

CONTRIBUTION A L'ETUDE DE LA FILTRATION SUR PLAQUES

VI. — CRITERES DE CHOIX DES PLAQUES FILTRANTES POUR LA FILTRATION FINISSEUSE

M. SERRANO et G. GUIMBERTEAU

Institut d'œnologie
Station Agronomique et Œnologique

Université de Bordeaux II
351, cours de la Libération, 33405 Talence Cédex (France)

INTRODUCTION

Des études précédentes (SERRANO et GUIMBERTEAU, 1977, 1978a et 1978b) nous ont permis de définir les conditions à respecter pour obtenir une bonne qualité de filtration et de comparer l'efficacité de différentes plaques avec et sans amiante. A la suite de ces travaux, il nous a paru intéressant de réaliser, dans les conditions de la pratique, une étude permettant de définir les critères de choix des plaques filtrantes au moment de la mise en bouteilles. En effet, bien que la pratique de la filtration se soit beaucoup développée dans ces dernières décennies, certains praticiens la considèrent non sans appréhension. Ils reprochent à la filtration, surtout à la filtration stérilisante avant la mise en bouteilles, d'amaigrir les vins et afin d'en minimiser les effets utilisent des plaques peu serrées. D'autres n'utilisent pas de plaques stérilisantes sous le prétexte qu'elles se colmatent très rapidement ; ceci est exact uniquement dans le cas où les vins ne sont pas correctement préparés pour subir cette filtration.

Dans un premier essai nous testons, sur deux vins prêts à la mise en bouteilles, onze plaques filtrantes avec et sans amiante d'un même fabricant. Ces plaques appartiennent aux séries à grand rendement, clarifiante et stérilisante. Nous étudions le colmatage et la qualité de la filtration.

Dans un deuxième essai nous montrons l'intérêt de l'utilisation d'un filtre à chambre de renversement, ce matériel pouvant permettre d'effectuer simultanément une filtration clarifiante et une filtration serrée.

Dans un troisième essai nous suivons pendant une année l'évolution de la stabilité et des caractères gustatifs de quatre vins filtrés sur des plaques avec et sans amiante de différentes porosités.

MATERIEL ET METHODES

Les essais sont effectués dans les chais d'un négociant avec un filtre semi-industriel. Ce filtre, utilisé dans d'autres expérimentations, a une surface filtrante libre de 940 cm². Il permet de travailler, à débit constant, dans des conditions très proches de celles de la pratique.

La qualité de la filtration est déterminée par la mesure de la turbidité, la numération des levures et des bactéries lactiques vivantes. Les techniques utilisées sont celles décrites dans un travail précédent (SERRANO et GUIMBERTEAU, 1977).

RESULTATS

I. — ETUDE COMPARATIVE DE LA QUALITE DE LA FILTRATION POUR DEUX VINS SUR ONZE PLAQUES AVEC ET SANS AMIANTE D'UN MEME FABRICANT.

1°) **Choix des vins**

Cette étude est réalisée avec un vin blanc liquoreux et un vin rouge. Les caractéristiques analytiques du vin blanc liquoreux sont les suivantes : titre alcoométrique à 20 °C, 12 ° 1 ; sucres réducteurs, 58 g/l ; anhydride sulfureux libre 38 mg/l ; viscosité, 1,78 Cp à 20 °C ; turbidité, 2,8 mg de silice par litre ; levures vivantes, 760.000/200 ml. L'analyse succincte du vin rouge est la suivante : titre alcoométrique à 20 °C, 11 ° 4 ; sucres réducteurs < 2 g/l ; acide malique, absence ; anhydride sulfureux libre, 22 mg/l ; viscosité, 1,41 Cp à 20 °C ; turbidité, 3,2 mg de silice par litre ; levures vivantes, 1600/200 ml ; bactéries lactiques vivantes 19000/200 ml.

Ces deux vins, collés puis préfiltrés sur diatomées quelques jours avant les essais, ont des turbidités faibles. La population microbienne du vin rouge est peu importante. Le nombre de levures vivantes dans le vin blanc liquoreux est élevé. Ce vin a subi, après la filtration sur diatomées, une contamination dans la cuve de stockage et le nombre de levures vivantes est quarante fois plus élevé qu'à la sortie du filtre à diatomées. Ces deux vins sont bien représentatifs de ceux qui, journallement, sont filtrés sur plaques dans les chais.

2°) **Plaques étudiées**

Nous avons comparé onze plaques filtrantes provenant d'un même fabricant :

— *Deux plaques, avec amiante, à grand rendement.* Ces plaques sont parfois proposées pour la filtration finisseuse, en particulier dans le cas des vins réputés difficiles à filtrer. Nous avons choisi dans cette catégorie, la plaque la plus lâche et la plaque la plus serrée.

— *Six plaques clarifiantes.* Quatre plaques avec amiante de porosité décroissante, identifiées dans notre travail : 3 (AA), 5 (AA), 7 (AA) et 10

(AA); les trois premières sont parmi celles qui sont le plus utilisées dans les chais. Deux plaques sans amiante 5 (SA) et 10 (SA) équivalentes, d'après les informations données par le fabricant aux plaques avec amiante 5 (AA) et 10 (AA).

— *Trois plaques stérilisantes.* Deux plaques, couramment utilisées pour la filtration des vins, une avec amiante 1 (AA) et une sans amiante 1 (SA) ; ces deux plaques sont données, par le fabricant, comme ayant des performances équivalentes. Une troisième plaque avec amiante 2 (AA) est également testée. C'est une plaque plus serrée que les deux précédentes et rarement proposée pour la filtration des vins.

3°) Résultats

Les résultats des différents contrôles effectués sur les deux vins filtrés avec les onze plaques filtrantes, sont rassemblés dans le tableau I.

Les pressions différentielles mesurées pour chaque plaque à la fin du cycle de filtration, montrent que pour les deux vins, les plaques même les plus serrées ne sont pas colmatées après huit heures de filtration ; avec le vin blanc liquoreux, pourtant très chargé en levures vivantes, la pression différentielle ne dépasse pas 550 mbars avec la plaque stérilisante la plus serrée (2 AA).

La turbidité des vins filtrés sur les plaques avec amiante est toujours plus faible que celle des vins filtrés sur les plaques sans amiante, données comme équivalentes. Les vins filtrés sur les plaques, les plus serrées, contenant de l'amiante de la série clarifiante, et ceux filtrés sur les plaques stérilisantes courantes, ont des turbidités du même ordre de grandeur. L'utilisation de la plaque serrée à grand rendement permet d'obtenir des vins ayant des turbidités faibles, semblables à celles obtenues avec les plaques avec amiante clarifiantes les plus serrées et avec la plaque stérilisante sans amiante.

Les *levures vivantes* sont totalement retenues, pour les deux vins, par les trois plaques stérilisantes, par les plaques clarifiantes avec amiante les plus serrées et par la plaque serrée à grand rendement. Les autres plaques laissent passer des levures ; à porosité égale, selon le fabricant, les plaques sans amiante retiennent moins bien les levures que les plaques avec amiante.

Les *bactéries lactiques vivantes* sont parfaitement arrêtées par les trois plaques stérilisantes et par la plaque clarifiante avec amiante la plus serrée. Les autres plaques laissent passer des bactéries lactiques. Comme pour les levures, la rétention des bactéries lactiques est moins bonne avec les plaques sans amiante qu'avec les plaques avec amiante.

II. — INTERET DE L'UTILISATION D'UN FILTRE A CHAMBRE DE RENVERSEMENT.

La filtration finisseuse ne peut être correctement effectuée que si les

TABLEAU I

Pression différentielle, turbidité, levures et bactéries lactiques vivantes, de deux vins, après un cycle de filtration de huit heures sur onze plaques filtrantes, sans amiante (S.A.) et avec amiante (A.A.).

	Vin rouge	Vin blanc moelleux
Avant filtration	(Turbidité (mg de silice par litre) .. 3,2	2,8
	Levures vivantes 1600/200 ml	760.000/200 ml
	Bactéries lactiques vivantes 19000/200 ml	—

	Vin blanc moelleux				Vin rouge			
	Pression différentielle (mbar)	Turbidité (mg de silice par l)	Levures (Nbre pour 200 ml)	Pression différentielle (mbar)	Turbidité (mg de silice par l)	Levures (Nbre pour 200 ml)	Bactéries lactiques (Nbre pour 200 ml)	
Plaques à grand rendement	A. A.	100	2,5	220	100	2,4	1760	
	A. A.	300	1,8	0	300	1,2	104	
Plaques clarifiantes	A. A.	150	2,4	1060	150	2,2	1840	
	S. A.	150	2,6	10250	100	2,5	4100	
	A. A.	200	2,3	632	200	1,4	266	
	A. A.	250	1,9	0	200	1,2	0	
	S. A.	300	2,3	6820	300	1,8	2230	
	A. A.	400	1,8	0	300	1,1	0	
Plaques stérilisantes	S. A.	450	1,8	0	300	1,2	0	
	A. A.	400	1,7	0	300	1,1	0	
	A. A.	550	1,6	0	400	1,1	0	

vins sont peu chargés en microorganismes et en substances colmatantes. Les soins traditionnels d'élevage des vins rouges, soutirage et collage, ne permettent pas d'amener à la mise en bouteilles des vins suffisamment clarifiés pour être filtrés sur des plaques serrées ; le colmatage des plaques est rapide, les cycles de filtration ne dépassent pas quatre à cinq heures. Un bon résultat est obtenu par préfiltration sur diatomées peu de temps avant la filtration finisseuse. Lorsqu'on ne dispose pas de filtre à diatomées on peut néanmoins envisager d'effectuer une filtration serrée à condition de préfiltrer les vins sur des plaques clarifiantes. Les deux filtrations peuvent être réalisées en même temps en utilisant un filtre à chambre de renversement.

Nous donnons tableau II l'exemple d'une filtration d'un vin rouge, conduite avec un filtre à chambre de renversement munie de plaques clarifiante et stérilisante sans amiante. Le vin rouge conservé vingt-quatre mois en barriques a été soutiré normalement et collé ; la levée de colle a été effectuée un mois après le collage. La filtration stérilisante a pu être conduite durant huit heures avec les mêmes plaques. La turbidité du vin filtré est très basse et la rétention des microorganismes est totale.

TABLEAU II

**Filtration d'un vin rouge avec un filtre à chambre de renversement ;
Plaque clarifiante et plaque stérilisante sans amiante**

Avant filtration { Turbidité : 3,2 mg de silice par litre
Levures vivantes : 600/200 ml
Bactéries lactiques vivantes : 36000/200 ml

Durée de filtration	1 heure		4 heures		8 heures	
	clarifiante	stérilisante	clarifiante	stérilisante	clarifiante	stérilisante
Pression différentielle (mbar)	450	200	800	300	1800	600
Turbidité (mg de silice par litre)	1,4	1,3	1,5	1,3	1,5	1,3
Levures vivantes (nbre pour 200 ml)	16	0	24	0	60	0
Bactéries lactiques vivantes (nbre pour 200 ml)	64	0	110	0	360	0

III. — INFLUENCE DE LA QUALITE DE LA FILTRATION FINISSEUSE SUR LA LIMPIDITE, LA POPULATION MICROBIENNE ET LES CARACTERES ORGANOLEPTIQUES DES VINS AU COURS DU VIEILLISSEMENT EN BOUTEILLES.

1°) Conditions de l'essai

Cet essai est effectué sur trois vins, un Bordeaux supérieur rouge, un blanc sec des Graves et un blanc liquoreux de Sauternes. Ces vins sont collés et préfiltrés sur diatomées quelques jours avant les essais. Les caractéristiques analytiques de ces vins sont les suivantes :

	Vin rouge	Vin blanc sec	Vin blanc liquoreux
Titre alcoométrique à 20 °C	11 ° 5	12 ° 2	13 ° 5
Sucres réducteurs (g/l)	1,7	1,7	83
Acidité malique	Absence	—	—
Anhydride sulfureux libre (mg/l)	20	40	52
Turbidité (mg de silice/l)	2,3	2,4	3,1
Levures vivantes/200 ml	32000	18400	800
Bactéries lactiques vivantes/200 ml °	28000	—	—

Ces vins sont parfaitement préparés pour la filtration finisseuse, ils ont des turbidités faibles et ils sont peu chargés en microorganismes. Ces trois vins sont filtrés sur trois plaques contenant de l'amianté, une plaque clarifiante lâche, une plaque clarifiante serrée et une plaque stérilisante. La filtration est effectuée à débit constant, 700 l/h/m² pour les plaques clarifiantes et 350 l/h/m² pour les plaques stérilisantes. Avant filtration, le filtre et les plaques sont stérilisés à la vapeur puis refroidis par passage d'eau stérile. Pour chaque essai, après quatre heures de filtration les robinets de prise d'échantillon à l'entrée et à la sortie du filtre sont purgés et stérilisés. On remplit 24 bouteilles de 75 cl à l'entrée du filtre et 24 bouteilles à la sortie ; les bouteilles sont préalablement stérilisées au laboratoire. Les bouteilles bouchées stériles avec des bouchons de liège sont stockées couchées dans une cave dont la température varie entre 13 et 15 °C. Trois jours, trois mois, six mois et douze mois après la mise en bouteilles les vins sont dégustés et analysés. A chaque fois on contrôle trois bouteilles et on retient la moyenne des résultats ; les variations entre les bouteilles ne sont pas significatives.

2° Résultats

a) Evolution analytique

Les résultats des analyses sont rassemblés dans les tableaux III, IV et V. Immédiatement après la filtration, les turbidités des vins filtrés sur la plaque clarifiante serrée et sur la plaque stérilisante sont faibles et du même ordre de grandeur ; ces deux plaques assurent la rétention totale des levures et des bactéries lactiques vivantes. La plaque clari-

fiante lâche conduit à des vins ayant des turbidités légèrement plus élevées. Cette plaque ne permet pas d'obtenir la stérilité mais elle retient une très forte proportion de microorganismes.

TABLEAU III

Evolution de la teneur en anhydride sulfureux libre de la turbidité, du nombre des levures vivantes et des bactéries lactiques vivantes au cours de la conservation d'un vin rouge mis en bouteilles après filtration sur trois plaques filtrantes différentes.

	Temps de conservation	Vin non filtré	Plaque clarifiante lâche	Plaque clarifiante serrée	Plaque stérilisante
Anhydride sulfureux libre (mg par litre)	3 jours	20	19	20	19
	3 mois	18	19	18	17
	6 mois	19	16	17	16
	12 mois	15	13	13	13
Turbidité (mg de silice par litre)	3 jours	2,3	1,4	1,2	1,1
	3 mois	2,9	1,5	1,2	1,1
	6 mois	3,3	1,6	1,2	1,2
	12 mois	3,7	1,7	1,3	1,2
Levures vivantes (nbre pour 200 ml)	3 jours	32000	12	0	0
	3 mois	26	8	0	0
	6 mois	16	14	0	0
	12 mois	4	4	0	0
Bactéries lactiques vivantes (nbre pour 200 ml)	3 jours	28000	28	0	0
	3 mois	0	0	0	0
	6 mois	0	0	0	0
	12 mois	0	0	0	0

Au cours de la conservation la turbidité augmente. Pour les vins non filtrés l'augmentation est importante. Après une année de conservation ils ne sont plus brillants (turbidité supérieure à 3,5 mg de silice par litre). Pour les vins filtrés sur la plaque clarifiante lâche la turbidité augmente régulièrement au cours de la conservation ; l'augmentation est particulièrement importante dans le cas du vin liquoreux qui, après une année de conservation, n'est plus brillant. La filtration conduite avec la plaque clarifiante serrée et avec la plaque stérilisante permet d'obtenir des vins dont la turbidité est faible et le reste dans le temps ; on note toutefois, pour le vin blanc sec et pour le vin blanc liquoreux, après trois mois de conservation, une légère augmentation de la turbidité mais elle demeure pratiquement stable par la suite.

Dans le vin non filtré et dans le vin filtré sur plaque clarifiante lâche, le nombre de levures et de bactéries lactiques vivantes diminue au cours de la conservation. La survie des microorganismes ne peut être de longue durée compte tenu l'addition d'anhydride sulfureux avant la mise en bouteilles et les conditions d'anaérobiose lors de la conservation.

TABLEAU IV

Evolution de la teneur en anhydride sulfureux libre de la turbidité et du nombre de levures vivantes au cours de la conservation d'un vin blanc sec, mis en bouteilles après filtration sur trois plaques filtrantes différentes.

	Temps de conservation	Vin non filtré	Plaque clarifiante lâche	Plaque clarifiante serrée	Plaque stérilisante
Anhydride sulfureux libre (mg par litre)	3 jours	40	38	38	35
	3 mois	35	36	35	35
	6 mois	34	34	30	30
	12 mois	30	26	28	28
Turbidité (mg de silice par litre)	3 jours	2,4	1,9	1,6	1,5
	3 mois	3,0	2,0	1,8	1,8
	6 mois	3,3	2,3	1,9	1,8
	12 mois	3,6	2,6	2,0	1,9
Levures vivantes (nbre pour 200 ml)	3 jours	18400	8	0	0
	3 mois	96	32	0	0
	6 mois	4	4	0	0
	12 mois	1	1	0	0

TABLEAU V

Evolution de la teneur en anhydride sulfureux libre de la turbidité et du nombre des levures vivantes au cours de la conservation d'un vin blanc liquoreux, mis en bouteilles après filtration sur trois plaques filtrantes différentes.

	Temps de conservation	Vin non filtré	Plaque clarifiante lâche	Plaque clarifiante serrée	Plaque stérilisante
Anhydride sulfureux libre (mg par litre)	3 jours	52	48	50	48
	3 mois	48	50	48	48
	6 mois	40	44	42	42
	12 mois	34	38	38	38
Turbidité (mg de silice par litre)	3 jours	3,1	2,6	2,3	2,1
	3 mois	4,0	3,1	2,7	2,7
	6 mois	4,5	3,4	2,8	2,7
	12 mois	4,8	3,6	2,8	2,7
Levures vivantes (nbre pour 200 ml)	3 jours	800	2	0	0
	3 mois	492	248	0	0
	6 mois	56	8	0	0
	12 mois	16	4	0	0

b) Evolution gustative

Au cours de la conservation les échantillons sont dégustés « à l'aveugle » par cinq dégustateurs compétents.

Pour le vin rouge et le vin blanc sec les dégustateurs ne trouvent pas de différence entre les vins non filtrés et les vins filtrés quelle que soit la porosité de la plaque utilisée. La filtration serrée n'enlève pas de qualité gustative.

Pour le vin blanc liquoreux, dès la mise en bouteilles il se dégage une préférence pour le vin filtré sur la plaque stérilisante. Au cours de la conservation cette préférence se maintient.

Des essais identiques effectués avec des plaques sans amiante conduisent aux mêmes conclusions. Par exemple, la dégustation attentive d'un grand cru rouge millésime 1974 mis en bouteilles après filtration sur trois plaques de porosité différente montre qu'après 24 mois de bouteilles, le vin filtré sur plaque stérilisante se goûte beaucoup mieux que les vins non filtrés ou filtrés sur plaque clarifiante lâche ; en particulier, le bouquet est jugé plus développé et nettement plus fin.

Ces conclusions confirment celles de MANDRAU (1973). Si la filtration est réalisée dans de bonnes conditions, les vins filtrés sur plaques serrées ne sont jamais moins bien notés que ceux filtrés sur plaques lâches ou non filtrés. La filtration serrée permet d'obtenir des vins brillants dont la limpidité reste stable au cours de la conservation.

CONCLUSION

L'utilisation de plaques stérilisantes permet d'obtenir sans colmatage des vins brillants ne contenant ni levure ni bactérie lactique.

Les plaques à faible porosité avec amiante, de la série à grand rendement, ont des performances intéressantes. Elles permettent d'obtenir des vins privés de levures et ayant une faible turbidité. Elles donnent des résultats semblables à ceux obtenus avec les plaques serrées avec amiante, de la série clarifiante. Les plaques à grand rendement sont proposées pour obtenir des cycles de filtration plus longs que ceux enregistrés avec les plaques clarifiantes. Toutefois comme il est recommandé de limiter l'utilisation des plaques à une journée de travail cet avantage ne semble pas évident.

Les plaques clarifiantes lâches ne conviennent pas à la filtration des vins avant la mise en bouteilles. Les vins filtrés avec ces plaques sont chargés en levures et en bactéries lactiques vivantes et ils ont des turbidités nettement plus élevées que ceux filtrés avec les autres plaques.

Parmi les plaques clarifiantes ayant les porosités les plus faibles, les plaques avec amiante sont très efficaces ; une d'entre elles arrête la totalité des levures et des bactéries lactiques vivantes et donne des vins à la turbidité très basse. Elle conduit à la même qualité de filtration que les plaques stérilisantes.

Les plaques stérilisantes habituellement utilisées donnent d'excellents résultats. Il est inutile de travailler avec des plaques plus serrées.

Dans le cas où on ne dispose pas d'un filtre à diatomées, l'utilisation d'un filtre à chambre de renversement rend possible la filtration stérilisante qui est alors conduite simultanément avec une filtration clarifiante.

La filtration finisseuse sur plaques serrées permet d'obtenir des vins dont la limpidité reste stable au cours de la conservation et qui sont très bien notés par les dégustateurs.

Pour des vins instables, contenant du sucre ou de l'acide malique on utilisera des plaques stérilisantes. Pour les autres vins, les plaques clarifiantes serrées, d'un prix moins élevé, permettent d'obtenir de très bons résultats.

Manuscrit reçu le 10 octobre 1978.

RÉSUMÉ

Les auteurs montrent que la filtration avant la mise en bouteilles peut être conduite avec des plaques serrées sans risque de colmatage. Les vins ainsi filtrés présentent une limpidité stable dans le temps et leurs caractères organoleptiques se trouvent souvent affinés. Ils indiquent les types de plaques pouvant être avantageusement utilisés.

ZUSAMMENFASSUNG

Die Autoren zeigen, dass die Filtration vor Flaschenabzug durch feinemarchige Filterschichten ohne Verstopfungsrisiko durchgeführt werden kann. Die solchermaßen filtrierten Weine weisen eine dauerhafte Klarheit auf und ihre geschmacklichen Qualitäten sind oft verfeinert. Die Autoren geben die Filterschichten an, die mit Vorteil verwendet werden.

SUMMARY

The authors show that filtration with tight filter pads before bottling does not incur a risk of blocking. The wines so filtered present a stable limpidity and their organoleptic characters are often improved. The authors suggest suitable pads.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- MANDRAU J.L., 1973. Les méthodes de mesure de la limpidité et leur application à l'étude de la clarification des vins. *Thèse 3^e Cycle*, Bordeaux.
- SERRANO M. et GUIMBERTEAU G., 1977. Contribution à l'étude de la filtration sur plaques. III. — Influence de la pression sur le débit et la qualité de la filtration. *Connaissance Vigne Vin*, **11**, N^o 3, 255-276.

- SERRANO M. et GUIMBERTEAU G., 1978. Contribution à l'étude de la filtration sur plaque. IV. — Influence du débit de la qualité de la filtration. *Connaissance Vigne Vin*, **12**, N° 1, 57-72.
- SERRANO M. et GUIMBERTEAU G., 1978. Contribution à l'étude de la filtration sur plaques. V. — Comparaison des plaques filtrantes de différents fabricants. *Connaissance Vigne Vin*, **12**, N° 3, 195-217.