

Nouveaux critères de filtration pour la maîtrise œnologique et économique de la filtration

71

New filtration criteria for oenological and economic management of filtration

RÉSUMÉ La recherche d'une filtration, respectueuse des qualités du vin et peu coûteuse, est une préoccupation croissante de l'œnologue. Deux options s'offrent à lui: adapter le vin par des traitements pertinents à un média donné, ou adapter le média au vin tel qu'il est. Dans les deux cas, la caractérisation de la filtrabilité du vin est nécessaire. Les indices existants sont soit inutilisables en routine, soit uniquement dédiés à la filtration finale (0,65 et 0,45 μm). Lamothe-Abiet a mis au point les CFLA (Critères de Filtration Lamothe-Abiet). Ils permettent l'évaluation de la filtrabilité quel que soit l'état du vin. Les CFLA ont été définis par un tableau référentiel, établi après un an de suivi de filtration de vins variés. Ils permettent, à travers des manipulations simples et rapides, de définir la filtrabilité d'un vin et de l'interpréter dans le but de choisir le grade et le média idéals (vin de circuit long), ou pour mettre en œuvre le cycle filtrations/ traitements le plus approprié à un objectif produit prédéfini. Qualité et rentabilité sont ainsi optimisées.

En conclusion, les CFLA sont le nouvel outil de la gestion rationalisée de la filtration.

MOTS CLÉS

MESURE, FILTRABILITÉ, MAÎTRISE

ABSTRACT The search for a low-cost filtration method which respects the quality of wine is a growing preoccupation for the oenologist. Two options are open to him: adapting the wine to a given medium through appropriate treatments or adapting the medium to the wine as it is. In both cases, it is necessary to characterize the wine's filterability. Existing indexes are either unusable in routine, or only dedicated to final filtration (0,65, 0,45 μm). Lamothe-Abiet has developed the LAFC (Lamothe-Abiet Filtration Criteria). They allow for filterability evaluation whatever the state of the wine. The LAFC have been defined with a referential table, established after one year of filtration follow-up on a variety of wines. Through simple, fast manipulations, the filterability of a wine can be defined and interpreted with the aim of choosing the ideal grade and medium (long circuit wine), or for implementing the most appropriate filtration/treatment cycle for a predefined product objective. Quality and profitability are thus optimised. To conclude, the LAFC are the new tool for rationalised filtration management.

KEYWORDS

MEASURE, FILTERABILITY, CONTROL

Gaëlle REYNOU
Lamothe Abiet
ZA Actipolis
Avenue Ferdinand
de Lesseps
33610 Canéjan
greynou@lamothe-abiet.com
05 57 97 92 92

Hervé ROMAT
Hervé Romat Conseil
12 Le Bourg
33710 Teuillac
romat@herve-romat-conseil.fr
06 07 15 84 84



Gaëlle REYNOU



La filtration est une étape essentielle dans le cycle technique du vin. Elle doit préserver les qualités acquises lors de l'élaboration des vins. Mais comment contrôler que la filtration pratiquée sera à la fois efficace et non traumatisante, quand on sait que la filtrabilité peut varier considérablement d'un vin à l'autre ? Il est connu que l'état de maturité auquel les raisins sont récoltés, les traitements, les techniques de vinification, etc., influencent en positif ou en négatif la filtration. Elle est une véritable photographie de l'état colloïdal du vin.

Il n'existe pas d'outil pratique d'évaluation de la filtrabilité adapté à l'œnologie en dehors de l'Indice de Colmatage ou IC (Descout *et al.*, 1976), qui ne concerne que les membranes (0,65µm). Il était donc nécessaire de définir un véritable outil de mesure de la filtrabilité.

Plusieurs travaux ont permis de faire cette synthèse : tout d'abord les travaux d'Humbert-Goffard, (2003), puis ceux d'un groupe de travail formé par les sociétés Lamothe-Abiet, Novozymes, Hervé Romat Conseil et le Laboratoire des Génies des Procédés et Environnement, et enfin une publication préalable sur la définition du Coefficient de Colmatage (Romat, 2007) caractérisant une décélération du débit, soit l'évolution du colmatage. Ensuite, grâce à de nombreuses observations et analyses, un nouvel indice de filtrabilité a été défini : les Critères de Filtration Lamothe Abiet, ou CFLA (Romat et Reynou, 2007).

Ces critères ont plusieurs objectifs :

- la mesure d'une filtrabilité à n'importe quel moment de la vie d'un vin (turbidité < 50 NTU),
- une meilleure gestion technique et économique de la filtration.

Ainsi, nous proposerons au travers de quelques exemples de montrer l'importance de ces critères CFLA dans l'appréhension de l'état colloïdal, et comment ils peuvent caractériser les pertes ou les gains de filtrabilité, ainsi qu'une bonne adaptation des étapes de filtration.

• Rappels sur les objectifs de la filtration et sur la genèse des CFLA

La filtration a pour but d'éliminer la turbidité, visuellement gênante, afin de rendre le vin clair et brillant. Elle permet également d'éliminer les microorganismes pour stabiliser le produit et respecter les règles sanitaires imposées par le marché.

Les filtrations interviennent à divers moments de la vie du vin : après les fermentations, pendant l'élevage, à la mise en bouteille et à tout moment pour lutter contre une évolution microbologique défavorable (levures, bactéries). Or, suivant le moment choisi, les vins se caractérisent par des différences de structure, une turbidité de nature et d'importance différente, la présence de colloïdes plus ou moins dégradés et une présence variable de microorganismes.

Deux options de filtration se présentent à l'œnologue. Une filtration que nous qualifie-

Choix de la membrane de test

tableau 1

Turbidité	0 à 3 NTU	3 à 15 NTU	15 à 50 NTU
Membranes 25 mm sélectionnées par Lamothe-Abiet	0,65 µm	1,2 µm	5 µm



TURBIDITE			
	T < 3 NTU	3 NTU < T < 15 NTU	15 NTU < T < 50 NTU
CFLA (K/Q ₀ · 10 ⁻⁵ · s/l ²)	MEMBRANE A * (type 0,65µm)	MEMBRANE B * (type 1,2µm)	MEMBRANE C * (tpe 5µm)
CFLA < 10	PREFILTRE CARTOUCHE + MEMBRANE 0.65µm CALCUL DU VMAX OU IC	PLAQUE/LENTICULAIRE « SERREE » Type K 100-EK * ou PREFILTRE CARTOUCHE + MEMBRANE 1.2µm	PLAQUE/LENTICULAIRE Type K250 - K 100 * ou (FRITTE INOX 05)
10 < CFLA < 50	PLAQUE/LENTICULAIRE « STERILISANT » TYPE EK-EKS * ou PREFILTRE CARTOUCHE + MEMBRANE 1.2µm	PLAQUE/LENTICULAIRE Type K 250 - K 100 * ou (FRITTE INOX 05)	PLAQUE « CLARIFIANTE » Type K 700 * ou TERRE FINE (<1Da) ou TANGENTIELLE
50 < CFLA < 200	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

tableau 2

rons de « minimale » et une filtration « pauvre en germe ». Les deux choix ont un sens, mais dans un cas comme dans l'autre, il faut savoir quelle est la filtrabilité réelle du vin (la turbidité est un indicateur partiel et quelquefois inopérant) afin de choisir le média adapté (par sa nature et son grade) ou le cycle traitement/filtration pertinent.

• Rappels sur les outils actuels d'évaluation de la filtrabilité

La filtrabilité peut être estimée par la turbidité, l'indice de colmatage, le volume maximum filtrable et les analyses microbiologiques.

La turbidité permet de caractériser la présence de particules, sans en définir ni la taille ni le pouvoir colmatant. Elle ne révèle pas la présence de colloïdes et n'indique rien de leur capacité colmatante.

L'Indice de colmatage ou IC (Descout *et al.*, 1976) et le volume maximum filtrable ou Vmax (Gaillard, 1976) sont les seuls tests de mesure de la filtrabilité. Ils ne s'appliquent qu'à la filtration finale sur membrane 0,65 µm.

Jusque là aucun test ne peut définir la filtrabilité d'une manière générale aux différentes étapes de l'élaboration du vin. Il est alors apparu indispensable de définir de nouveaux critères de

Critères CFLA permettant la détermination du couple vin - matériau

filtration afin d'appréhender la filtration dans son ensemble.

MATÉRIEL ET MÉTHODES

Les CFLA sont déterminés par l'interprétation d'un test laboratoire qui consiste à faire passer du vin à travers une membrane de filtration et à mesurer le volume écoulé en fonction du temps et d'en extrapoler l'évolution du colmatage.

La mesure préalable de la turbidité détermine le type de membrane sur laquelle le test sera réalisé (tableau 1).

Ensuite, on remplit une cloche de filtration (2 litres) avec le vin à tester et on place la membrane sur le support de filtre 25 mm. Le test s'effectue à pression constante (1 bar) et le volume est mesuré toutes les dix secondes, pendant deux minutes. A partir de l'écoulement, on retranscrit les résultats en appliquant la loi du colmatage progressif des pores (Herzig J.P., 1970):

$$t/V = K \cdot t + 1/Q_0 \quad (t: \text{temps}, V: \text{Volume}, K: \text{constante}, Q_0: \text{débit initial})$$

Nos observations de terrain nous ont permis de construire un référentiel (tableau 2). Ce tableau permet à l'œnologue de choisir la meilleure filtration pour son vin. Il permet d'associer une turbidité, une filtrabilité (CFLA) et un média de filtration.

Si une filtration est imposée par le marché ou par le choix du matériel, l'œnologue doit également pouvoir connaître la faisabilité de la filtration.

Interprétation des CFLA en fonction d'une filtration choisie

tableau 3

CFLA	Interprétation des CFLA	Conclusion du test
CFLA < 10	Bonne filtrabilité	Vin prêt à la filtration choisie, risque de surfiltration (Romat, 2006) nul
10 < CFLA < 50	Filtrabilité moyenne	Filtrer sur un média plus lâche ou mieux préparer le vin à la filtration
50 < CFLA < 200	Filtrabilité mauvaise	Préparer le vin avant de filtrer sur le matériau choisi ; surfiltration importante prévisible
CFLA > 200	Filtration impossible	Incompatibilité du vin et du matériau

Nouveaux critères de filtration pour la maîtrise œnologique et économique de la filtration

tableau 4

Identification du vin	Turbidité	CFLA (5 µm)
Vin rouge 2005	16	11

Turbidité et filtrabilité du vin rouge 2005

tableau 5

Identification du vin	Turbidité	CFLA (5 µm)
Blanc sec 2006	18.3	19

Turbidité et filtrabilité du vin blanc 2006

tableau 6

Identification du vin	Turbidité	CFLA (1,2 µm)
Vin rouge 2005	7.5	45

Turbidité et filtrabilité du vin rouge

tableau 7

Identification du vin	Turbidité	CFLA (1,2 µm)
Vin rosé 2006	2	6

Turbidité et filtrabilité du vin rosé

tableau 8

	Turbidité NTU	CFLA (1,2 µm à 15°C)
Vin rouge 2005	12	52

Mesure de la turbidité et de la filtrabilité

tableau 9

	Turbidité NTU	CFLA (1,2 µm à 15°C)
Vin rouge 2005 Collé gélatine	4	9

Mesure de la turbidité et de la filtrabilité après collage

tableau 10

	Turbidité NTU	CFLA (5 µm à 15°C)
Vin presse 2006	153	483
Vin de presse 2006 collé à la gélatine	49	51
Vin presse 2006 Enzymé Vinoflow G 5 g/hL puis collé GSVF 5 cl/hL	16	14

Mesure de turbidité et filtrabilité

Dans ce cas, la membrane du test sera choisie en fonction de la filtration. L'interprétation se fera comme l'indique le tableau 3.

RÉSULTATS ET DISCUSSION

Après deux ans de pratique, les CFLA remplissent leurs objectifs :

- Déterminer la meilleure filtration
- Déterminer la faisabilité d'une filtration
- Evaluer l'intérêt d'un traitement en vue d'une filtration
 - Evaluer l'impact d'un produit sur la filtrabilité
 - Appréhender les risques de surfiltration.

• Détermination de la meilleure filtration

Grâce au tableau 2, l'œnologue peut choisir une filtration adaptée à son vin.

→ **Exemple 1 :** vin rouge d'assemblage merlot cabernet sauvignon 2005 (tableau 4).

Conclusion du test : le vin pourra être filtré directement sur K250 (4-9 µm).

→ **Exemple 2 :** vin blanc sec assemblage de gros manseng et petit manseng 2006 (tableau 5).

Conclusion du test : le vin ne peut pas être filtré directement sur K250 mais devra, par exemple, être filtré sur une plaque de type K700.

• Détermination de la faisabilité d'une filtration

Grâce au tableau 3, l'œnologue peut déterminer si la filtration choisie sera possible.

→ **Exemple 1 :** vin rouge d'assemblage 2005 (tableau 6). Ce vin doit être filtré sur membrane 1,2 µm. Le CFLA est proche de 50, la filtrabilité n'est pas bonne, le vin ne pourra donc pas être filtré sur le média choisi, au risque d'un colmatage prématuré ou d'une surfiltration, d'une mauvaise rétention, et de conséquences organoleptiques négatives. Il faut donc procéder préalablement à un traitement ou filtration.

→ **Exemple 2 :** vin rosé 2006 (tableau 7)

L'œnologue doit filtrer le vin sur membrane 0,65 µm.

La turbidité et la filtrabilité sont excellentes. La filtration choisie est possible.

• Evaluation de l'intérêt d'un traitement améliorateur de la filtrabilité

Les CFLA permettent de valider les itinéraires techniques de préparation des vins en vue de leur filtration. Les traitements améliorateurs de la filtrabilité sont divers : la filtration sur un média plus lâche, le collage et l'enzymage.



	Témoïn	Vin avec gomme A 10 cl/hl	Vin avec gomme A 20 cl/hl	Vin avec gomme A 30 cl/hl	Vin avec gomme B 10 cl/hl
CFLA (1,2µm à 20°C)	71	100	120	125	113

Influence de l'ajout de gomme sur la filtrabilité d'un vin de CFLA élevé.

tableau 11

	Témoïn	Vin avec gomme A 10 cl/hl	Vin avec gomme B 10 cl/hl
CFLA (1,2 µm à 20°C)	17	18	18

Influence de l'ajout de gomme sur la filtrabilité d'un vin de CFLA bas.

tableau 12

Modalités	Turbidité	CFLA (5 µm à 20°C)
Témoïn	16	363
Enzyme d'extraction	2	4

Suivi de la turbidité et de la filtrabilité après FML

tableau 13

Modalités	Turbidité	CFLA (5 µm à 20°C)	CFLA (1,2µm à 20°C)
Témoïn	4	7	23
Enzyme d'extraction	1	3	9

Suivi de la turbidité et de la filtrabilité après collage

tableau 14

Modalités	CFLA (1,2 µm à 20°C)
Vin témoïn	156
Vin traité copeaux français chauffe médium 2g/L	91

Filtrabilité d'un vin rouge 1 traité avec copeaux

Modalités	CFLA (5 µm à 20°C)
Vin témoïn	52
Vin traité copeaux français chauffe médium 2 g/L	12
Vin traité copeaux français chauffe médium 3 g/L	3

Filtrabilité d'un vin rouge 2 traité avec copeaux

→ Exemple 1: Incidence d'un collage sur la filtrabilité (tableau 8 et 9).

Vin rouge 2005, filtration choisie sur membrane 1,2 µm.

Le vin brut a une mauvaise filtrabilité vis-à-vis d'un matériau de porosité 1,2 µm. Le vin est collé à la gélatine (Gélatine Spéciale Vins Fins) à 5 cl/hl.

Le collage à la gélatine permet d'améliorer la filtrabilité, il autorise alors une filtration directe sur membrane 1,2 µm.

Les CFLA permettent de valider la pertinence de ce traitement.

→ Exemple 2: Incidence d'un enzymage et d'un collage sur la filtrabilité (tableau 10)

Vin de presse rouge 2007. Les vins de presse ont une bonne qualité mais présentent une mauvaise filtrabilité. Le but est d'exploiter ces vins. On veut ici valider l'intérêt d'un collage (gélatine spéciale vins fins) ou d'un enzymage suivi d'un collage.

Le collage simple réduit la turbidité (facteur 3) et la filtrabilité (CFLA divisés par 9,5). Cependant, les CFLA restent élevés.

Le traitement enzymatique associé au collage permet de réduire la turbidité (facteur 9,5) et les CFLA sont réduits à 14. Cette filtrabilité autorise une filtration sur plaque ou cartouche 5 µm sans risque.

• Evaluation de l'impact d'un produit sur la filtrabilité

Les traitements œnologiques ont un impact positif ou un impact négatif sur la filtrabilité. Les CFLA permettent de les mesurer.

→ Exemple des gommés arabiques (tableau 11 et 12). Deux types de gommés sont additionnés à un vin de mauvaise filtrabilité (CFLA élevé).

Quels que soient le type et la dose employée, l'ajout de gomme arabe détériore ici la filtrabilité. Ensuite, de la gomme est ajoutée à un vin de bonne filtrabilité.

Dans ce cas, l'addition de gomme arabe n'entraîne pas de hausse des CFLA.

Aussi, la préparation du vin à la filtration (obtention de bons CFLA) limite-t-elle considérablement l'impact de l'ajout de gomme arabe sur la filtrabilité.

→ Exemple des enzymes d'extraction

Tous les ans, des essais de vinification sont faits dans une cave expérimentale en association avec Novozymes. Parallèlement à d'autres critères, nous suivons la filtrabilité et la turbidité dans le temps de diverses modalités. Les résultats présentés tableaux 13 et 14 sont issus d'une vinification de cabernet sauvignon 2005 sur laquelle une enzyme d'extraction fût testée sur la vendange (Vinozym Vintage FCE).

À la fin de la fermentation malolactique, la filtrabilité du témoin est mauvaise (alors que la turbidité est bonne). La filtrabilité du vin enzymé est excellente. En mars, soit 5 mois après la récolte,

Nouveaux critères de filtration pour la maîtrise œnologique et économique de la filtration

76

le vin enzymé pourrait être filtré sur un média de type plaque ou membrane d'un seuil de 5µm.

Après collage (tableau 14), les CFLA sur 5 µm sont bons, les deux vins sont prêts à une filtration d'une rétention de 5 µm. La mesure des CFLA sur 1,2 µm révèle que le vin témoin n'est pas prêt à une filtration sur 1,2 µm. Il devra être préfiltré ou préparé en vue d'une filtration de ce type. En revanche, le vin enzymé est prêt à cette filtration sans traitement supplémentaire.

→ Exemple des copeaux

Des mesures de filtrabilité ont également été faites sur des vins traités avec des copeaux de chêne en élevage. En tableau 15, l'ajout de copeaux a permis d'améliorer la filtrabilité, d'un facteur 1,7. En tableau 16, il améliore significativement la filtrabilité jusqu'à permettre une filtration sur un média 5 µm.

Cette mesure de filtrabilité permet de faire ce qui est nécessaire et d'évaluer l'intérêt d'une technique et l'influence de certaines pratiques sur la filtration d'un vin.

CONCLUSION

L'objectif final de l'œnologue est de mettre le vin en bouteille, dans les meilleures conditions œnologiques et économiques. Les CFLA sont un outil d'aide à la décision qui lui permet de faire des choix techniques et économiques. Il permet notamment de contrôler la préparation des vins à la filtration finale et de raisonner l'emploi d'adjuvants, à toute étape, des fermentations jusqu'à la mise en bouteille. Cette mesure de laboratoire et

son interprétation sont destinées à tous les professionnels qui désirent contrôler leur process.

La société Lamothe Abiet est organisme formateur depuis juin 2007. Il s'agit d'une formation complète sur l'origine de l'approche des CFLA, avec une réflexion sur les colloïdes des vins et leur incidence, et plus généralement sur la gestion de l'étape de filtration pour une meilleure appréhension économique et qualitative de la filtration des vins, des plus basiques aux plus qualitatifs.

BIBLIOGRAPHIE

- Descout J-J., Border J., Laurenty J. & Guimberteau G. 1976. Contribution à l'étude des phénomènes de colmatage lors de la filtration des vins sur filtre écran. *Connaissance de la vigne et du Vin* 13, n°1, 93-123.
- Gaillard M., 1976. Etude sur les colloïdes glucidiques et la filtration des vins, Diplôme d'ingénieur des Travaux Agricoles.
- Herzig J.P., 1970. Etude de l'écoulement de suspensions à travers les milieux poreux. Thèse Doctorat d'Etat, Université de Nancy.
- Humbert-Goffard A., 2003. Recherche sur les phénomènes enzymatiques intervenant lors de l'élevage des vins. Thèse. Université Victor Segalen Bordeaux 2.
- Romat H., 2007. Coefficient de colmatage, une nouvelle approche de la filtration des vins. *Revue des Œnologues de France*, 123, 31-33.
- Romat H. & Reynou G. 2007. Proposition de critères de filtration en application du coefficient de colmatage. *Revue des Œnologues de France*, 124, 36-38.