé ROMAT : une approche du vin actuelle et plurielle" In Vino Veritas.... « Dans la lignée et proche de célèbres Œnologues comme Denis DUBOURDIEU, Jean Claude BERROUETou Patrick LEON, Hervé ROMAT incarne cette nouvelle œnologie, liant les facteurs naturels à une approche scientifique de l'Œnologie, tout en intégrant les exigences de plus en plus fortes des consommateurs sur la qualité, avérée et durable en bouteilles, et le respect environnemental. »