

UTILISATION D'UN FILTRE PRESSE POUR LA CLARIFICATION DES BOURBES DE MOÛTS BLANCS APRÈS DÉCANTATION STATIQUE. COMPARAISON AVEC LA CENTRIFUGATION

M. SERRANO, M. PAETZOLD* et D. DUBOURDIEU

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

Résumé : *Les auteurs étudient la clarification des bourbes de moûts blancs avec un filtre presse équipé de plateaux à membrane. L'addition d'un adjuvant sous forme de perlite (BECO-LITE 5000, perméabilité 2,100 Darcy) à la dose de 1.500 g par hectolitre permet d'atteindre des débits moyens suffisants, de l'ordre de 120 à 150 litres par heure et par m² pour des cycles de filtration de 90 minutes. La qualité de la clarification est satisfaisante. A cet égard, le filtre presse se montre plus performant que la centrifugation.*

Les jus bourbeux ainsi clarifiés peuvent être réincorporés dans le moût débourbé statiquement. La dégustation ne permet pas de distinguer les vins issus de moût additionné ou non de leurs dépôts bourbeux clarifiés (par filtration ou centrifugation).

INTRODUCTION

La clarification des moûts constitue une opération importante de la vinification des vins blancs secs.

Pour les cépages bordelais, on admet que la turbidité des moûts après débourbage statique doit être comprise entre 50 et 200 NTU (OLLIVIER *et al.*, 1987).

En effet, des difficultés de fermentation sont fréquentes sur moûts trop clarifiés, tandis que les jus bourbeux donnent des vins dépourvus de finesse et marqués par des défauts olfactifs caractéristiques; saveurs herbacées, odeur de réduction (RIBÉREAU-GAYON *et al.*, 1975).

La clarification des dépôts bourbeux après le débourbage statique peut être obtenue par différents appareillages : centrifugeuse, filtre rotatif sous vide et filtre presse. Les deux premiers procédés sont depuis longtemps mis en œuvre dans le bordelais, mais nécessitent des investissements importants.

* Stagiaire de Recherche BECO-BEGEROW, détaché à l'Institut d'Oenologie de Bordeaux.

Les essais sont réalisés en 1989 sur du moût de sémillon dans une exploitation produisant 1.500 hl de vin blanc (environ 100 hl de moût par jour, soit environ 10 hl de dépôt bourbeux à clarifier quotidiennement).

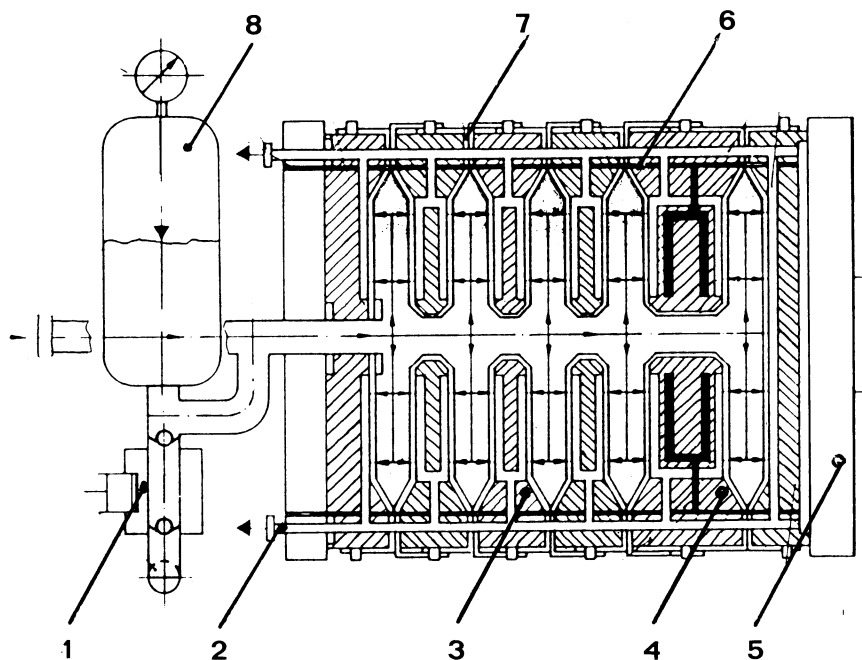
L'objet du travail présenté ici est essentiellement pratique. Il se propose surtout d'optimiser l'utilisation d'un filtre presse pour clarifier les dépôts bourbeux et d'évaluer les résultats obtenus en les comparant à ceux de la centrifugation.

MATÉRIEL ET MÉTHODES

I — APPAREILLAGE

1°) Filtre presse

Ce matériel de type BECO KFP est commercialisé par la société BEGEROW. Il s'agit d'un filtre presse à membranes d'une surface filtrante effective de 5 m². Il est représenté schématiquement figure 1.



- 1) Pompe à piston
- 2) Collecteur du filtrat
- 3) Plateau ordinaire
- 4) Plateau à membrane
- 5) Bâti en acier inoxydable
- 6) Circuit d'air comprimé
- 7) Toile
- 8) Réservoir sous pression avec tampon pneumatique

Fig. 1. — Schéma de principe du filtre presse BECO type KFP.

L'appareil se compose d'un bâti équipé d'un ensemble de plateaux à membranes et de plateaux ordinaires intercalés et serrés à l'aide d'un système hydraulique. L'alimentation est obtenue par l'intermédiaire d'une pompe à piston. Le gâteau se forme sur les toiles placées sur les plateaux; il peut atteindre une épaisseur de 30 mm. Le filtrat est évacué au moyen de deux collecteurs internes, la pression maximale est limitée à 10 bars. En fin de filtration, lorsque les chambres sont pleines, les plateaux à membranes sont gonflés à l'air comprimé de façon à récupérer le maximum de filtrat et d'assécher le gâteau pour réaliser un débâtissage sous forme solide. L'appareil est ensuite lavé pour être prêt à fonctionner pour un nouveau cycle.

Pour améliorer le débit et la qualité de la clarification, il est recommandé d'ajouter un adjuvant au liquide à filtrer.

2°) *Centrifugeuse*

Il s'agit d'un appareil ALFA LAVAL de type VNPX 307.

II — EXPÉRIMENTATIONS

1°) *Choix d'un adjuvant de filtration, dose d'emploi*

Une série d'essais préliminaires a permis de choisir parmi quatre adjuvants proposés le mieux adapté à la clarification des jus bourbeux et de définir la meilleure dose d'emploi.

Afin de disposer d'un volume de liquide suffisant, les "bourbes" de deux jours sont assemblées et réparties dans deux cuves de 10 hl. Les différents adjuvants sont comparés deux à deux à une dose identique de 1.500 g par hectolitre.

Dans une deuxième étape, le produit le plus performant a été testé à deux concentrations différentes, 750 g et 1.500 g par hectolitre.

Au début de chaque essai, la totalité de l'adjuvant à utiliser est ajoutée dans la cuve de bourbes et maintenue en suspension par agitation. En cours d'opération, débit, pression de filtration et turbidité des filtrats sont mesurés.

2°) *Comparaison du filtre presse et de la centrifugeuse*

Une deuxième expérimentation a été mise en place pour comparer le filtre presse à la centrifugation au cours de la clarification de 20 hl de jus bourbeux.

Après homogénéisation, les 20 hl sont répartis dans deux cuves expérimentales de 10 hl pour alimenter les deux appareils. Il est procédé à l'enregistrement des conditions hydrodynamiques.

Des échantillons sont prélevés pour caractériser la qualité des filtrats.

Les jus ainsi clarifiés sont recueillis séparément et respectivement incorporés à la dose de 20 p. 100 dans deux fûts en acier inoxydable de 50 litres contenant le même moût décanté statiquement.

Ces derniers sont chaptalisés d'un degré et demi,ensemencés avec *Saccharomyces cerevisiae* (Zymaflore VL1) puis placés en chambre thermostatée à 18°C. Les cinétiques fermentaires sont enregistrées. Après achèvement de la fermentation alcoolique, les vins sont sulfités à la dose de 5 g par hectolitre puis clarifiés par soutirage. Ils sont ensuite mis en bouteilles de façon aseptique pour procéder à différentes déterminations analytiques et à un examen organoleptique.

III — ANALYSES

La qualité de la clarification des moûts est évaluée par la mesure de la teneur en matière solide et de la turbidité.

La teneur en matière solide est mesurée par centrifugation du moût à 3.000 tours pendant 5 minutes à l'aide d'une éprouvette ALFA LAVAL avec capillaire gradué.

La turbidité est déterminée avec un néphélomètre SIGRIST PHOTOMETER modèle KTL. Elle est exprimée en NTU.

Les analyses courantes sont réalisées avec les méthodes décrites par RIBÉREAU-GAYON et *al.*, (1982).

Les composés azotés et les polysaccharides sont dosés selon la technique décrite par DUBOURDIEU et LLAUBERES (1986).

La chromatographie en phase gazeuse est utilisée pour le dosage des composés aromatiques (BERTRAND, 1981).

RÉSULTATS

I — CHOIX D'UN ADJUVANT DE FILTRATION, DOSE D'EMPLOI

1°) *Filtration sans adjuvant*

Un jus bourbeux de Sémillon (teneur en matière solide 10 p. 100) est filtré directement sur les toiles sans addition d'adjuvant. Ce mode opératoire provoque une montée en pression et un colmatage très rapide. Après 10 minutes de fonctionnement, le débit du filtre tombe à 20 litres par heure et par m², ce qui oblige à interrompre l'opération.

L'absence d'un volume de gâteau suffisant dans les chambres à boues conduit à un débâtissage et un nettoyage du filtre laborieux.

Une expérimentation identique avec des bourbes de Sauvignon à la concentration de 10 p. 100 n'a pas donné de meilleurs résultats.

2°) *Comparaison de quatre adjuvants*

Les caractéristiques des quatre adjuvants testés sont données dans le Tableau I. Il s'agit de mélanges expérimentaux de kieselguhrs et de perlites notés BECO M1, BECO M2, BECO M3 et d'une perlite commerciale BECOLITE 5000 distribués par la société BEGEROW.

TABLEAU I

Caractéristiques analytiques des cinq adjuvants étudiés.

	BECO M1	BECO M2	BECO M3	BÉCOLITE 5000
Perméabilité (darcy)	1,102	1,686	1,950	2,100
Densité apparente (g/l)	158	136	124	150

Ces produits destinés au traitement de suspensions concentrées 5 à 20 p. 100 présentent des perméabilités et des densités apparentes élevées. Ils doivent permettre le maintien des débits à des valeurs satisfaisantes ainsi qu'une amélioration des conditions de nettoyage et de débatissage du filtre.

— Adjuvant M1 : dosage 1500 g par hectolitre (figure 2).

Il a été essayé seul sur des bourbes de Sémillon présentant une teneur en matière solide égale à 10 p. 100 et une turbidité de 1900 NTU.

La pression maximale de la pompe (10 bar) est atteinte en 15 minutes, preuve d'un colmatage rapide. Ensuite, le débit instantané chute rapidement. Bien que la turbidité de l'ensemble du filtrat soit faible (14 NTU), le débit moyen obtenu pendant les 60 minutes de filtration est trop faible (80 l/h/m²).

L'adjuvant M1 est inadapté.

— Comparaison des adjuvants M2 et M3, dosage 1.500 g par hectolitre (figure 3).

Ces deux produits sont essayés sur un jus bourbeux présentant une teneur en matière solide égale à 10 p. 100 et une turbidité de 2150 NTU.

L'augmentation de pression est semblable pour les deux adjuvants. Cependant, la valeur maximum de 10 bar est atteinte plus rapidement avec le mélange M3 bien que sa perméabilité soit plus élevée. Après 35 minutes, le débit instantané avec M2 est plus important. Les turbidités varient dans le même sens que les débits instantanés; c'est l'adjuvant M3 qui autorise le débit moyen le plus faible (135 l/h/m²) qui donne la turbidité la plus élevée (48 NTU) pour l'ensemble du filtrat.

Le mélange M2 fournit une meilleure clarification (28 NTU) avec un débit moyen de 145 l/h/m² supérieur de 10 p. 100.

L'adjuvant M2 peut être considéré comme plus efficace que M3.

— Comparaison des adjuvants BECOLITE 5000 et M2, dosage 1.500 g par hectolitre (Figure 4).

La comparaison est réalisée sur des bourbes de Sémillon qui présentent une teneur en matière solide de 15 p. 100 et une turbidité de 2600 NTU.

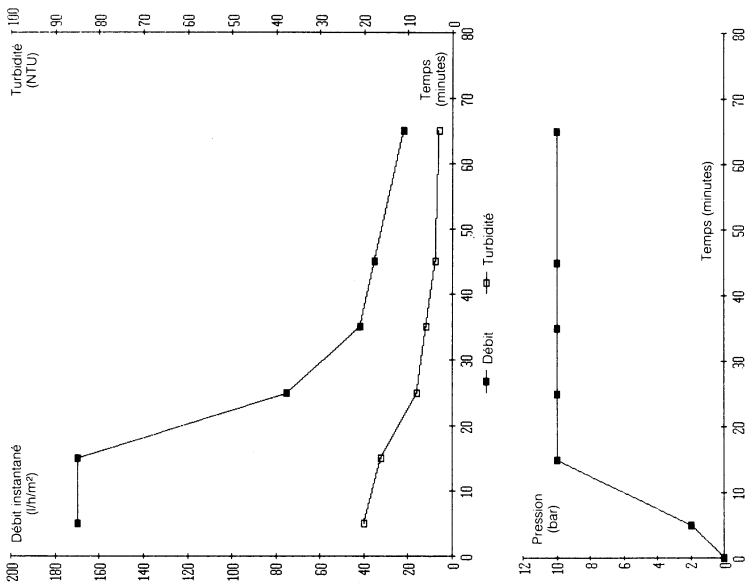


Fig. 2. — Variation du débit instantané, de la turbidité et de la pression en fonction du temps au cours de la clarification d'un jus bourbeux de Sémillon (teneur en particules 10 p. 100). Adjuvant BECO M1, dosage 1.500 g par hectolitre.

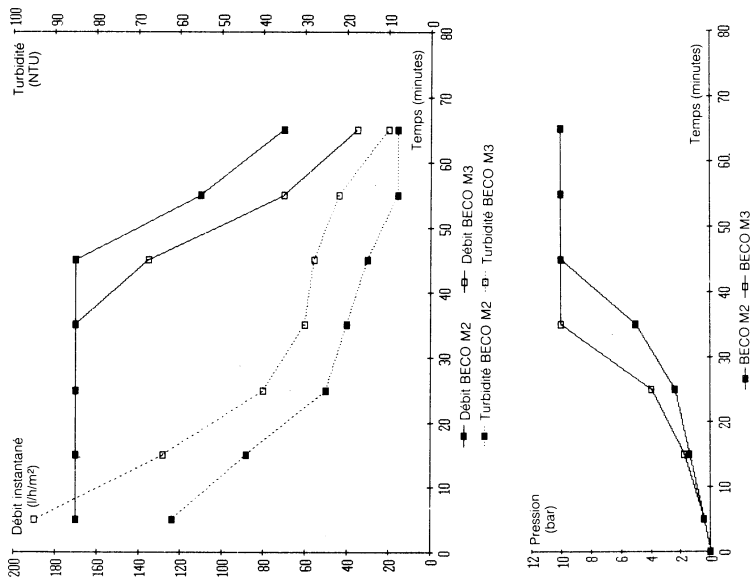


Fig. 3. — Variation du débit instantané, de la turbidité et de la pression en fonction du temps au cours de la clarification d'un jus bourbeux de Sémillon (teneur en particulier 10 p. 100). Adjuvants BECO M2 et M3, dosage 1.500 g par hectolitre.

L'élévation de la pression différentielle est beaucoup plus rapide avec M2, elle croît jusqu'à 10 bar en vingt-cinq minutes.

Le débit instantané de la BECOLITE 5000 demeure constant durant les 45 premières minutes de la filtration. Il chute ensuite, mais demeure toujours largement supérieur à celui obtenu avec M2. Les débits moyens correspondants sont respectivement 150 et 125 l/h/m².

Comme dans l'expérimentation précédente, les turbidités diminuent avec l'augmentation du colmatage, mais les valeurs les plus basses sont obtenues avec l'adjuvant qui présente les plus faibles débits et la plus faible perméabilité.

Les turbidités de l'ensemble des filtrats sont de 54 NTU pour la BECOLITE 5000 et de 26 NTU pour M2.

L'adjuvant BECOLITE 5000 autorise un débit moyen supérieur de 20 p. 100 pour une turbidité qui correspond tout à fait au niveau de clarification attendu pour des jus bourbeux.

Il peut être considéré comme plus performant que le mélange M2.

— Comparaison de l'adjuvant BECOLITE 5000 à deux dosages différents 750 et 1.500 g par hectolitre (Figure 5).

L'adjuvant le mieux adapté est testé à deux doses différentes sur des bourbes de Sémillon présentant une teneur en matière solide faible (6 p. 100) et une turbidité de 1670 NTU.

La dose de 750 g par hectolitre entraîne un palier de pression de 10 bar au bout de 25 minutes. Il n'apparaît qu'après quarante cinq minutes avec une dose d'alluvionnage double.

Le débit instantané décroît rapidement avec 750 g par hectolitre, le débit moyen est de 122 l/h/m². Il est supérieur de 30 p. 100 (161 l/h/m²) avec un dosage à 1.500 g par hectolitre.

La turbidité obtenue sur l'ensemble des filtrats est satisfaisante (59 et 24 NTU). Cependant, la valeur la plus faible est obtenue avec la dose d'alluvionnage la plus élevée.

3°) *Choix d'une méthode de travail pour la clarification des jus bourbeux avec un filtre presse*

L'utilisation d'un filtre presse sans adjuvant ne permet pas la clarification des bourbes.

Dans cette série d'expérimentations, c'est l'adjuvant BECOLITE 5000 avec une dose d'alluvionnage de 1.500 g par hectolitre qui permet d'obtenir les meilleurs résultats.

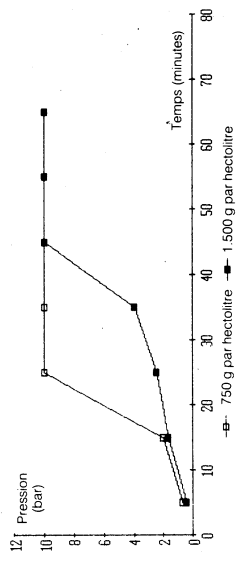
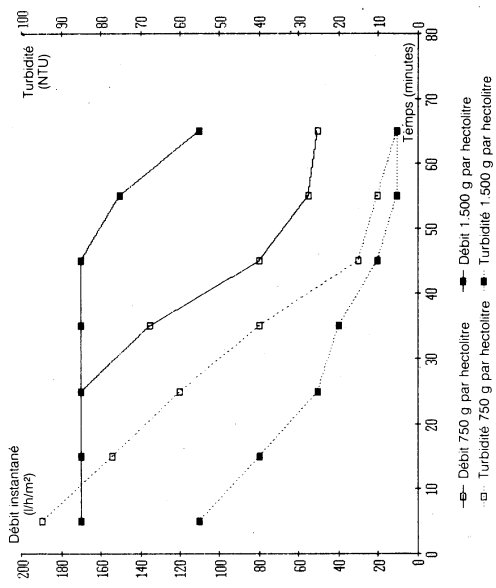


Fig. 5. — Variation du débit instantané, de la turbidité et de la pression en fonction du temps au cours de la clarification d'un jus bourbeux de Sémillon (teneur en particules 6 p. 100). Adjuvant BECOLITE 5000, dosages 750 et 1.500 g par hectolitre.

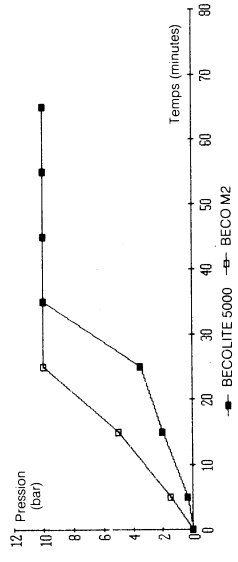
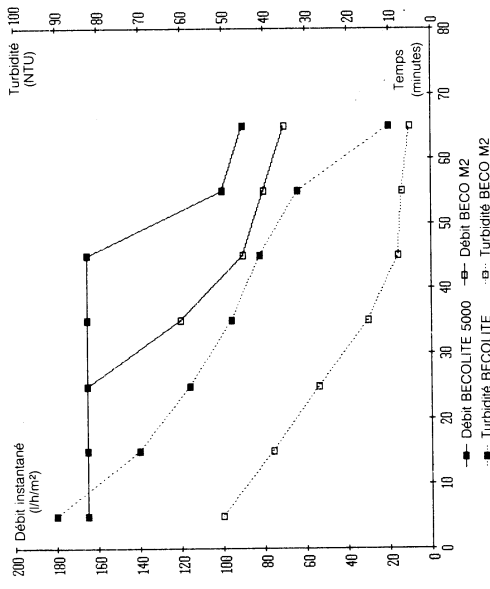


Fig. 4. — Variation du débit instantané, de la turbidité et de la pression en fonction du temps au cours de la clarification d'un jus bourbeux de Sémillon (teneur en particules 15 p. 100). Adjuvant BECOLITE 5000 et BECO M2, dosage 1.500 g par hectolitre.

Pour des jus bourbeux qui présentent une teneur en particules de 10 p. 100 et une turbidité proche de 2000 NTU, le débit moyen du filtrat est de l'ordre de 150 l/h/m² pour une limpidité suffisante voisine de 50 NTU.

Le filtre industriel étudié, d'une surface effective de filtration de 5 m² permet la clarification de 10 hl de bourbes en 2 heures et 10 minutes : 20 minutes pour la mise en route, 1 heure 15 minutes de filtration, 35 minutes pour le débatissage et le lavage.

En fin de filtration, le gonflement des plateaux à membrane autorise la récupération d'un maximum de filtrat avec une perte de produit limitée à 7 litres.

II — COMPARAISON DU FILTRE PRESSE ET DE LA CENTRIFUGATION

1°) Conditions hydrodynamiques, qualité des clarifications.

Les mesures effectuées sont rassemblées dans le tableau II.

TABLEAU II

Clarification d'un jus bourbeux de cépage Sémillon (teneurs en particules 10 p. 100, turbidité 2200 NTU) avec un filtre presse et une centrifugeuse.

	FILTRE PRESSE	CENTRIFUGATION
Durée de la mise en route	20	10
Durée de la clarification	100	110
Durée du nettoyage	35	10
Durée totale de la clarification	155	130
Perte de produit (litres)	7	40
Débit moyen (l/h)	600	545
Débit moyen (l/h/m ²)	120	—
Turbidité (NTU)	20	538

Les séquences de mise en route et de nettoyage sont plus courtes avec la centrifugation. Cependant, la durée de clarification est identique avec les deux appareils. Les 10 hl de jus bourbeux sont clarifiés en 2 heures 35 minutes avec le filtre presse et en 2 heures 10 minutes avec la centrifugeuse.

Le gonflement des plateaux du filtre presse permet de limiter la perte de produit à 7 litres. Ce dernier fonctionne avec un débit moyen de 120 l/h/m².

Pour des cycles de travail supérieurs à ceux de cette expérimentation, la centrifugation présente l'avantage de pouvoir fonctionner en continu.

La qualité de la clarification est insuffisante après une seule centrifugation (turbidité 538 NTU) si on souhaite faire fermenter le filtrat en l'état. Elle est par contre suffisante si ce dernier est mélangé à raison de 20 p. 100 avec du moût clarifié par débouillage statique.

Le filtre presse permet d'atteindre une limpidité suffisante (20 NTU).

La composition analytique des bourbes ainsi clarifiées est donnée dans le tableau III.

TABLEAU III

Comparaison de la composition analytique des bourbes après sédimentation classique, clarification avec le filtre presse et par centrifugation.

	STATIQUE	FILTRE PRESSE	CENTRIFUGATION
Sucres (g/l)	188	185	173
Acidité totale (g H ₂ SO ₄ par litre)	3,60	3,58	3,40
pH	3,30	3,30	3,29
D.O. 280	6,70	6,80	7,80
Couleur D.O. 420	0,280	0,200	0,470
Turbidité (NTU)	100	20	538

La teneur en sucre et l'acidité totale sont légèrement plus faibles qu'après centrifugation. Les débourbages fréquents avec chasse à l'eau provoquent toujours une légère dilution.

Les bourbes centrifugées, moins bien clarifiées présentent une DO₂₈₀ légèrement plus importante. La centrifugeuse utilisée n'est pas hermétique, elle provoque une nette oxydation (accroissement de la DO₄₂₀).

2°) Caractéristiques analytiques et organoleptiques des vins après fermentation alcoolique.

Les bourbes clarifiées avec le filtre presse et par centrifugation sont incorporées à raison de 20 p. 100 dans le même moût débourbé statiquement. Trois lots de 50 litres sont constitués selon le protocole expérimental précédemment détaillé :

- moût débourbé statiquement
- moût débourbé statiquement + 20 p. 100 de bourbes clarifiées avec le filtre presse
- moût débourbé statiquement + 20 p. 100 de bourbes clarifiées par centrifugation.

Les cinétiques fermentaires sont les mêmes pour les différents lots.

L'achèvement de la fermentation alcoolique est réalisée en 10 jours.

Les analyses des vins sont rassemblées dans le tableau IV.

Le vin obtenu avec les bourbes centrifugées présente le titre alcoométrique le plus faible. De même, une clarification moindre du moût explique une teneur plus élevée en alcools supérieurs.

Le vin issu de bourbes clarifiées avec le filtre presse présente comme dans le cas de la centrifugation une teneur en polysaccharides plus faible (20 p. 100) que celle du vin témoin obtenu à partir du moût débourbé statiquement.

Pour les autres déterminations analytiques, il n'y a pas de différence significative.

L'application du test de Kramer au seuil de 5 p. 100 ne permet pas de déceler de différence organoleptique entre les trois lots de vin.

TABLEAU IV

Caractéristiques analytiques des vins de cépage Sémillon issus d'un moût débourbé statiquement et additionné de bourbes clarifiées avec un filtre presse et par centrifugation.

	TÉMOIN	+ BOURBES CLARIFIÉES AVEC LE FILTRE PRESSE	+ BOURBES CLARIFIÉES PAR CENTRIFUGATION
Titre alcoométrique (% vol.)	12,45	12,43	12,21
Sucres réducteurs (g/l)	< 2	< 2	< 2
Acidité totale } (g H ₂ SO ₄ par l)	3,18	3,23	3,38
Acidité volatile }	0,22	0,20	0,20
pH	3,65	3,63	3,61
SO ₂ libre (mg/l)	17	13	12
SO ₂ total (mg/l)	112	125	130
DO 280	6,77	6,80	7,19
Couleur (DO 420)	0,130	0,147	0,160
Polysaccharides totaux (mg/l)	227	223	228
Protéines (mg/l)	75	74	76
Alcools supérieurs (mg/l)	348	382	526
Acétates supérieurs (mg/l)	2,02	2,36	1,71
Esters éthyl d'acides gras (mg/l)	2,20	2,58	2,27

CONCLUSION

Dans la vinification des vins blancs secs, les dépôts bourbeux peuvent être clarifiés à l'aide du matériel de filtration décrit. La mise en œuvre du filtre presse sans addition d'adjuvant n'est pas possible. Cependant, le choix de l'adjuvant revêt une grande importance. L'utilisation d'une perlite (BECOLITE 5000, perméabilité 2,100 Darcy) avec une dose d'alluvionnage de 1.500 g par hectolitre permet d'atteindre des débits moyens de 120 à 150 l/h/m² et l'obtention d'un gâteau compact facilitant le débattisage du filtre.

Ainsi, avec un filtre de 5 m², il est possible de clarifier 10 hl de jus bourbeux avec un cycle de 2 heures 30 minutes incluant la mise en route et le nettoyage.

La clarification obtenue est satisfaisante. Les filtrats des jus bourbeux peuvent être incorporés au surnageant du débouillage statique.

La dégustation ne permet pas de distinguer les vins issus de moût additionné ou non de leurs dépôts bourbeux clarifiés (par filtration ou centrifugation).

Remerciements

Les auteurs remercient Thierry BLANZAC pour la collaboration technique dans la réalisation de cette expérimentation.

Manuscrit reçu le 9 février 1990; accepté pour publication le 14 février 1990.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- BERTRAND A., 1981. Formation des substances volatiles au cours de la fermentation alcoolique. Incidence sur la qualité des vins. Colloque Société Française de Microbiologie. Reims. 251-267.
- DUBOURDIEU D., LLAUBERES Rose-Marie et OLLIVIER C., 1986. Estimation rapide des constituants macromoléculaires des moûts et des vins par chromatographie liquide haute pression de tamisage moléculaire. *Connaissance Vigne Vin*, **20**, N° 2, 119-123.
- OLLIVIER Ch., STONESTREET Th., LARUE F. et DUBOURDIEU D., 1987. Incidence de la composition colloïdale des moûts blancs sur leur fermentescibilité. *Connaissance Vigne Vin*, **21**, N° 1, 59-70.
- RIBÉREAU-GAYON J., PEYNAUD E., SUDRAUD P. et RIBÉREAU-GAYON P. Sciences et techniques du vin. Ed. Dunod. Paris, tome I, 1982.
- RIBÉREAU-GAYON J., PEYNAUD E., SUDRAUD P. et RIBÉREAU-GAYON P. Sciences et techniques du vin. Ed. Dunod. Paris, tome II, 1976.