

## ETUDE COMPAREE DE DIX-HUIT PLAQUES FILTRANTES DE DIFFERENTES ORIGINES

M. SERRANO, J.P. PRICART et P. RIBÉREAU-GAYON

Institut d'Œnologie, Université de Bordeaux II  
351, cours de la Libération, 33405 Talence Cedex (France)

### INTRODUCTION

L'obtention de produits limpides et biologiquement stables, au stade de la commercialisation, est une nécessité en œnologie. Diverses techniques sont utilisées dans la pratique, mais la filtration sur plaques constitue encore, dans de nombreux cas, le dernier maillon de la clarification des vins au moment de la mise en bouteilles.

Les matières premières servant à l'élaboration des plaques filtrantes varient suivant les fabricants. Depuis l'interdiction de l'amiante, les produits les plus couramment utilisés sont la cellulose du bois décolorée, les linters de cotons, les diatomées et certains oxydes métalliques. Depuis 1980, certaines fabrications utilisent des fibres synthétiques de polyéthylène.

Une première étude comparée des plaques filtrantes avec ou sans amiante a été réalisée par SERRANO et GUIMBERTEAU en 1978. Depuis cette date, les fabrications ont évolué et le choix de l'utilisateur est souvent difficile. Il nous a donc paru utile d'effectuer aujourd'hui une nouvelle étude des produits actuellement proposés sur le marché. De même, nous avons voulu étudier les performances des plaques à base de polyéthylène ; on sait que les premières fabrications, proposées en 1980, donnaient des débits élevés, mais une qualité de clarification insuffisante.

L'obtention d'une parfaite présentation des produits et la quasi-stérilité des vins embouteillés, imposées par la diminution des doses limites d'antiseptiques chimiques autorisées et par les contraintes des acheteurs les plus exigeants, nécessitent l'utilisation de plaques filtrantes serrées au moment de la mise en bouteilles (SERRANO et RIBÉREAU-GAYON, 1983). Ces raisons nous ont conduits à sélectionner, chez neuf fabricants, les plaques clarifiantes les plus serrées et les plaques stérilisantes recommandées pour la filtration des vins.

Depuis nos premières études sur la filtration (SERRANO et GUIMBERTEAU, 1977), la préparation des vins à la filtration réalisée au moment de

la mise en bouteilles a été améliorée. Afin de préciser les modifications intervenues, la première partie de cette étude décrit le contrôle de vins rouges et blancs, prêts à la mise en bouteilles, provenant de différentes entreprises du négoce bordelais.

Dans une deuxième partie, l'étude réalisée au laboratoire, sur des vins rouges et des vins blancs, compare les volumes filtrables et la qualité de filtration obtenus avec les différentes plaques testées.

## MATERIEL ET METHODES

### I — DETERMINATIONS ANALYTIQUES REALISEES SUR LES VINS

Les déterminations sur les vins avant filtration comprennent le titre alcoométrique (méthode par distillation et densimétrie), l'acidité totale (méthode au bleu de bromothymol), l'acidité volatile (méthode de DUCLAUX-GAYON), l'anhydride sulfureux libre et total (méthode RIPER), les teneurs en sucres réducteurs (méthode par décoloration de la liqueur de Fehling). Ces méthodes sont décrites par RIBÉREAU-GAYON et *al.* (1982).

La viscosité dynamique des vins est mesurée à l'aide d'un viscosimètre capillaire Ostwald. Elle est exprimée en centipoise.

### II — TECHNIQUES DE MESURES DE LA QUALITE DE LA CLARIFICATION DES VINS FILTRES

#### 1) Mesures des indices de colmatage et du volume maximum filtrable sur membrane.

Afin d'appréhender le pouvoir de colmatage des vins avant une filtration sur membrane au moment de la mise en bouteilles, DESCOUT et *al.* (1976) ont proposé la mesure de l'indice de colmatage (IC) et de l'indice de colmatage modifié (ICM). Ces mesures traduisent la plus ou moins bonne filtrabilité des produits.

D'après GAILLARD (1984), les vins sont prêts à la filtration sur membrane lorsque les indices présentent les valeurs suivantes : I.C.  $\leq$  20, I.C.M.  $\leq$  10.

Ces indices ont été utilisés pour contrôler la filtrabilité des vins prêts à la mise en bouteilles, comme on l'entend dans la pratique des chais, c'est-à-dire vins stabilisés ayant subi la dernière filtration sur précouche de diatomées. Notre expérience montre que des I.C. compris entre 100 et 200 autorisent une filtration des vins sur plaques serrées sans qu'apparaissent des problèmes de colmatage importants.

De même, la mesure de ces indices a été réalisée sur les vins filtrés avec les différentes plaques étudiées.

Compte tenu de l'importance du volume de vin à mettre en œuvre pour la mesure du volume maximum filtrable ( $V_{max}$ ) défini par GAILLARD (1984), cette détermination n'a pas été réalisée.

## **2. Mesure de la turbidité.**

Cette mesure permet de chiffrer la limpidité des vins ; elle a été réalisée avec un népélhomètre SIGRIT-PHOTOMETER-modèle K.T.L-65 ; les chiffres sont exprimés en NTU. Turbidité (mg de silice par litre) = Turbidité (NTU) x 3,2.

Des observations effectuées par ROMAT à l'Institut d'Œnologie montrent que les vins prêts à la mise en bouteilles doivent avoir des turbidités inférieures ou égales à celles des vins brillants, soit 2,0 NTU pour les vins rouges et 1,1 NTU pour les vins blancs.

De même, l'expérience montre, qu'après filtration sur plaques au moment de l'embouteillage, les vins doivent présenter des turbidités comprises entre 0,25 et 0,65 NTU (SERRANO, 1984).

## **3. Numération des germes viables.**

Les levures et les bactéries viables sont dénombrées à l'aide des techniques décrites par LAFON-LAFOURCADE et JOYEUX (1979).

Les bactéries viables sont comptées en totalité ; les bactéries lactiques ne sont pas séparées des bactéries acétiques.

Dans les vins prêts à la mise en bouteilles, le nombre de germes viables totaux ne doit pas dépasser 10 000 pour 100 ml (SERRANO, 1984). Toutefois, pour certains fabricants de plaques, des populations viables de l'ordre de 50 000 germes par 100 ml ne compromettent pas la qualité de la filtration obtenue avec ce type de médias.

Après filtration sur plaques, la population microbienne viable doit être inférieure à 1 pour 100 ml (SERRANO, 1984).

## **III — TEST DE FILTRATION SUR PLAQUES**

Un test de filtration (SERRANO, 1981) permet de prévoir les volumes filtrables et la qualité de la clarification ; il a été utilisé pour comparer les dix-huit plaques filtrantes testées.

A propos des débits, d'après les fabricants de plaques, une filtration industrielle est rentable lorsque le volume filtrable en huit heures est de 5 600 litres par  $m^2$  (débit horaire : 700 litres par  $m^2$ ) en filtration clarifiante et 2 800 litres par  $m^2$  (débit horaire : 350 litres par  $m^2$ ) en filtration stérilisante. Parallèlement, la qualité de la filtration doit être en accord avec les normes définies précédemment.

Le montage utilisé pour les essais est décrit figure 1. Les surfaces filtrantes « libres » des plaques sont de 22  $cm^2$ .

Pour chaque plaque, le test est réalisé sous une pression constante de 0,5 bar. L'enregistrement des volumes écoulés est effectué au bout d'une heure, une heure trente minutes et deux heures ; il permet, par une extrapolation graphique, d'obtenir le volume filtrable en 8 heures. De même, il est possible, par le calcul, de connaître le volume maximum filtrable avant colmatage complet (SERRANO *et al.*, 1982).

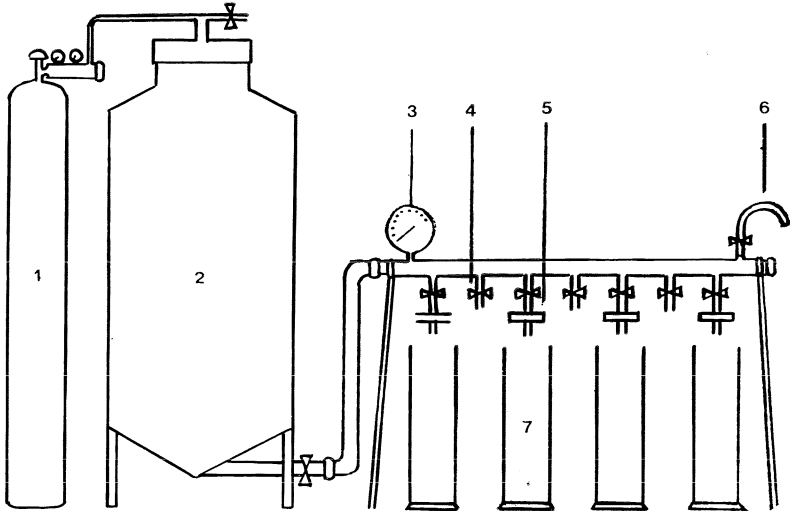


Fig. 1. — Schéma du dispositif de filtration  
 1 source d'air comprimé ; 2 cuve d'alimentation ; 3 manomètre ; 4 vanne ;  
 5 filtre monodisque ; 6 robinet de purge ; 7 récipient gradué stérile.

Les volumes écoulés pendant les deux heures du test sont recueillis dans des récipients gradués stériles. Sur ces volumes, des échantillons sont prélevés aseptiquement après homogénéisation, afin d'évaluer la qualité de la filtration par les mesures des indices de colmatage, de la turbidité et du dénombrement des germes viables.

Avant l'essai, les plaques et leurs supports sont stérilisés à l'autoclave (30 minutes à 105°C). La cuve et la rampe de filtration sont nettoyées et aseptisées chimiquement.

Avant la filtration du vin, les plaques sont affranchies avec de l'eau préalablement filtrée sur membrane de 0,2 micron (pression constante 0,2 bar, durée de l'affranchissement : 15 minutes).

#### IV — ORIGINE DES VINS ETUDIÉS

Les caractéristiques analytiques des vins prêts à la mise en bouteilles, préalablement filtrés sur précouche, ont été déterminées sur des échantillons prélevés aseptiquement dans quatre entreprises du négoce bordelais.

Les tests de filtration utilisés pour comparer les différentes plaques filtrantes ont été réalisés sur deux vins rouges et deux vins blancs. Ces vins ont été prélevés dans les chais de l'une des quatre entreprises précédentes stockés dans des récipients stériles de 25 litres et transportés au laboratoire. Seuls les tests sur un vin rouge et un vin blanc sont commentés, les résultats des autres tests sont comparables.

## V — PLAQUES ETUDIÉES

Les références des dix-huit plaques étudiées sont données dans les tableaux V à VIII.

## RESULTATS

### I — CARACTERISTIQUES DES VINS PRETS A LA MISE EN BOUTEILLES

Les résultats sont rassemblés dans les tableaux I, II et III.

Certains échantillons ont des populations viables supérieures à celles précédemment définies (10 000 pour 100 ml). Ces populations relativement importantes ne semblent pas directement liées au temps de séjour des vins en cuve, mais plutôt, comme nous avons pu l'observer, des contaminations au cours de la dernière filtration sur précouche.

Les turbidités sont faibles et leurs valeurs sont, à quelques exceptions près, nettement inférieures aux seuils limites définis pour les vins brillants.

Les indices de colmatage sont en règle générale peu élevés. Les quelques vins qui ont de forts indices n'ont pas des turbidités proportionnellement élevés.

Si l'on compare ces résultats à ceux obtenus par SERRANO en 1976 (Tableau IV), le nombre de germes viables est du même ordre de grandeur, par contre, les turbidités et les indices de colmatage mesurés sont beaucoup plus faibles. Les différences de résultats obtenus proviennent certainement de la mise en œuvre, aujourd'hui dans les chais, de filtrations sur précouche de diatomées plus efficaces que par le passé.

### II — RESULTATS DES TESTS DE FILTRATION EFFECTUES SUR UN VIN ROUGE

#### 1. Mise en place de l'essai.

Chacune des 18 plaques filtrantes est testée sur un vin rouge, filtré, sur précouche depuis 14 jours, dont les caractéristiques analytiques sont les suivantes : titre alcoométrique : 12,50 % vol. ; acidité totale : 3,80 g H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> par litre ; acidité volatile : 0,55 g H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> par litre ; anhydride sulfureux libre : 27 mg par litre ; anhydride sulfureux total : 88 mg par litre ; viscosité dynamique : 1,40 cPo.

**TABLEAU I**

**Caractéristiques analytiques  
de 11 vins rouges prêts à la mise en bouteilles (contrôles effectués en 1985).**

Identification du vin	Négociant A		Négociant B		Négociant C		Négociant D				
	N° 1	N° 2	N° 3	N° 4	N° 5	N° 6	N° 7	N° 8	N° 9	N° 10	N° 11
Filtré sur précouche depuis (jours)	27	21	19	23	50	242	20	52	18	28	38
Anhydride sulfureux libre (mg/l)	26	26	16	18	18	21	13	16	17	15	16
Anhydride sulfureux total (mg/l)	75	80	77	63	90	95	59	92	80	72	65
Indice de colmatage (IC)	12	13	9	13	7	13	18	26	28	12	21
Indice de colmatage modifié (ICM)	6	6	4	2	6	4	4	6	18	6	8
Turbidité (NTU)	0,17	0,19	0,25	0,17	0,43	0,11	0,13	0,34	3,62	0,40	0,76
Levures viables (Nbre pour 100 ml)	3 500	4 000	12 000	2 600	1 200	< 1	7 500	2 300	1 100	400	1 400
Bactéries viables (Nbre pour 100 ml)	28	15	130 000	5 200	200 000	2	19 000	130 000	1 800	1 900	33 000
Germes viables totaux (Nbre pour 100 ml)	3 528	4 015	142 000	7 800	201 200	2	26 500	132 300	2 900	2 300	34 400

**TABLEAU II**

**Caractéristiques analytiques  
de 16 vins blancs secs prêts à la mise en bouteilles. (contrôles effectués en 1985).**

Identification du vin	Négociant A		Négociant B		Négociant C		Négociant D									
	N° 1	N° 2	N° 3	N° 4	N° 5	N° 6	N° 7	N° 8	N° 9	N° 10	N° 11	N° 12	N° 13	N° 14	N° 15	N° 16
Filtré sur précouche depuis (jours)	15	23	26	19	31	73	16	59	21	35	27	24	43	11	12	22
Anhydride sulfureux libre (mg/l)	26	32	26	22	24	21	29	28	18	26	28	28	38	33	14	23
Anhydride sulfureux total (mg/l)	136	150	165	123	128	96	100	182	150	175	140	157	144	178	130	175
Indice de colmatage (IC)	16	7	20	16	23	3	901	24	29	32	27	24	73	27	41	193
Indice de colmatage modifié (ICM)	2	4	8	8	6	6	1480	14	12	8	10	6	44	8	14	188
Turbidité (NTU)	0,29	0,28	0,31	0,24	0,37	0,35	0,57	0,44	0,74	0,74	0,78	0,50	2,50	0,51	0,25	0,58
Levures viables (Nbre pour 100 ml)	1000	500	3700	26000	74000	1	3100	1000	78000	5300	15000	2400	incomptables	8500	4100	15000
Bactéries viables (Nbre pour 100 ml)	< 1	< 1	5400	9200	160	< 1	15000	77	< 1	< 1	1	< 1	< 1	< 1	26	< 1
Germes viables totaux (Nbre pour 100 ml)	1000	500	9100	35200	74160	1	18100	1077	78000	5300	15000	2400	incomptables	8500	4100	15000

**TABLEAU III**

**Caractéristiques analytiques  
de 5 vins blancs moelleux prêts à la mise en bouteilles. (contrôles effectués en 1985).**

Identification du vin	Négociant B		Négociant C		Négociant D	
	N° 1	N° 2	N° 3	N° 4	N° 5	
Filtré sur précouche depuis (jours)	15	58	65	21	76	
Anhydride sulfureux libre (mg/l)	42	50	51	58	50	
Anhydride sulfureux total (mg/l)	258	242	215	203	205	
Indice de colmatage (IC)	42	8	7	non mesurable en 5 mm	27	
Indice de colmatage modifié (ICM)	36	2	6	non mesurable en 5 mm	14	
Turbidité (NTU)	0,40	0,42	0,35	0,59	0,35	
Levures viables (Nbre pour 100 ml)	< 1	74 000	3 000	2 400	3 300	
Bactéries viables (Nbre pour 100 ml)	< 1	2	< 1	6 500	< 1	
Germes viables totaux (Nbre pour 100 ml)	< 1	74 002	3 000	8 900	3 300	



**TABLEAU IV**

**Caractéristiques analytiques  
de 3 vins rouges, de 2 vins blancs secs et de 3 vins blancs moelleux  
prêts à la mise en bouteilles (contrôles effectués en 1976).**

Identification du vin	Négociant E						Négociant F	
	Vin rouge N° 1	Vin rouge N° 2	Vin blanc sec N° 3	Vin blanc sec N° 4	Vin blanc moelleux N° 5	Vin blanc moelleux N° 6	Vin rouge N° 7	Vin blanc moelleux N° 8
Filtré sur précouche depuis (jours)	1	30	2	24	2	8	1	1
Anhydride sulfureux libre (mg/l)	20	25	30	28	50	48	23	60
Anhydride sulfureux total (mg/l)	65	90	152	160	260	270	92	285
Indice de colmatage (IC)	354	479	58	52	non mesurable en 10 mn	non mesurable en 10 mn	75	non mesurable en 10 mn
Indice de colmatage modifié (ICM)	494	504	26	18	non mesurable en 10 mn	non mesurable en 10 mn	46	non mesurable en 10 mn
Turbidité (NTU)	1,03	0,62	1,03	1,19	1,41	1,25	1,47	1,00
Levures viables (Nbre pour 100 ml)	40 000	25 000	500	1 000	2 500	300	600	300
Bactéries viables (Nbre pour 100 ml)	9 000	62 000	—	—	—	—	2 400	—
Germe viables totaux (Nbre pour 100 ml)	49 000	87 000	500	1 000	2 500	300	3 000	300

**TABLEAU V**

**Test de filtration sur un vin rouge, comparaison de 9 plaques clarifiantes (Surface filtrante = 22 cm<sup>2</sup>, pression différentielle constante = 0,5 bar, cycle de filtration de 2 heures).**

Identification de la plaque filtrante	Plaques cellulose-diatomées									Plaques contenant du polyéthylène	
	VIN TEMOIN	SEITZ Supra 80	BECO K-10-af	FILTROX AF-100	SCHENK AF-10	CUNO 50-S	LA ROCLETTE Alfa SAM-10-D	SONOFI S-10	PB* SA-89	GASQUET PS-7	
Volume filtrable en 8 h (l/m <sup>2</sup> )	—	11 189	10 950	10 727	14782	14 663	13 670	14 260	15 408	55 096	
Volume maximum filtrable (l/m <sup>2</sup> )	—	23 923	26 738	28 409	30 303	41 322	28 409	21 645	45 454	227 273	
Débit moyen (l/h/m <sup>2</sup> )	—	1 399	1 369	1 341	1 848	1 833	1 709	1 782	1 926	6 887	
Indice de colmatage (IC)	120	26	27	51	26	58	69	28	36	69	
Indice de colmatage modifié (ICM)	84	14	10	32	16	35	52	12	22	40	
Turbidité (NTU)	1,05	0,52	0,52	0,54	0,56	1,08	0,60	0,56	0,60	0,80	
Levures viables (Nbre pour 100 ml)	2 400	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	2	< 1	62	
Bactéries viables (Nbre pour 100 ml)	23	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	1	< 1	< 1	14	
Germes viables totaux (Nbre pour 100 ml)	2 423	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	1	2	< 1	76	

\* Papelera del besos.

**TABLEAU VI**

**Test de filtration sur un vin rouge, comparaison de 9 plaques stérilisantes (Surface filtrante = 22 cm<sup>2</sup>, pression différentielle constante = 0,5 bar, cycle de filtration de 2 heures).**

Identification de la plaque filtrante	Plaques cellulose-diatomées								Plaques contenant du polyéthylène	
	VIN TEMOIN	SEITZ Supra EK	BECO Stéril-af	FILTROX AF-Steril 110	SCHENK AF-S-600	CUNO 60-S	LA ROCHEFFE Alfa SAM-10-D	SONOFI SEK	PB* SA-99-S	GASQUET PS-12
Volume filtrable en 8 h (l/m <sup>2</sup> )	—	6 874	6 611	8 476	8 321	7 482	6 061	17 652	6 237	46 620
Volume maximum filtrable (l/m <sup>2</sup> )	—	18 182	21 645	25 252	28 409	26 738	27 738	25 252	17 482	113 636
Débit moyen (l/h/m <sup>2</sup> )	—	859	826	1 059	1 040	935	758	2 206	779	5 827
Indice de colmatage (IC)	120	30	23	58	49	60	68	38	31	44
Indice de colmatage modifié (ICM)	84	10	8	30	16	38	48	18	10	24
Turbidité (NTU)	1,05	0,27	0,21	0,49	0,53	1,63	0,53	0,68	0,46	0,74
Levures viables (Nbre pour 100 ml)	2 400	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	30	< 1	10 <sup>1</sup>
Bactéries viables (Nbre pour 100 ml)	23	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	3	< 1	14
Germs viables totaux (Nbre pour 100 ml)	2 423	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	33	< 1	115

\* Papelera del besos.

Les résultats des contrôles effectués au cours des tests de filtration sont rassemblés Tableau V pour les plaques clarifiantes et Tableau VI pour les plaques stérilisantes.

## **2. Plaques clarifiantes.**

Huit d'entre elles donnent des volumes filtrables en 8 heures assez voisins, ils sont 2 à 3 fois supérieurs à la valeur recommandée par les fabricants (5 600 litres par m<sup>2</sup>). La plaque GASQUET PS7, qui contient du polyéthylène, donne un volume filtrable en huit heures dix fois supérieur à la valeur précitée.

L'observation des volumes maxima filtrables (Tableau V) montre qu'on est loin d'atteindre le colmatage complet des plaques en huit heures de filtration.

De même, les débits moyens calculés sur huit heures sont environ 2 fois supérieurs aux recommandations des fabricants (750 l/h/m<sup>2</sup>) pour les huit premières plaques et neuf fois supérieurs pour la plaque GASQUET PS7. Sur le plan des débits, les neuf plaques étudiées sont donc très performantes.

Bien que les indices de colmatage du vin témoin soient élevés, ils diminuent de façon appréciable après filtration sur les neuf plaques.

La qualité de la filtration (turbidité, dénombrement des germes viables) est tout à fait satisfaisante pour les six plaques clarifiantes suivantes : SEITZ, FILTROX, SCHENK, LA ROCHETTE ALFA, PB. Les plaques SONOFI et surtout GASQUET sont moins efficaces au niveau de la rétention des germes viables. De même, la plaque CUNO ne permet pas d'obtenir une diminution de la turbidité.

## **3. Plaques stérilisantes.**

L'examen des volumes filtrables et des débits moyens (Tableau VI) conduit à des observations identiques à celles faites pour les plaques clarifiantes. Les volumes filtrables en huit heures sont très supérieurs aux recommandations des fabricants (2 800 litres par m<sup>2</sup>). Les volumes maxima filtrables sont très élevés, le colmatage n'est pas appréciable au cours d'une journée de filtration. Les débits moyens calculés en huit heures sont deux à trois fois supérieurs à ceux recommandés (350 litres par m<sup>2</sup>) pour les plaques SEITZ, BECO, FILTROX, SCHENK, CUNO, LA ROCHETTE ALFA et PB. Ils sont respectivement 6 et 16 fois supérieurs pour les plaques SONOFI et GASQUET. Toutes les plaques étudiées sont donc très performantes.

Il faut remarquer, avec les plaques stérilisantes, dans le cas des fabrications SONOFI, des volumes filtrables et des débits moyens supérieurs à ceux obtenus avec des plaques clarifiantes.

La qualité de la filtration est satisfaisante pour six plaques. Les plaques SONOFI et GASQUET n'assurent pas la rétention de tous les germes viables. Il est curieux d'observer que la plaque CUNO donne encore une turbidité supérieure à celle du témoin.

#### **4. Discussion.**

Toutes les plaques étudiées sont très preformantes sur le plan des volumes filtrables et des débits moyens. Les plaques GASQUET contenant du polyéthylène donnent des valeurs très supérieures à celles des autres plaques testées.

Compte tenu des valeurs du vin témoin, les indices de colmatage sont faibles et peu différents pour les 18 plaques étudiées.

La qualité de filtration est satisfaisante pour les plaques SEITZ, BECO, FILTROX, SCHENK, LA ROCHETTE ALFA et PB. Les plaques SONOFI et GASQUET ne permettent pas d'obtenir une rétention suffisante des germes viables. Dans les conditions de cet essai, les plaques CUNO donnent des turbidités égales ou supérieures à celle du vin témoin.

### **III — RESULTAT DES TESTS DE FILTRATION EFFECTUES SUR UN VIN BLANC MOELLEUX**

#### **1. Mise en place de l'essai.**

Les 18 plaques filtrantes sont testées sur un vin blanc moelleux, filtré sur précouche depuis 16 jours, dont les caractéristiques analytiques sont les suivantes : titre alcoométrique : 10,00 % vol. ; acidité totale : 4,40 g H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> par litre ; acidité volatile : 0,49 g H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> par litre ; sucres réducteurs : 34,7 g par litre ; anhydride sulfureux libre : 38 mg par litre ; anhydride sulfureux total : 224 mg par litre ; viscosité dynamique : 1,52 cPo.

Les résultats des contrôles effectués au cours des tests de filtration sont donnés Tableau VII pour les plaques clarifiantes et Tableau VIII pour les plaques stérilisantes.

#### **2. Plaques clarifiantes.**

Comme pour le vin rouge, les volumes filtrables et les débits moyens sont supérieurs aux valeurs recommandées par les fabricants. La plaque BECO donne les chiffres les plus faibles. Les valeurs les plus élevées sont obtenues avec la plaque GASQUET fabriquée à base de polyéthylène.

Par rapport aux valeurs du témoin, les indices de colmatage sont relativement faibles, sauf dans le cas de la plaque GASQUET.

La qualité de la filtration est très satisfaisante pour les plaques SEITZ, BECO, FILTROX, SCHENK. On dénombre moins de 10 germes viables

**TABLEAU VII**

**Test de filtration sur un vin blanc moelleux, comparaison de 9 plaques clarifiantes  
(Surface filtrante = 22 cm<sup>2</sup>, pression différentielle constante = 0,5 bar,  
cycle de filtration de 2 heures).**

Identification de la plaque filtrante	Plaques cellulose-diatomées									Plaques contenant du polyéthylène	
	VIN TEMOIN	SEITZ Supra 80	BECO K-10-af	FILTROX AF-100	SCHENK AF-10	CUNO 50-S	LA ROCLETTE Alfa SAM-10-D	SONOFI S-10	PB* SA-89	GASQUET PS-7	
Volume filtrable en 8 h (l/m <sup>2</sup> )	—	8 762	6 324	8 826	13 468	12 368	12 410	14 430	15 151	41 322	
Volume maximum filtrable (l/m <sup>2</sup> )	—	18 182	10 822	20 661	25 252	34 965	26 738	23 923	45 454	90 909	
Débit moyen (l/h/m <sup>2</sup> )	—	1 095	790	1 103	1 683	1 546	1 551	1 803	1 894	5 165	
Indice de colmatage (IC)	242	74	58	62	91	84	67	71	96	130	
Indice de colmatage modifié (ICM)	268	42	30	32	50	56	36	40	58	92	
Turbidité (NTU)	0,75	0,51	0,49	0,58	0,55	0,96	0,67	0,61	0,57	0,62	
Levures viables (Nbre pour 100 ml)	2 100	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	3	15	< 1	28	
Bactéries viables (Nbre pour 100 ml)	166	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	4	1	2	57	
Germes viables totaux (Nbre pour 100 ml)	2 266	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	7	16	2	85	

\* Papelera del besos.

**TABLEAU VIII**

**Test de filtration sur un vin blanc moelleux, comparaison de 9 plaques stérilisantes  
(Surface filtrante = 22 cm<sup>2</sup>, pression différentielle constante = 0,5 bar,  
cycle de filtration de 2 heures).**

Identification de la plaque filtrante	Plaques cellulose-diatomées									Plaques cellulose-polyéthylène	
	VIN TEMOIN	SEITZ Supra EK	BECO Stérilaf	FILTROX AF-Stérl 110	SCHENK AF-S-600	CUNO 60-S	LA ROCLETTE Alfa SAM-20-D	SONOFI SEK	PB* SA-99-S	GASQUET PS-12	
Volume filtrable en 8 h (l/m <sup>2</sup> )	—	5 247	5 072	7 317	7 639	6 855	4 462	17 738	5 772	43 290	
Volume maximum filtrable (l/m <sup>2</sup> )	—	14 663	15 674	20 661	21 645	30 303	18 939	26 738	14 663	113 636	
Débit moyen (l/h/m <sup>2</sup> )	—	656	634	914	955	857	558	2 217	721	5 411	
Indice de colmatage (IC)	241	87	76	89	95	84	66	90	110	121	
Indice de colmatage modifié (ICM)	268	44	42	48	56	48	34	40	70	82	
Turbidité (NTU)	0,75	0,42	0,41	0,54	0,51	1,88	0,51	0,56	0,49	0,63	
Levures viables (Nbre pour 100 ml)	2 100	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	3	< 1	46	
Bactéries viables (Nbre pour 100 ml)	166	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	1	< 1	34	
Germes viables totaux (Nbre pour 100 ml)	2 266	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	4	< 1	80	

\* Papelera del besos.

après filtration sur les fabrications LA ROCHETTE ALFA et PB. Les chiffres sont un peu plus élevés pour les plaques SONOFI et surtout GASQUET. La plaque CUNO donne encore une turbidité plus élevée que le témoin.

### 3. Plaques stérilisantes.

Les volumes filtrables sont ici encore supérieurs aux recommandations des fabricants. Les débits moyens sur huit heures sont 2 à 3 fois supérieurs aux normes conseillées (350 l/h/m<sup>2</sup>) pour la plupart des plaques. Ils sont 6 et 15 fois plus élevés pour les plaques SONOFI et GASQUET.

Pour ces deux dernières fabrications, les plaques stérilisantes donnent des volumes filtrables et des débits moyens supérieurs à ceux des plaques clarifiantes.

Les indices de colmatage ont des valeurs voisines de celles obtenus avec les plaques clarifiantes.

La qualité de la filtration est satisfaisante pour six plaques. Les plaques SONOFI et GASQUET ne permettent pas d'obtenir moins d'un germe viable pour 100 ml. La plaque CUNO donne encore une turbidité plus élevée que celle du témoin.

### 4. Discussion.

La plaque GASQUET donne les volumes filtrables et les débits moyens les plus élevés. Toutefois, les autres plaques présentent aussi des performances très satisfaisantes concernant les débits de filtration.

Toutes les plaques donnent des indices de colmatage peu différents à l'exception de ceux obtenus avec les plaques GASQUET qui sont plus élevés.

La qualité des filtrations peut être jugée satisfaisante pour les plaques SEITZ, BECO, FILTROX, SCHENK, LA ROCHETTE ALFA et PB. La rétention des germes viables est insuffisante avec les plaques SONOFI et GASQUET. Les plaques CUNO donnent, comme pour le vin rouge, des turbidités supérieures à celles du témoin, bien que la rétention des germes viables soit satisfaisante.

## CONCLUSION

Les différents contrôles effectués dans plusieurs entreprises du négoce bordelais montrent que les filtrations sur précouches de diatomées réalisées avant l'embouteillage, sont aujourd'hui beaucoup plus efficaces que par le passé. En effet, les proportions de diatomées à faible perméabilité mises en œuvre pour la réalisation des précouches et au cours de l'alluvionnage continu sont beaucoup plus importantes. Dans la plupart



des cas, après cette filtration, les indices de colmatage et les turbidités obtenus sont très faibles ; de même le nombre de germes viables totaux est inférieur à 10 000 pour 100 ml. Toutefois, des précipitations aussi poussées ne sont peut-être pas utiles lorsque seule une filtration sur plaques serrées ou sur plaques stérilisantes est envisagée au moment de la mise en bouteilles.

L'étude comparée de plaques clarifiantes serrées et de plaques stérilisantes de 9 fabricants montre que tous ces médias filtrants donnent des volumes filtrables et des débits moyens très supérieurs aux recommandations des fabricants. Les plaques GASQUET, à base de polyéthylène, donnent les chiffres les plus élevés. Pour toutes les plaques, le colmatage n'est pas appréciable pendant les huit premières heures de la filtration. Les 19 plaques testées sont donc très performantes. Il faut toutefois noter que, pour les fabrications SONOFI, dans le cas du vin rouge, SONOFI et GASQUET dans le cas du vin blanc, les plaques stérilisantes donnent des volumes filtrables et des débits moyens supérieurs à ceux des plaques clarifiantes. Ceci est contraire aux observations habituelles.

Compte tenu de valeurs relativement élevées des indices de colmatage des vins témoins, les 18 plaques étudiées conduisent à des diminutions appréciables de ces indices. Cependant, les plaques GASQUET sont souvent moins efficaces.

La qualité de la filtration peut être jugée satisfaisante pour les plaques clarifiantes et stérilisantes SEITZ, BECO, FILTROX, SCHENK, LA ROCHELLE ALFA et PB. Les plaques SONOFI et GASQUET n'autorisent pas une rétention suffisante des germes viables ; il faut néanmoins remarquer que ce sont celles qui donnent les débits moyens les plus élevés. Il est probable que, dans les conditions de la pratique où les recommandations de débit des fabricants sont respectées, les résultats soient plus acceptables.

Bien que les plaques CUNO soient efficaces sur le plan microbiologique, elles donnent, toujours dans cet essai, des turbidités légèrement supérieures ou égales à celles des vins témoins. Il est possible que la stérilisation à l'autoclave, pratiquée au cours des tests, dégrade ce type de média filtrant et facilite un défibrage au cours de la filtration. En effet, dans les conditions de la pratique où la stérilisation est effectuée en vapeur fluente et où la filtration est réalisée à débit constant, de telles observations ne semblent pas avoir été faites.

Compte tenu des résultats obtenus, la plupart des plaques filtrantes testées offrent des performances satisfaisantes tant au point de vue des débits que de la qualité de la filtration.

En ce qui concerne les plaques à base de polyéthylène, l'une (PB) donne des turbidités et une rétention des germes viables comparables

à celles obtenus avec les fabrications classiques ; l'autre (GASQUET) permet d'obtenir des débits nettement plus élevés, mais avec une qualité de clarification insuffisante.

Manuscrit reçu le 2 juillet 1985 ; accepté pour publication le 3 septembre 1985.

## RÉSUMÉ

Les auteurs montrent que la préparation industrielle des vins en vue de l'embouteillage par filtration sur précouche de diatomées est aujourd'hui supérieure à ce qu'elle était il y a une dizaine d'années.

Ils comparent ensuite au laboratoire, sous une pression constante de 0,5 bar, dix-huit plaques filtrantes de neuf fabricants. Les résultats montrent que toutes les plaques permettent d'obtenir des débits supérieurs à ceux recommandés par les fabricants. L'utilisation des plaques testées diminuent de façon notable les indices de colmatage des vins. Six des neuf fabrications assurent une qualité de filtration tout à fait satisfaisante ; les autres sont moins efficaces.

## SUMMARY

To day the preparation of wines for bottling by filtration with kieselguhr is of superior quality than it was about ten years ago.

Eighteen sheets from nine manufactors were compared, under a constant pressure of 0.5 bar, at the laboratory. The results showed that for all the sheets the flow rate may be heigher those the manufactors. The use of the tested sheets decreases notably the wine blocking index. Six from the nine manufactures ensured a satisfying filtration quality; the others were less effective.

## ZUSAMMENFASSUNG

Die Autoren zeigen, dass die industrielle Herstellung der Weine. neute hinsichtlich des Einfüllens in Flascher durch Filterung über Kieselguhr der von vor zehn Jahren über legen ist.

Sie vergleichen anschliessend im Labor unter constantem Druck von 0,5 bar, achtzehn filtrierende Platten von neun Fabrikanten. Die Resultate zeigen, dass alle Platten höhere Umsätze erlauben als die, die von den Fabrikanten empfohlen wurden. Der Gebrauch der getesteten Platten vermindert bedeutend die verstopfungsindizien der Weine. Sechs von den neun Herstellungsprodukten versichern eine völlig zufriedenstellende Filterungsqualität : die übrigen sind weniger ergiebig.

## RESUMEN

El acondicionamiento industrial de los vinos embotellados tras una filtración sobre precapa de diatomeas, se ha mejorado en los diez últimos años.

Se han comparado en el laboratorio dieciocho placas filtrantes de nueve marcas diferentes, utilizadas bajo una presión de 0,5 bar. Todas las placas pueden soportar caudales superiores a los que se aconseja normalmente. El uso de estas placas disminuye de modo notable el colmateo debido a los vinos.

Entre las nueve marcas probadas aquí, seis aseguran un nivel de filtración muy correcto.

## RIASSUNTO

Gli autori mostrano che la preparazione industriale dei vini per l'imbottigliamento con filtrazione su diatomee é ora superiore a ciò che era dieci anni fa.

Confrontano dopo al laboratorio con una pressione costante di 0,5 bar, diciotto piastre filtranti di nove costruttori. I risultati mostrano che ogni piastra permette di ottenere debiti superiori a quelli consigliati da i costruttori. L'utilizzazione delle piastre testate diminuiscono di modo notevole gli indici di « colmatage » dei vini. Sei tra i nove costruttori garantiscono una qualità di filtrazione del tutto soddisfacente ; gli altri sono meno efficaci.

### REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- DESCOUT J.-J., BORDIER J.-L., LAURENTY J., GUIMBERTEAU G., 1976. Contribution à l'étude des phénomènes de colmatage lors de la filtration des vins sur filtre écran. *Connaissance Vigne Vin*, **10**, n° 1, 93-123.
- GAILLARD M., 1984. La filtration finale des vins sur membranes. *Vigne et Vin*, **362**, 22-41.
- LAFON-LAFOURCADE S. et JOYEUX A., 1979. Techniques simplifiées pour le dénombrement et l'identification des micro-organismes vivants dans les moûts et les vins. *Connaissance Vigne Vin*, **13**, n° 4, 295.
- MANDRAU J.-L., 1973. Les méthodes de mesure de la limpidité et leur application à l'étude de la clarification des vins. *Thèse 3<sup>e</sup> cycle. Université de Bordeaux II*.
- RIBÉREAU-GAYON J., PEYNAUD E., SUDREAUD P., RIBÉREAU-GAYON P., 1982. Sciences et techniques du vin, tome I. Analyse et contrôle des vins. Dunod éd., Paris.
- SERRANO M. et GUIMBERTEAU G., 1977. Influence de la pression sur le débit et la qualité de la filtration. *Connaissance Vigne Vin*, **11**, n° 3, 255-276.
- SERRANO M. et GUIMBERTEAU G., 1978. Etude comparative des plaques filtrantes avec et sans amiante. *Connaissance Vigne Vin*, **12**, n° 3, 195-217.
- SERRANO M., 1981. Etude théorique et pratique de la filtration des vins sur plaques. *Thèse d'université. Université de Bordeaux II*.
- SERRANO M., DUBOURDIEU D. et RIBÉREAU-GAYON P., 1982. Mise au point d'un test de filtration sur plaques utilisable en œnologie. *Sciences des Aliments*, **2**, 313-328.
- SERRANO M. et RIBÉREAU-GAYON P., 1983. Filtration des vins sur plaques au moment de la mise en bouteilles. *Revue française d'œnologie*, n° 89, 57-63.
- SERRANO M., 1984. Contrôle microbiologique des vins sur les chaînes d'embouteillage. *Connaissance Vigne Vin*, **18**, n° 2, 127-133.