



exemple de buse de rinçage basse ou moyenne pression non rotative

Le terme « hygiène », dans l'industrie agro-alimentaire, désigne l'ensemble des opérations de nettoyage et de désinfection qui permet de garantir la qualité sanitaire du produit fabriqué. En œnologie, elle concerne avant tout la qualité et la stabilité microbiologique du vin. Les contenants en bois exigent une attention toute particulière par la structure spécifique du bois. Sa microporosité gêne le nettoyage et favorise le développement en profondeur des microorganismes. L'hygiène des contenants en bois est donc un point critique de la maîtrise de la qualité des vins.

Ce document fait suite à la fiche « hygiène de cave ». Nous irons donc directement dans le vif du sujet.

1 PRÉ-LAVAGE

Cette première phase permet l'élimination des souillures macroscopiques (donc visibles) peu ou pas adhérentes à la surface. Dans la pratique, un rinçage d'1 à 2 minutes à l'eau froide à basse pression est suffisant.

2 NETTOYAGE

Le nettoyage élimine les souillures adhérentes et une partie des germes par action détergente mécanique et/ou chimique.

- Utilisation d'eau chaude (65-85°C) à basse pression. Cette méthode n'est que trop peu efficace pour être développée.

- Utilisation d'eau chaude (60-90°C) à haute pression (100-120 bars) avec une tête rotative, pendant 3-4 minutes. La tête fixe consomme davantage d'eau et est donc plus onéreuse.

Ces pratiques peuvent être accompagnées d'un détergent alcalin pour faciliter la désincrustation des pores :

- **carbonate de sodium** (alcalin modéré) si encrassement moyen ;
- **hydroxyde de sodium** ou **soude** (alcalin fort) si épaisseur importante de tartre.

- Trempage prolongé (12 - 24 h) avec du carbonate de sodium (ou soude à faible concentration) dans le cas d'une contamination du bois (piqûre acétique...) ou ayant accumulé de fortes quantités de sulfates (méchages répétés...).

► **Remarque** : dans le cas des grands contenants (foudres), l'utilisation de la basse pression reste la moins onéreuse. Il est en revanche important que le volume d'eau drainée soit supérieur au volume d'eau entrant dans la cuve. La tête de lavage doit être placée au centre du contenant (au 1/3 de la hauteur).

► N.B. :

- les **tensio-actifs** accélèrent la vitesse de nettoyage en favorisant le mouillage des souillures ;
- les **agents complexants** sont inclus dans toutes les formules de détergents industriels afin d'éviter la formation de sels et donc d'assurer la fonction « anti-tartre ».

Selon le règlement (CE) 852/2004 relatif à l'hygiène des denrées alimentaires, les exploitants du secteur alimentaire doivent : « **utiliser de l'eau potable ou de l'eau propre là où cela est nécessaire afin d'éviter toute contamination. L'utilisation d'eau impropre à la consommation pour la préparation et la conservation de toutes denrées et marchandises destinées à l'alimentation humaine est interdite.** » (article L.1321-1 du code de la santé publique).

Pour information, l'utilisation d'un captage privé (forage, puits, source) dans une entreprise alimentaire est soumise à autorisation individuelle auprès de la DDASS. Pour obtenir cette autorisation quelques prérequis sont nécessaires (eau de bonne qualité, raccordement au réseau public impossible...). Il est par ailleurs nécessaire de monter un dossier d'autorisation comprenant une analyse complète de l'eau, une étude hydrogéologique... Le coût d'une analyse bactériologique et chimique coûte environ 200 €, et 1200 € si elle comprend la recherche de pesticides... Enfin, la qualité de l'eau doit être vérifiée annuellement, les frais de prélèvement et d'analyses étant à la charge du pétitionnaire. L'eau de forage, de puits ou de pluie doit subir plusieurs traitements contre un risque biologique mais également chimique afin de garantir sa potabilité. Ces traitements physico-chimiques sont la **défermentation**, la **filtration**, la **désinfection** (traitement UV notamment), la **dénitratation**... Il est important de savoir que la création d'un forage et l'utilisation de l'eau sont susceptibles de faire intervenir différents services de l'état (DDASS, DDAF, DDSV...). Pour plus d'information, se renseigner auprès de la **Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement (DREAL)** anciennement DIREN (Direction Régionale de l'Environnement).



exemple de tête rotative haute-pression eau chaude

marque	nom commercial	matière active	dose	prix
Johnson Diversey	Spraygrap liquide	soude + séquestrant	1 à 20 %	1,58 €/kg
Martin Vialatte	Provinhy DI	soude	10 %	1,56 €/kg
Quaron	Basopox	carbonate de sodium	5 à 10 %	/
Ecolab	P3 Vîno DET L	alcalin	20 à 150 g/l	1,29 €/kg
La Litorale	Bactogal Bois	carbonate de sodium	20 à 50 g/l	5,85 €/kg



procédé Barriclean
(type CD18i), générateur de
vapeur : 4 250 €

3 DÉSINFECTION

Elle permet la destruction des germes viables pour réduire en profondeur les populations résiduelles par action chimique et/ou physique.

1 Par voie thermique

- On utilise dans ce cas l'action désinfectante de l'eau chaude (65-85°C) à 100-120 bars. Ce procédé évite l'usage des détergents, mais son efficacité reste limitée en profondeur. Pour palier à cela, une durée prolongée de 4 heures permet une désinfection à cœur (25 mm). Une durée de 2 heures aura une action plus superficielle (les 2 premiers millimètres). Compte tenu des durées nécessaires, ces processus restent limités.

- La méthode de désinfection thermique en profondeur la plus efficace reste le procédé à la vapeur fluante à 105°C, afin d'atteindre des couches profondes inaccessibles aux produits chimiques. Le front d'humectation à l'intérieur de la douelle représentant 4 à 6 mm de profondeur, il est nécessaire de traiter une barrique froide (20°C) pendant 10 min pour y atteindre 55°C (seuil de destruction des *Brettanomyces* et *Dekkera* sp.). Dans la pratique, l'application de la vapeur doit être effectuée aussitôt après le lavage à l'eau chaude pour bénéficier du préchauffage du bois. Par ailleurs, l'extraction par le vin des composés tanniques et odorants du chêne se trouve facilitée par la suite, grâce à la dilatation des pores du bois provoquée par ce traitement.

2 Par voie chimique

• Agent acidifiant :

(dioxyde de soufre :
 $S + O_2 \rightarrow SO_2$)

La combustion d'une mèche ou d'une pastille de soufre élémentaire produit du dioxyde de soufre gazeux entraînant une acidification du milieu mortelle pour les microorganismes sur la surface et dans les premiers millimètres du bois.

► dose : 2,5 g/hl soit environ 5 g/fût de 2,25 hl.

Cela nécessite un nettoyage préalable et une atmosphère sèche pour favoriser la pénétration du gaz dans les pores.

• Désinfectants :

Seule une minorité de désinfectants chimiques peuvent être utilisés en œnologie : les oxydants non-halogénés et les ammonium quaternaires. Les oxydants halogénés (notamment les produits chlorés) sont à proscrire car ils favorisent la formation d'halophénols précurseurs d'haloanisoles (TCA, TBA) et donc les goûts de bouchon.

– oxydants (non halogénés) :

Le peroxyde d'hydrogène ou eau oxygénée en solution à 1% et à 60°C agit préférentiellement sur les bactéries. Son action désinfectante reste toutefois limitée par la nature du contenant, riche en matière organique.

marque	nom commercial	dose	prix
Johnson Diversey	Oxigrap	1 à 10%	2,05 €/kg
Laffort Œnologie	Décapol Actif	2 à 7 %	2,62 €/kg
Ecolab	P3 Vino DET L		/
La Littorale	Bactogal Oxogen	2 à 3 %	/

Les sels de peroxydes (ou percarbonate de sodium) ont une meilleure conservation dans le temps par leur nature solide. Ils sont également plus actifs que l'eau oxygénée à basse température et possèdent une propriété détergente.

L'acide peracétique possède une action anti-levurienne plus importante que les précédents. Son action désinfectante est plus rapide, même à froid, à partir d'une concentration de 1%.

Ces agents oxydants se retrouvent rarement purs dans le commerce et sont en général associés en formulation en poudre, comme indiqué dans le tableau ci-dessous.

marque	nom commercial	matière active	dose	prix
IOC	Vinox	peroxyde d'hydrogène + acide péracétique	0,3 %	/
Ecolab	P3 Oxonia Active	peroxyde d'hydrogène + acide péracétique	3 à 10 g/l	2,39 €/kg
Laffort	Decapoxy	peroxyde d'hydrogène + acide péracétique	1 à 2 %	/
AEB	Peracid	peroxyde d'hydrogène + acide péracétique	0,2 à 1 %	/
Martin Vialatte	Provinhy ox	peroxyde d'hydrogène + acide péracétique	0,5 à 5 %	4,25 €/kg
Œno France	Iriamat	peroxyde d'hydrogène + acide péracétique	7 %	1,29 €/kg
Johnson Diversey	Divosan Plus	acide péracétique	0,4 à 5 %	2,45 €/kg

Le permanganate de potassium a davantage une action désodorisante que désinfectante et reste donc moins efficace que les précédents.

marque	nom commercial	matière active	dose	prix
Johnson Diversey	Renograp San	permanganate de potassium	2,5 g/l	/

– les tensio-actifs

Les ammoniums quaternaires sont les principaux tensio-actifs utilisables. Leur efficacité est maximale à pH=7 et entre 40 et 50°C, mais nulle à 80°C. L'inconvénient majeur de leur utilisation est la difficulté du rinçage.

marque	nom commercial	matière active	dose	prix
Vinolia	COSA F65	ammonium quaternaire	2 %	2.45 €/kg



illustration du procédé Vectoclean, installé dans un local de stockage à bouchon.

► Ainsi, les sels de peroxydes et l'acide peracétique présentent les compromis les plus intéressants pour la désinfection du bois.

• L'ozone

L'ozone est un gaz (O_3) aux propriétés oxydantes puissantes mais instable et donc toujours produits sur site. C'est par ailleurs un gaz toxique et explosif. Son utilisation nécessite une dissolution dans l'eau froide, pour produire une solution de 2 à 5 mg d'ozone par litre.

La limite principale de son utilisation est la nature même du contenant, qui par définition est riche en matière organique. Celle-ci réagira donc préférentiellement avec l'ozone et limitera l'action en profondeur de ce dernier.

• L'oxygène négatif

L'oxygène négatif se forme par ionisation de l'air présent dans un local. Les ions réagissent entre eux et sur les agents polluants de l'air (chargés positivement) comme les particules odorantes, les germes bactériens, les vapeurs toxiques (procédé VECTOCLEAN).

Ce procédé étant onéreux et long (30 à 60 minutes), il reste inapplicable dans les faits pour la désinfection des barriques. On retrouve ce procédé dans les chais pour la décontamination de l'air ambiant ainsi que la désodorisation des locaux de stockage.

4 TECHNIQUES DE RECONDITIONNEMENT DES BARRIQUES USAGÉES

Ce sont des procédés entraînant une élimination mécanique de la couche superficielle de bois en contact avec le vin.

① Rabottage (méthode adaptée pour les fûts de 27 mm préférentiellement)

Il élimine une couche de 1 à 2 mm de bois usagé et entraîne un apport facilité mais brutal de tanins ellagiques car la couche superficielle chauffée ne fait plus écran.

② Sablage superficiel

Il élimine la majorité des dépôts superficiels ainsi qu'une première couche de bois colmaté, facilitant l'évolution oxydative du vin.

Le coût moyen de la rénovation d'une barrique de 2,25 hl est d'environ 100 €. Il est important de préciser que ces deux techniques ne permettent en aucun cas une désinfection de la barrique. Celle-ci reste donc nécessaire. De plus, les échanges bois-vin sont certes améliorés, mais ils ne retrouveront pas le niveau d'une barrique neuve. Enfin, rechauffer une barrique usagée ne garantit pas un résultat gustatif harmonieux.

