

Nettoyage et désinfection appliqués aux contenants vinaires en bois destinés à la vinification et à l'élevage des vins

Partie III = Techniques de rénovation profonde des barriques usagées

Dr. Pascal CHATONNET

B- Rénovation des récipients vinaires en bois

a. Rabotage des douelles

La technique est basée sur l'élimination d'une couche de 1 à 2 mm au plus de bois usagé (manuellement ou automatiquement, figure 14) après avoir déposé les fonds des barriques de 27 mm préférentiellement ; le traitement des barriques de 21 mm pourrait réduire excessivement l'épaisseur de bois au niveau de la courbure de la douelle en réduisant sa résistance mécanique et surtout en favorisant excessivement la pénétration d'oxygène. Le même traitement peut être bien entendu appliqué aux récipients de grands volumes possédant des épaisseurs de bois plus importantes (cuves, foudres demi-muids...). A l'issue de ce traitement, le vin a facilement accès aux couches plus profondes de bois. Les apports en composés extractibles, notamment en tanins ellagiques indispensables aux évolutions oxydatives sont plus intenses, tout en étant plus bruts car une partie de la couche superficielle chauffée des douelles a été éliminée. Ce procédé ne permet pas de désinfecter le bois mais seulement d'éliminer la fraction la plus encrassée et la plus épuisée.

Une variante de ce système propose de re-chauffer la barrique rabotée (DIONILAND, 11000 Narbonne, France) avec également la possibilité de retourner les fonds rabotés pour introduire environ 25 % de bois neuf à l'intérieur de la barrique puis de chauffer l'ensemble (WILFA de la Tonnellerie Artisanale des Borderies, 16370 St Sulpice de Cognac, France) ; nous discuterons de l'intérêt et des risques associés à ces techniques plus loin.



Figure 14 – Technique de rabotage automatique des douelles de barriques usagées par la technique BACCHUS de SODEMA (17800 Salignac, France)

b. Utilisation des ultrasons à haute puissance

L'utilisation des ultrasons à haute puissance (HPU) a été proposée pour le nettoyage et la désinfection simultanée des barriques usagées en Australie et en Californie (www.cavitus.com). L'utilisation des HPU pour le nettoyage est bien connue ; le système imaginé permet d'appliquer cette technologie à l'élimination des dépôts de tartre, de polyphénols ainsi que les biofilms. Un générateur d'ultrasons de 50W générant des ultrasons à haute fréquence (> 150 kHz, 1 à 4 kW) à travers un sonotrode introduit directement dans la barrique préalablement remplie d'eau chauffée à 60°C à travers le trou de bonde permettrait de parfaitement décaper les barriques tout en détruisant les germes présents dans le bois pour un temps de traitement de l'ordre de 5 à 12 minutes/barrique (figures 15&16). En effet, l'application de ces hautes fréquences permet de générer des pressions de cavitation énormes (> 2000 atm) et des augmentations locales de températures gigantesques (> 5000 K) capables d'atomiser les dépôts fixés sur le bois et d'éclater les cellules des microorganismes présents.



Figure 15 – Introduction de la sonotrode dans une barrique selon le procédé Cavitus pour son reconditionnement sur un dispositif automatique



Figure 16 – Nettoyage et désinfection par application d’ultra-sons à haute fréquence
Unité mobile autonome de traitement (procédé Cavitus, Wine Barrel Cleaning Services,
Barossa Valley (Australie))

Les résultats présentés sont encore assez peu nombreux ce qui ne permet pas de conclure définitivement quant à l’intérêt réel de cette technique pourtant très prometteuse. Les performances affichées semblent néanmoins démontrer une efficacité satisfaisante en matière de détartrage et une désinfection supérieure à celle obtenue avec l’eau chaude et de l’eau ozonée notamment vis-à-vis de *Brettanomyces/Dekkera* (Figure 17).

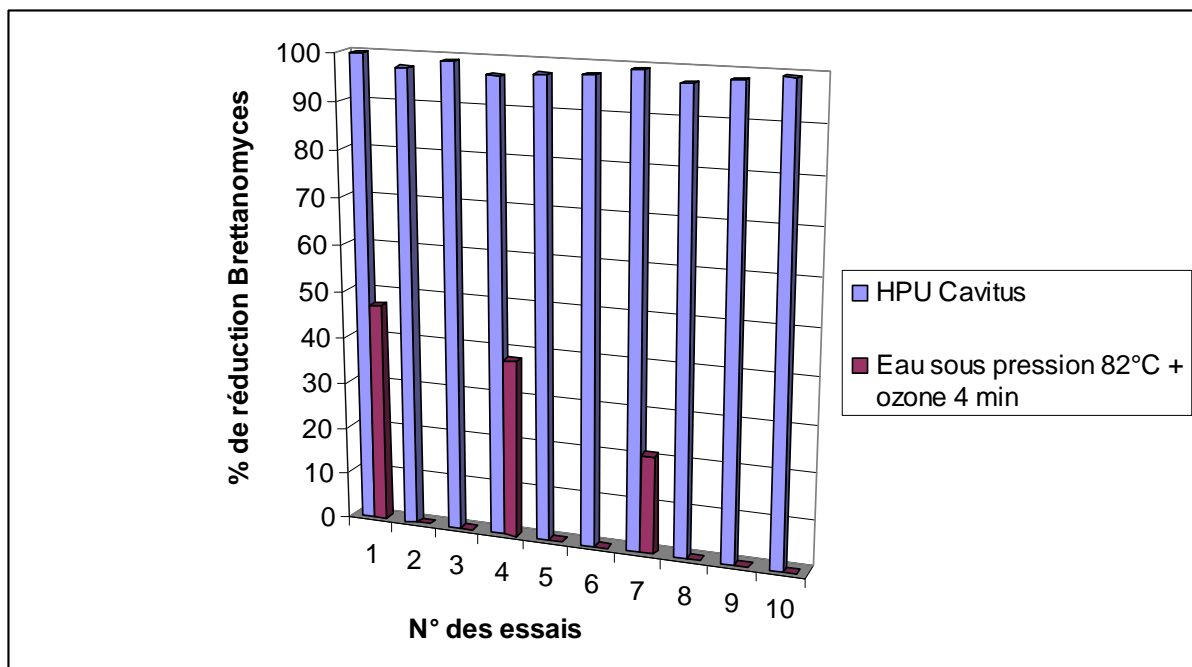


Figure 17- Efficacité comparée du traitement de barriques contaminées par *Brettanomyces* avec des ultrasons haute fréquence (HPU) ou la combinaison d’eau chaude à haute pression (80 bars à 82°C, 3 minutes) et à l’ozone (3,5 mg/l 4 minutes).

D’après Yap A. et Bagnal W. Wine Industry Journal , vol.4 N°25, 2009, 29-29

c. Sablage

L'injection de sable fin avec un dispositif adapté directement dans la barrique (225 et 300 l), par le trou de bonde, permet un gommage de la surface du bois qui élimine la majorité des dépôts précipités sur la surface des douelles (figure 18) ainsi qu'une première de bois colmaté. A la suite du traitement, les échanges du vin avec les couches plus profondes sont améliorés, notamment l'évolution oxydative, non pas essentiellement parce que l'oxygène pénètre beaucoup plus facilement à travers la douelle, mais certainement aussi parce que des couches de bois plus riches en tanins ellagiques, indispensables aux réactions d'oxydation ménagée en barrique, sont de nouveau mises en contact avec le vin. Le sablage du bois ne permet aucune désinfection.

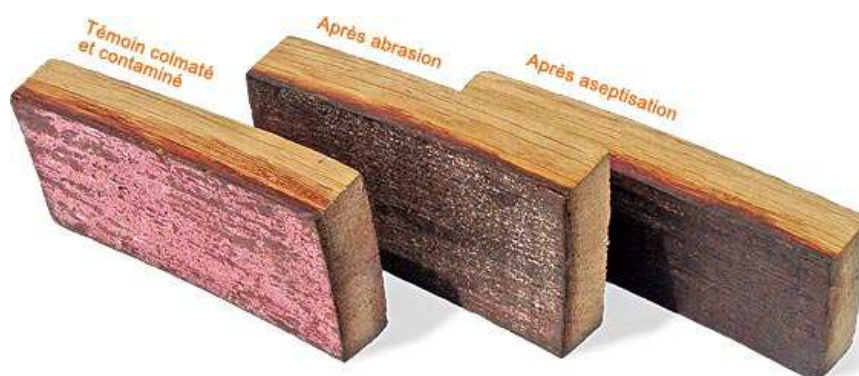


Figure 18 – Aspect de la douelle après nettoyage par sablage selon le procédé BARENA (33810 Ambes, France) dérivé du procédé BRUNATEAU (40990 St Paul les Dax, France)

Le sablage léger ne permet pas d'éliminer parfaitement tous les dépôts finement incrustés dans les anfractuosités des barriques. Il faut donc coupler cette technique à une désinfection par voie physique et/ou chimique (procédé BARENA) pour obtenir de bons résultats..

d. Décapage à la neige carbonique

Un procédé similaire à la micro-abrasion par sablage a été développé (Barrel Blasting™, procédé Rajeunir, figure 19) en utilisant la pulvérisation de neige carbonique sur le bois des barriques. Le procédé semi-automatique permet de traiter une cinquantaine de barrique par jour après l'ouverture d'un fond avec un équipement assez léger et mobile. Il ne permet pas un décapage aussi profond que le sablage car l'abrasion est plus faible, mais les développeurs

(Dry Ice Cleaning inc., USA) revendique une meilleure désinfection grâce au choc thermique appliqué lors de la détente du gaz à -80°C environ. Les résultats obtenus sont à cependant confirmer car nous n'avons que peu de données à ce jour disponibles quant à l'efficacité réelle et sur la reproductibilité du traitement pour rénover des barriques significativement contaminées.



Figure 19- Procédé de nettoyage cryogénique des barriques à la neige carbonique

- e. Bilan des apports en substances extractibles du bois après élimination de la couche superficielle de bois usagé

Le tableau VI présente les résultats d'un essai d'élevage comparatif d'un même vin avec le rabotage superficiel (0,5-1 mm) de la couche la plus ancienne du bois de barriques bordelaises de 3 ans. On constate que, malgré la teneur en ellagitanins, ce traitement ne modifie que très peu l'apport en substances volatiles et odorantes ce qui est logique car, à ce niveau de rabotage, les couches de bois découvertes sont toujours des horizons anciens déjà extraits par le vin. On confirme également que ce traitement n'élimine en rien les germes de contamination du type *Brettanomyces* ; le rinçage des barriques avec méchage ne modifie pas la production d'éthyl-phénols caractéristiques. Par contre, le dégorgeage à l'eau sulfitée puis le méchage permettent visiblement de mieux désinfecter les douelles.

Tableau VI
Influence du reconditionnement des barriques usagées sur l'apport en substances volatiles et odorantes (stade d'élevage = 6 mois, moyenne de 83 barriques par essai)
D'après CHATONNET (1991)

Molécules	Cuve acier inoxydable	Barriques neuves Témoins	Barriques usagées 3 vins Témoins	Barriques usagées – Rabotées – – Rincées	Barriques usagées – Rabotées – Dégorgées
Tannins ellagiques (mg/l Ac. Ell.)	0	150	15	35	30
Dérivés furaniques (mg/l)	0	11.1	0.35	0.27	0.25
Méthyl-octalactones (µg/l)	0	230	45	145	45
Méthyl-4-gaïacol (µg/l)	0	10	0	0	0
Phénol (µg/l)	18	28	18	17	14
Eugénol (µg/l)	0	33	0	2	0
Ethyl-phénols (µg/l)	37	280	1285	1230	531
Vanilline (µg/l)	5	250	25	50	40
Ordre de préférence à la dégustation	2	1	3	5	4

f. Intérêts et risques du chauffage des barriques usagées

Le chauffage des couches de bois mises à nu propose d'apporter de nouveaux composés volatils et odorants produits par la dégradation thermique du bois. Le tableau VII présente les résultats d'un essai comparatif d'élevage avec des barriques rabotées avec ou sans chauffage. On constate que le chauffage de la barrique usagée après son rabotage permet d'apporter effectivement à nouveau des produits aromatiques typiques du bois chauffé et d'augmenter considérablement la complexité à la dégustation. Mais dans le même temps, on note la présence de teneurs plus élevées en de nombreux phénols volatils. Ces derniers ne proviennent pas tous de la dégradation thermique de la lignine du bois car le profil des phénols analysés n'est pas typique de celui de la chauffe du bois de chêne ; certaines de ces molécules (crésols, dérivés du syringol, éthyl-phénols) sont à l'évidence produites par le chauffage des polyphénols du vin imprégnés dans la douelle et communiquent au vin conservés dans ces contenants un caractère aromatique particulier à caractère « brûlé, fumé » désagréable.

En conséquence, le brûlage des barriques usagées, quel que soit le mode de traitement initial des douelles, est une technique intéressante mais également dangereuse. En effet, il est impossible d'éliminer le vin piégé dans la micro-porosité du bois qui représente entre 4 et 6 l pour une barrique bordelaise de 225 l. L'élévation de la température du bois au voisinage de 200°C produit effectivement une nouvelle dégradation thermique des constituants du bois et

une désinfection à cœur avec des aspects positifs, mais elle peut parfois entraîner également la dégradation de constituants phénoliques du vin accumulés dans l'épaisseur des douelles produire des résultats désagréables au plan organoleptique (exemple tableau VIII). La maîtrise de l'opération de réchauffage des barriques usagées est donc presque plus importante encore que le chauffage des barriques neuves.

Tableau VII

Influence du rabotage avec chauffage de barriques usagées sur l'apport en substances volatiles et odorantes (stade d'élevage = 6 mois, moyenne de 83 barriques par essai)
D'après CHATONNET (1991)

Molécules	Cuve acier inoxydable	Barriques neuves Témoins	Barriques usagées 3 vins Témoins	Barriques usagées 3 vins – Rabotées – Brûlées
Tannins ellagiques (mg/l Ac. Ell.)	0	150	15	35
Dérivés furaniques (mg/l)	0	11,1	3,4	8,1
Méthyl-octalactones (µg/l)	0	230	185	375
Méthyl-4-gaïacol (µg/l)	0	10	7	37
Phénol (µg/l)	18	43	42	32
o-crésol (µg/l)	0	0	0	9
p-crésol (µg/l)	1	3	2	8
m-crésol (µg/l)	1	4	2	9
Eugénol (µg/l)	0	20	15	39
Ethyl-phénols (µg/l)	37	247	198	793
Syringol (µg/l)	5	25	38	160
Méthyl-4-syringol (µg/l)	8	28	21	93
Allyl-4-syringol (µg/l)	2	5	0	27
Vanilline (µg/l)	5	260	150	210
Ordre de préférence à la dégustation	3	1	2	4

C- Conclusions

L'entretien des récipients vinaires en bois est une tâche indispensable au développement et à la maîtrise de la qualité des vins à court et long terme. Un élevage, ou une conservation, effectué dans des contenants propres et désinfectés permettra au vin de se développer de

manière harmonieuse au cours de son vieillissement en bouteilles sans nécessiter de traitements particuliers. Dans le cas contraire, il sera souvent nécessaire de stabiliser de manière énergique le vin au moment de l'embouteillage pour éviter l'altération de sa qualité. Si l'hygiène des contenants en bois n'est pas parfaitement maîtrisée ou maîtrisable, il vaut mieux s'abstenir d'employer le bois comme matériau de conservation. Les risques d'altération sont trop importants et augmentent de manière exponentielle avec le vieillissement du matériau.

Il est indispensable de respecter des règles simples et élémentaires pour obtenir un nettoyage puis une désinfection efficace des contenants en bois. Pour autant, même en ayant travaillé de manière parfaite, la désinfection n'est que temporaire ; il est indispensable d'apporter tout le suivi et tous les soins au vin au cours de son élevage pour éviter un développement incontrôlé de germes de contamination. En effet, s'il est finalement assez facile de nettoyer parfaitement les récipients en bois de petite ou grande taille avec les équipements modernes de lavage et l'assistance de détergents correctement formulés, il demeure toujours délicat de bien désinfecter. Il n'est pas possible de stériliser le bois et sa structure particulière rend difficile une désinfection parfaite. Quand elle est effectuée de manière chimique, la désinfection n'est que superficielle car il est impossible de faire pénétrer les agents de désinfection trop en profondeur sans risque de résidus néfastes ou d'altération de la qualité des interactions bois-vin. Seuls les procédés thermiques permettent d'éliminer aujourd'hui les contaminations profondes à l'échelle d'un chai d'élevage classique. Il reste nécessaire de mettre en œuvre une technologie relativement lourde et des cadences de travail bien adaptées si on veut vraiment parler de désinfection.

De nouvelles solutions basées sur des techniques plus innovantes ont démontré une certaine efficacité (des micro-ondes jusqu'aux rayonnements ionisants...) mais leur coût et leur emploi n'est pas encore accessible à toutes les caves. Des perfectionnements sont à attendre et de nouveaux procédés devraient finalement être disponibles sous peu.

Concernant les techniques de rénovation des barriques avec l'élimination, par des procédés physiques, de la couche superficielle des douelles en contact avec le vin, elles produisent un nettoyage plus profond mais pas forcément une désinfection plus importante qu'un méchage au soufre traditionnel. Avec ces solutions, les échanges bois-vin sont bien sûr améliorés, mais ils ne retrouvent pas les niveaux d'une barrique neuve. La tentation de réchauffer les barriques usagées rénovées est évidente mais sans garantir systématiquement un résultat harmonieux.

Le domaine de l'hygiène en œnologie et notamment l'hygiène des contenants en bois mérite encore des développements spécifiques et innovants pour répondre à l'ensemble des exigences, c'est-à-dire maîtriser le nettoyage et la désinfection tout en améliorant la qualité des apports du bois de chêne au cours du temps.