

■ **CLAIRE FURET-GAVALLET, LIMING ZENG**, CHANGINS HAUTE ÉCOLE DE VITICULTURE ET ŒNOLOGIE, HES-SO, NYON

■ **MARIE BLACKFORD**, AGROSCOPE ET CHANGINS HAUTE ÉCOLE DE VITICULTURE ET ŒNOLOGIE, HES-SO, NYON

■ **CHRISTIAN PELOSSI**, FILTROX, ST. GALLEN



FILTREZ SANS COLMATER



Équipement nécessaire pour réaliser les tests de filtrabilité IC et V_{max} . Photo : Haute école de Changins.

Au cours de la vinification, plusieurs étapes de filtration peuvent être réalisées. Elles ont pour objectifs la clarification et/ou la stabilisation colloïdale ou microbiologique des vins, en respectant au maximum la qualité du produit obtenu. Ces sujets ont notamment été développés dans deux précédents articles sur l'évolution technique de la filtration des vins et sur les coûts de filtration, parus dans *Vignes et Vergers* N°10, Octobre 2023. Mais parfois, certains vins se révèlent très difficiles à filtrer et un colmatage du filtre se produit. En réalisant un test préalable de filtrabilité, les pertes de temps, de volumes et de consommables de filtration pourraient être évités. Les tests les plus courants sont réalisés au moment de la filtration finale. Cependant il existe d'autres tests indiquant la facilité ou non d'un vin à être pré-filtré. Dans cet article, les différents types de filtration seront rappelés ainsi que les limites de ces tests de filtrabilité proposés à la profession.

A CHAQUE FILTRE SA MATRICE ET SON DÉBIT

Les choix possibles des technologies de filtration varient en fonctions du type de produit à filtrer. Le tableau 1 regroupe les différentes options offertes aux vigneron·nes au cours de l'élaboration d'un vin.

En Suisse, les filtres à plaques sont les plus couramment trouvés en cave car appréciés pour leur polyvalence de filtration. En effet, ils permettent de filtrer plusieurs catégories de filtration, de dégrossissant à stérilisant. Un besoin qui varie également selon les millésimes. Avant mise en bouteille, à la cave ou à façon, nombreux vigneron·nes réalisent une filtration finale avec l'aide de cartouches de filtration. Un vin mal préparé en amont peut engendrer un colmatage de ces cartouches onéreuses ou un faible débit du chantier de mise.

Bien souvent, une filtration dégrossissante est effectuée en prévention d'un colmatage qui pourrait avoir lieu au moment de la filtration clarifiante ou finale. Cependant, selon l'itinéraire de vinification,

Tabl. 1: Les différents types de filtre utilisés en œnologie selon les matrices à filtrer¹

Type de filtres	Type de filtration	Applications	Fourchettes de débit (l/h/m ²)	Adjuvants de filtrations	Législation autorisée pour
Filtre rotatif sous vide	Dégrossissante	Moût, bourbes, lies	100 à 300	Oui	Vins AOC, IGP, VDP, Obio, Bio Suisse, Demeter
Filtre presse	Dégrossissante, clarifiante	Moût, bourbes et lies, vins chargés	10 à 150	Oui	Idem
Filtre à alluvionnage continu	Dégrossissante, clarifiante	Vins chargés	500 à 3000	Oui	Idem
Filtre à plaques	Dégrossissante, clarifiante, stérilisante	Vins chargés, vins clairs	350 à 1000	Non	Idem
Filtre lenticulaire	Dégrossissante, clarifiante, stérilisante	Vins chargés, vins clairs	350 à 1000	Non	Idem
Filtre tangentiel	Dégrossissante, clarifiante et stérilisante	Moût, bourbes, lies, vins chargés, vins clairs	20 à 100	Non	Idem mais interdite en Demeter sauf dérogation*
Filtre à cartouche(s) membranaire(s)	Clarifiante, stérilisante	Vins clairs	500 à 1500	Non	Idem

Aucune filtration n'est admise dans le cahier des charges des vins naturels.

*L'autorisation exceptionnelle peut être accordée une fois par lot et à condition que la taille des pores soit égale ou supérieure à 0,2 µm et la pression inférieure à 2 bars. Les dérogations ne s'appliquent qu'aux types de vins suivants : tous les vins sans soufre ajouté, vins de dessert, vins présentant un développement excessif d'acide lactique, les vins rouges présentant des déviations organoleptiques (*Brettanomyces*).
(Source : Exigences en matière de vitiviniculture biologique FiBL 2022).

cette filtration n'est parfois pas nécessaire. Dans ce cas, cette opération aura été une perte de temps et d'argent par la mise en œuvre, l'achat de consommable, l'énergie consommée et l'éventuelle perte de vin.

DES TESTS DE FILTRABILITÉ EXISTENT MAIS ONT LEURS LIMITES

La turbidité n'est pas un indicateur fiable et suffisant pour décider de la catégorie de filtration de son vin². Un vin avec une valeur en NTU très faible pourra s'avérer très colmatant au moment de la filtration. La filtrabilité est impactée par la présence de colloïdes dans les vins tels que les protéines, les

tanins, les glucanes, les polysaccharides et les matières en suspension. Ainsi, des tests de filtrabilités ont été développés, plutôt en laboratoire, afin d'appréhender la filtrabilité du vin. Il est fortement recommandé d'effectuer un des tests de filtrabilité, tel que l'IC ou le V_{max} , sur les vins pré-filtrés afin de garantir leur aptitude à subir une filtration finale sur membrane avant l'embouteillage. En effet, il peut se produire une reformation d'agrégats de colloïdes entre la pré-filtration et la filtration finale, ce qui pourrait entraîner le colmatage du filtre final, comme le montre la figure 1. Dans la figure 2, on remarque l'augmentation de la taille des particules qui se reforment avec le temps post-filtration,

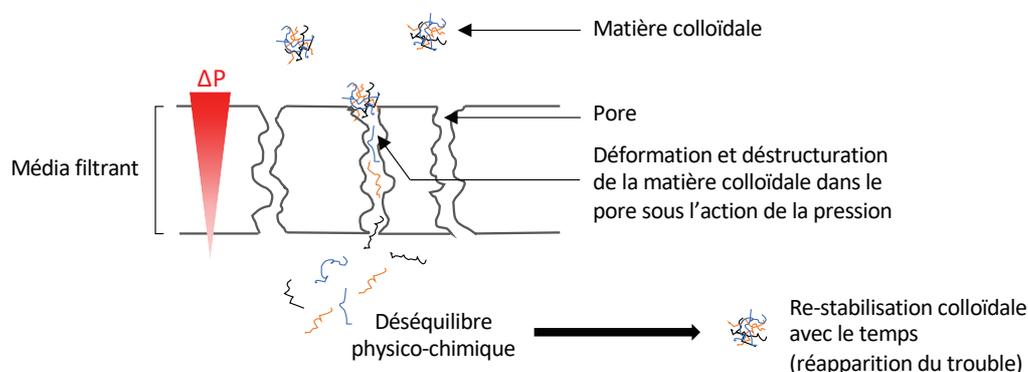


Fig. 1: Illustration du passage des colloïdes au travers d'un média filtrant et reformation de la matière colloïdale entre la pré-filtration et la filtration finale avant mise en bouteille. (Inspirée de Théorie de la filtration : application à la filtration du vin, Martine Mietton Peuchot, 2017, Forum de Davayé)

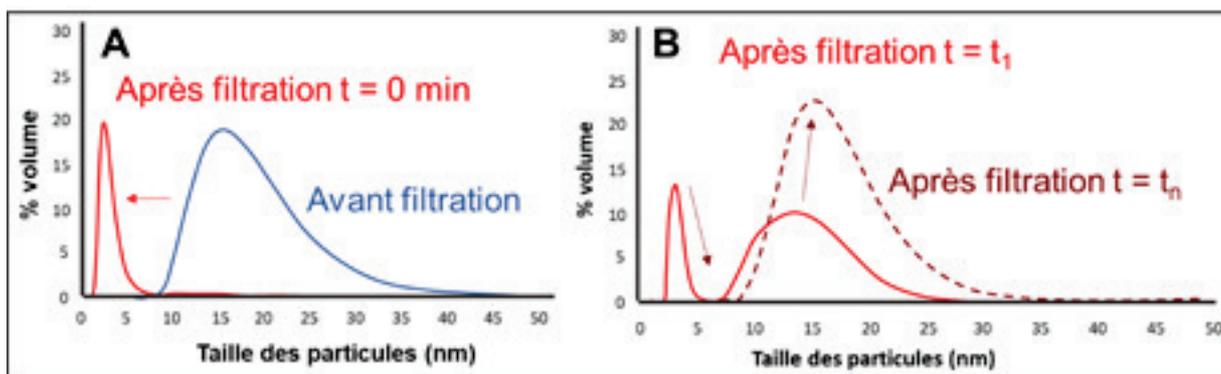


Fig. 2: Distribution de tailles de particules dans le vin avant et immédiatement après filtration (A) – suivi après la filtration au cours du temps (B) (Source: Théorie de la filtration: application à la filtration du vin avant mise en bouteille, Martine Mietton Peuchot, 2017, Forum de Davayé).

t^1 = environ une semaine et t^n = environ une quinzaine de jours. Ces deux figures montrent l'intérêt de réaliser des tests de filtrabilité avant filtration finale et mise en bouteille.

Dans les années 1970, Descout, Bordier et Laurenty puis Gaillard ont respectivement développés deux tests^{3,4}: l'Indice de Colmatage (IC) et le V_{max} .

L'IC est obtenu en mesurant la différence de temps de passage de 400 ml (t_{400ml}) et 200 ml (t_{200ml}) de vin sous une pression de 2 bars à travers une membrane de nitrate de cellulose dont les pores sont de 0,65 μm^5 . Pour que la filtration se déroule correctement et sans colmatage, il faut que la valeur de l'IC soit entre 20 et 30. Si la valeur de l'IC n'est pas dans cette fourchette, une pré-filtration, un collage ou un enzymage sera nécessaire. La formule du calcul de l'IC est précisée ci-dessous:

$$IC = (t_{400ml} - 2 \times t_{200ml}) \times 1.66$$

V_{max} est le volume maximum filtrable avant colmatage. Il est mesuré avec le même matériel que l'IC mais à une pression de 1 bar⁶. Les volumes V_{2min} et V_{5min} sont mesurés après respectivement 2 et 5 minutes d'écoulement à travers la membrane. Si V_{max} est inférieur ou égale à 4000 mL, le colmatage arrivera rapidement. Si V_{max} est supérieur à 5000 mL, le colmatage sera lent, donc le vin est prêt à la filtration avant mise. La formule de calcul de V_{max} est présentée ci-dessous:

$$V_{max} = \frac{5 - 2}{\left(\frac{5}{V_{5min}}\right) - \left(\frac{2}{V_{2min}}\right)}$$

Dans les années 2010, une autre mesure de filtrabilité par vide d'air a été développée en Suisse avec le

même principe de base que l'indice de colmatage⁷. Ces trois tests de filtrabilité mentionnés simulent le comportement des vins lors d'une filtration membranaire finale. Afin de conseiller aussi les vignerons sur les catégories de plaques/lenticulaires à utiliser pour les filtres à plaques/à module lenticulaire, un autre test appelé Critères de Filtration de Lamothe-Abiet (CFLA) a été développé⁸.

Les CFLA indiquent les filtrations idéales à effectuer en fonction de la valeur de la turbidité et de la valeur du CFLA, afin d'éviter un arrêt de filtration par colmatage. Au lieu d'utiliser une seule catégorie de membrane, les CFLA proposent trois membranes de différentes porosités en fonction de la turbidité des vins: 0,65 μm pour les vins d'une turbidité inférieure à 3 NTU; 1,2 μm entre 3 et 15 NTU et 5 μm entre 15 et 50 NTU. Ainsi, la majorité des vins au cours de l'élaboration avec une turbidité inférieure à 50 NTU peuvent être testés avec le CFLA. La pression appliquée est de 1 bar avec un volume mesuré toutes les 10 secondes pendant 5 minutes. En se basant sur la loi de colmatage progressif des pores, les valeurs de filtrabilité sont calculées (valeurs CFLA dans le Tableau 2). Ainsi, une large catégorie de filtration, de dégrossissant jusqu'à stérilisant, peut être proposée en fonction des résultats de turbidité et de filtrabilité. Ce test appréhende davantage une réponse aux besoins de la profession non seulement aux filtrations finales, mais aussi aux pré-filtrations et filtrations intermédiaires. Néanmoins, les tests et les calculs de CFLA sont réalisés en prestation de service par l'entreprise en France et le protocole complet n'est pas accessible. De plus, les médiats filtrants utilisés sont ceux produits par l'entreprise, ce qui limite son application en Suisse.

En 2018, toujours dans le but de créer un test de filtrabilité simple et transférable dans les caves pour choisir la meilleure catégorie de filtration, une équipe de chercheurs de l'Université de Bordeaux, a développé un nouveau test de filtrabilité des vins⁹.

Depuis près de 50 ans auprès de vous en Suisse, dans les cantons de Genève, Tessin, Valais, Vaud.

JEAN-CLAUDE
FAY
PÉPINIÈRES VITICOLES

Des réponses à vos demandes, de très haut niveau qualitatif :

- un **contrôle total** des vignes mères,
- la **traçabilité et le contrôle sanitaire** rigoureux du matériel,
- les contrôles effectués par un **organisme indépendant**,
- possibilité de **greffer vos sélections**.

PEPINIERES VITICOLES

Après plus de **60 ans d'exercice de notre métier**, nous portons une grande attention à la qualité de nos plants.

+33 (0)6.70.73.98.10.
www.pepinieres-viticoles-fay.fr

NOS SOLUTIONS VITICOLES

Goutte-à-goutte

Différents espacements
Inclus étude
(calculs, optimisation, schéma)
Demandez une offre




Paillage Duravigne en PLA

Le seul paillage résistant à base d'amidon de maïs qui accompagne la croissance de vos plantations

Largeurs: 0.4, 0.75 m



Atlas—Spherag

Irrigation intelligente à distance
Contrôleur multifonction avec panneau solaire intégré






1526 Fully - Tél. 027 946 33 00
Mail : info@ccdsa.ch ccdsa.ch





Capex 2

Prévenir les tordeuses de la pelure

→ Utilisable contre les larves de printemps et d'été
→ Agit de manière hautement spécifique contre la tordeuse de la pelure



Tel. 062 917 50 05
sales@biocontrol.ch
www.biocontrol.ch

LA VIGNE

VOLUME **3**

MALADIES VIRALES ET BACTERIENNES

Jean-Sébastien Reynard, Santiago Schaefer, Katia Gindro, Olivier Viret



Viruses, bactéries et phytoplasmes décrit le vaste monde de pathogènes pratiquement invisibles, qui sont à l'origine de graves maladies pour la vigne au point d'en menacer parfois son existence.

278 pages | ISBN 978-3-85928-102-8

COMMANDES
www.vignesetvergers.ch



JEAN-PAUL GAUD SA
est nouveau partenaire de




JEAN-PAUL GAUD SA
Rue Antoine Jolivet 7 • CP 1212 • 1211 Genève 26 • Tel : +41 (0)22 343 79 42
www.gaud-bouchons.ch

Tabl. 2: Tableau de décision des Critères de Filtration de Lamothe-Abiet

Turbidité			
	T < 3 NTU	3 NTU < T < 15 NTU	15 NTU < T < 50 NTU
CFLA < 10	<ul style="list-style-type: none"> – Préfiltre cartouche + membrane 0,65 µm – Calcul du Vmax ou IC 	<ul style="list-style-type: none"> – Plaque/lenticulaire « serrée » type K 100-EK – Préfiltre cartouche + membrane 1,2 µm 	<ul style="list-style-type: none"> – Plaque/lenticulaire type K250–K100 – Fritté inox 05
10 < CFLA < 50	<ul style="list-style-type: none"> – Plaque/lenticulaire « stérilisant » type EK-EKS – Préfiltre cartouche + membrane 1,2 µm 	<ul style="list-style-type: none"> – Plaque/lenticulaire type K250–K100 – Fritté inox 05 	<ul style="list-style-type: none"> – Plaque « clarifiante » type K700 – Terre fine (<1Da) ou tangentiel
50 < CFLA < 200	<ul style="list-style-type: none"> – Plaque/lenticulaire type K250–K100 – Fritté inox 05 	<ul style="list-style-type: none"> – Plaque « clarifiante » type K700 – Terre fine (<1Da) 	<ul style="list-style-type: none"> – Terre LACHE ou mélange FINE (1Da) – Tangentiel

Le vin est versé dans une cloche et cette dernière est mise sous une pression de 2 bars. Il passera ensuite à travers des membranes en nitrate de cellulose dont les pores sont de 1,2 µm. Le tracé de la courbe $t/V = f(t)$ permet d'obtenir une droite dont la pente, multipliée par 1000, correspond au TF du vin analysé.

- Si TF < 4, le vin peut directement subir une filtration de finition, quasi stérilisante.
- Si 6 < TF < 8, le vin doit être clarifié avant d'être filtré finement.
- Si 8 < TF < 12, le vin doit être dégrossi avant tout autre type de filtration.
- Si TF > 12, le vin est considéré comme non filtrable en l'état et devra subir un prétraitement de collage ou de sédimentation spontanée¹⁰.

Ce test permet d'obtenir un résultat concret et applicable pour tout type de filtre pour le vigneron comparé aux autres tests. Il donne une réponse quant à la catégorie de filtration que le vin peut recevoir. Il n'est pourtant pas répandu car assez récent et nécessitant du matériel onéreux. Le tracé et l'interprétation de la courbe du volume écoulé en ml en fonction du temps en minutes sont à traiter par ordinateur.

A ce jour, il n'existe donc pas d'équipement permettant de réaliser en cave un test de filtrabilité général, simple, polyvalent et peu coûteux et qui donnerait une réponse claire à l'opérateur quant aux plaques ou modules à utiliser, selon son filtre. Bien que différents tests aient été développés, aucun n'apparaît aujourd'hui comme une solution idéale face aux besoins de filtration des caves suisses.

CONCLUSION

Des tests de filtrabilité efficaces existent et sont utilisés dans le cas d'une filtration finale avant mise en bouteille. Ils donnent cependant peu, ou pas, d'indications quant aux filtrations à effectuer en amont. Certains tests, développés dans le but d'aider les vignerons dans le choix de leur pré-filtration et filtration intermédiaire restent peu utilisés par

la profession suisse, dû à l'accessibilité limitée des protocoles et des équipements pour les effectuer. Face à ces constats peu satisfaisants, il serait donc opportun de travailler sur un test simple et pratique à mettre en œuvre directement en cave, qui apporterait des économies à plusieurs échelles.

Remerciements

Les auteurs remercient Laurent Amiet et Julie Fuchs pour la relecture de cet article. 🍷

Bibliographie

- ¹ Davaux, F., <https://www.vignevin-occitanie.com/fiches-pratiques/la-filtration-des-vins-generalites>
- ² Ghidossi, R., Développement d'un nouveau test de filtrabilité des vins, Lettres actualités N°87 MatéVi, 2018. https://www.matevi-france.com/uploads/tx_matevibase/Developpement_nouveau_test_filtrabilite_pour_vins_ISVV_Matevi_2018.pdf
- ³ Descout, JJ., Bordier, JL., Laurenty, J., Contribution l'étude des phénomènes de colmatage lors de la filtration des vins sur filtre écran, Connaissance de la vigne et du vin, Mars 1976. 10(1)
- ⁴ Gaillard, M., Etude sur les colloïdes glucidiques et la filtration des vins. Mémoire Ecole d'ingénieurs des travaux agricoles de Bordeaux, 1976.
- ⁵ Desseigne, JM., Détermination de l'indice de colmatage, <https://www.vignevin-occitanie.com/fiches-pratiques/determination-de-lindice-de-colmatage/#:~:text=l'indice%20de%20colmatage%20se,est%20bonne%20pour%20IC%3C20.>
- ⁶ Davaux, F., Détermination du Vmax, <https://www.vignevin-occitanie.com/fiches-pratiques/determination-du-vmax/>
- ⁷ Keller Fluid Pro AG, Vérification de la filtrabilité d'un vin, 2011. <https://www.yumpu.com/fr/document/read/1116570/verification-de-la-filtrabilite-du-vin-keller-fluid-pro-ag>
- ⁸ Romat, H., Reynou, G., Proposition de critères de filtration en application du coefficient de colmatage, Revue des oenologues, Juin 2007. 124: p. 36–38
- ⁹ Vallet-Courbin, A., Lacampagne, S., A new test of filterability for unprocessed wines evaluation of the enzyme efficiency, 2021, 10(2): p. 55–66
- ¹⁰ Blackford, M., Etude de nouveaux média granulaires et non tissés pour la filtration du vin, 2017. p. 80 https://theses.hal.science/tel-02918018/preview/BLACKFORD_MARIE_2017.pdf