Connaissance Vigne Vin, 1983, **17**, N° 3, 195-204.

PRINCIPES DU NETTOYAGE ET DE LA DÉSINFECTION CHIMIQUE DES CHAINES D'EMBOUTEILAGE

C. BONNIN

Laboratoire SICCA
44, rue Julien Gallé, 92703 Colombes (France)

Les problèmes liés ou manque d'hygiène en embouteillage sont nombreux. Ce sont des problèmes de modifications organoleptiques, de défauts de présentation, de conformité avec la législation, de respect des normes microbiologiques sévères imposées par certains pays ...

Parler d'hygiène, c'est avant tout sensibiliser à l'hygiène, faire penser à l'hygiène, les œnologues, les producteurs-éleveurs, les embouteilleurs, les fabricants de matériels. L'objectif des mesures d'hygiène est d'obtenir des matériels propres :

— propres .... physiquement — exempts de souillures, c'est-à-dire *nettoyés*

— propres .... microbiologiquement, c'est-à-dire *désinfectés,* et bien sûr

— propres .... chimiquement, c'est-à-dire *rincés* et *contrôlés.*

Nous faisons volontairement la nette distinction entre les deux premiers points : *nettoyer* n'est pas synonyme de *désinfecter.*

La réalisation de cet objectif « *hygiène* » passe par le choix d'un système simple et cohérent de nettoyage et de désinfection. Elle sera d'autant facilitée que l'on travaillera dans des locaux bien conçus avec un matériel adapté, un personnel formé et informé.

Dans cette communication nous exposerons dans un premier temps, les problèmes posés par l'hygiène des locaux et du matériel ; bien qu'important, nous ne traiterons pas de l'hygiène du personnel (signalons toutefois l'intérêt de la mise à la disposition, pour le lavage des mains, de produits antiseptiques). Dans un deuxième temps nous définirons les critères de choix d'un produit de nettoyage et d'un produit de désinfection et nous donnerons quelques informations sur les principaux désinfectants de base.

Communication présentée au colloque « Aspects de l'embouteillage des vins », Bordeaux, 16 juin 1983.

HYGIENE DES LOCAUX

Il est souhaitable d'avoir des locaux dans lesquels on effectue la filtration et le tirage, isolés du reste de l'établissement, c'est-à-dire des salles « fermées », non encombrées, faciles à nettoyer et à désinfecter. Si cela n'est pas possible, une aire spéciale doit être aménagée. Sans parler de salles « blanches » ou de salles en surpression, il est toujours possible d'avoir des locaux d'embouteillage propres, sans cartons, sans palettes, sans moisissures sur les murs, non largement ouverts sur l'extérieur.

Le nettoyage concerne surtout les sols. Les produits nécessaires seront des détergents alcalins, et parfois des détergents acides. Avant de commencer la désinfection, il faut rincer les surfaces nettoyées (incompatibilité possible entre détergent et désinfectant).

La désinfection doit être générale. Plusieurs procédés sont utilisés.

I. — TRAITEMENT PAR PULVERISATION

Le surpresseur est de plus en plus répandu. Il est souvent équipé de deux bacs respectivement pour le détergent et le désinfectant. Il convient de choisir un produit homologué non corrosif pour le matériel. Pulvériser toujours en basse pression. Ne pas rincer.

La désinfection pourra être avantageusement réalisée au moyen de doseurs-pulvérisateurs basse pression (faible investissement, précision de la concentration délivrée).

II. — DESINFECTION « TERMINALE » AU FORMOL

Ce procédé est très peu répandu en embouteillage. Théoriquement très efficace, il pose de nombreux problèmes pratiques : Nécessité d'avoir des locaux étanches ; nécessité d'avoir une température et une hygrométrie suffisantes ; problèmes de désagrément pour le personnel : il faut au moins 6 heures avant de pouvoir pénétrer dans les locaux traités ; problèmes de corrosion.

III. — DESINFECTION PAR NEBULISATION DE BACTERICIDES — FONGICIDES AGREES

Ce procédé offre de nombreux avantages. L'air et les surfaces sont traités dans les moindres recoins. La rémanance de certains désinfectants autorise des traitements périodiques. Le désinfectant utilisé doit être caractérisé par :

son homologation en milieu alimentaire ;

son activité : spectre d'action le plus large possible, c'est-à-dire bactéricide et fongicide ;

sa non toxicité et sa souplesse d'utilisation.

IV. — INTERET ET BUTS RECHERCHES

Un local d'embouteillage classique est toujours contaminé par des spores de moisissures, des bactéries fixées sur les poussières, ne serait-ce qu'à cause de la ventilation, du personnel, des ouvertures sur l'extérieur. Mais il importe de ramener périodiquement le taux de contamination au niveau le plus bas possible et d'éviter le développement de tout foyer d'infection.

Nous signalons l'intérêt de peintures fongicides et nous attirons l'attention sur le problème des insectes, redoutables vecteurs de contamination.

HYGIENE DU MATERIEL

I. — MATERIEL DE FILTRATION

Les méthodes et le matériel de filtration évoluent. La filtration pauvre en germes et la filtration stérile se développent mais ne sauraient dispenser l'embouteilleur des mesures d'hygiène. Il faut éviter toute recontamination après filtration.

Dans le cas d'une filtration stérilisante, il n'est pas recommandé de réutiliser les plaques. La stérilisation du filtre et de la ligne devra être répétée tous les jours.

Pour un bon rendement et une bonne efficacité de la filtration, les fabricants demandent que moins de 50 bactéries par ml soient présentes à l'entrée du filtre, d'où la nécessité d'une bonne hygiène en amont du filtre et d'une préfiltration adaptée.

II. — CUVES TAMPONS — CIRCUITS — PETITS MATERIELS

L'ensemble des matériels situés entre le groupe de filtration et le groupe de tirage doit être nettoyé et désinfecté — cuves tampons, circuits fixes, pompes, tuyaux souples, thermopasteurisateurs...

Il convient de procéder de préférence à « contresens » pour atteindre tous les angles à désinfecter, et à débit élevé. C'est le débit de la pompe qui détermine l'action mécanique. La vitesse d'écoulement ne devrait pas être inférieure à la limite de turbulence.

III. — MATERIEL DE TIRAGE

a) **Présentation du problème**

Une grande partie des problèmes microbiologiques dans les boissons provient de la tireuse (et notamment lorsqu'une filtration stérile efficace est en place). La tireuse est certainement le matériel le plus difficile à nettoyer et à désinfecter à cause de sa relative complexité. Parmi les germes le plus fréquemment rencontrés lors de nos propres relevés microbiologiques, il faut citer les **bactéries** : *Leuconostoc, Lactobacillus,*

Acetobacter et les **levures** : *Saccharomyces cerevisiae, S. bayanus, S. baïlli, Candida vini, Torulopsis stellata ...*

Le circuit liquide est relativement facile à décontaminer mais il faut être encore plus vigilant au sujet des points suivants (à voir en fonction des différents types de tireuses) :

- tubes de mise en pression ou de retour des gaz ;
- joint de tulipe de centrage ;
- circuits de régulation et de sécurité ;
- extérieur et intérieur des canules, tubes de mise à niveau.

b) Différents systèmes de décontamination des tireuses

1°) *Eau chaude — vapeur fluante.*

C'est un système qui peut être efficace mais qui est toujours compliqué à mettre en œuvre si l'on veut des résultats, et ce pour les raisons suivantes :

— Obligation de faire précéder la désinfection par voie physique (ici c'est la température) par un nettoyage chimique. En effet, l'eau chaude n'est pas suffisante pour enlever le tartre, les tanins... Elle peut « cuire » certains dépôts et rendre plus difficile leur élimination.

— Nécessité d'un rinçage après nettoyage.

— Faire circuler l'eau chaude ou la vapeur fluante jusqu'à ce que la température en sortie soit de 90 °C. Cette opération, si le nettoyage a été fait à froid peut demander jusqu'à 40 minutes.

— Temps de stérilisation d'au-moins 20 minutes à 90 °C, et il faut 20 minutes à 90 °C sur toutes les parties de la tireuse. Ce type de désinfection ne peut donc se faire que sur des installations appropriées qui supportent les hautes températures et les variations de température.

— Efficacité très temporaire : la désinfection par voie physique doit être faite juste avant la mise en route pour éviter toute recontamination.

Si l'on prend le cas de la fin de semaine, il faudra nettoyer et désinfecter le vendredi soir à la fin de la production et recommencer le lundi matin avant la reprise du travail.

— Coût de l'eau chaude ou de la vapeur.

2°) *Désinfection chimique en solution perdue*

— Afin d'éliminer la fraction de vin restant après la vidange, il convient en premier lieu de réaliser un prélavage à l'eau froide ou chaude

(environ 40 °C) pendant 5 minutes environ, avec débordement par les purges et écoulement par les robinets, la tireuse tournant lentement.

— Nettoyer et désinfecter le circuit liquide avec un nettoyant-désinfectant adapté et utilisé selon les prescriptions du fabricant.

— Ouvrir les purges.

— Remplir jusqu'à débordement par la purge de l'annulaire ou de la cloche.

— Fermer la purge et monter en pression.

— Laisser agir le produit (au minimum 10 minutes).

ISVV

— Faire tourner lentement la tireuse.

— Ouvrir la purge.

— Faire écouler quelques minutes par les robinets

— Laisser en charge jusqu'au lendemain matin ou toute la fin de semaine. Pour cela, il faut mettre en charge un bac de solution en laissant un point haut sur la tireuse, sinon des fuites peuvent provoquer une admission d'air avec risque de pollution.

— Laver et pulvériser un bactéricide-fongicide sur le bâti de la tireuse, l'extérieur des becs de tirage, les canules, les joints de tulipes...

— Vidanger la solution par les robinets.

— Rincer avec une eau potable et contrôler l'élimination du désinfectant.

Remarques

Dans le cas de matériels non régulièrement nettoyés et désinfectés, il est souhaitable de purger totalement la tireuse après le temps d'action du nettoyant-désinfectant pour éliminer certains dépôts. Puis remettre en charge sous solution désinfectante.

Selon l'importance de la souillure physique et les caractéristiques du nettoyant-désinfectant, il est nécessaire de réaliser périodiquement un nettoyage-détartrage plus poussé avec un produit alcalin adapté. Un détartrage avec un produit acide sera indispensable dans les régions à eaux dures.

Nous déconseillons de laisser la tireuse en charge sous solution *bactériostatique* comme on le trouve parfois dans la littérature.

Il est recommandé d'utiliser en alternance des désinfectants aux principes actifs différents.

Une décontamination parfaite des tubes de mise à niveau de la plupart des tireuses ne peut être réalisée qu'avec l'utilisation de la méthode des fausses bouteilles.

3°) *Désinfection chimique avec recyclage*

Encore trop peu répandu dans le cas de l'embouteillage du vin, la désinfection chimique avec recyclage est le système le plus rationnel. Il consiste à travailler en circuit fermé dans les différentes parties de la tireuse.

De nombreuses tireuses sont maintenant équipées d'un système de nettoyage en place. Des installations mobiles ou fixes peuvent facilement être adaptées à tous les types de tireuses.

Sur le plan hygiène, les avantages d'un tel système sont multiples :

— Un dosage précis de la concentration de la solution ;

— Un temps de contact bien défini ;

— La possibilité d'une circulation à contresens ;

— Une économie en solution nettoyante et désinfectante ...

Le nettoyage et la désinfection se font par circulation dans le sens normal, puis à contresens. Pulvériser l'extérieur de la tireuse, des canules, des joints de tulipes.

Laisser en charge la nuit ou la fin de la semaine.

Vidanger par les robinets en récupérant la solution.

Rincer et contrôler l'élimination du désinfectant.

IV. — MATERIEL DE BOUCHAGE

Que la boucheuse soit classique ou plus sophistiquée (boucheuse sous gaz inerte, azote ou gaz carbonique), le nettoyage et la désinfection restent indispensables.

Après un bon lavage, la désinfection sera faite par pulvérisation sur les mors de la tête de compression, le plongeur d'enfoncement des bouchons, la tulipe de centrage ... et, si présence sur le canal d'injection de gaz inerte, l'évent de maintien à pression atmosphérique...

La hotte à bouchon et le canal de chute pourront être décontaminés périodiquement et manuellement, par exemple avec de l'alcool à 70 °C.

Les bouchons seront stockés dans un local désinfecté et fermé.

V. — BOUTEILLES

Les bouteilles neuves sont pratiquement stériles aussitôt après fabrication mais elles ne sont pas obligatoirement propres.

L'embouteilleur doit contrôler leur propreté au moment du déchargement et les stocker si possible dans des zones décontaminées et sans insectes.

Le lavage et la désinfection des bouteilles posent des problèmes très particulier qu'il convient d'étudier avec un spécialiste.

VI. — BANDES TRANSPORTEUSES

En cours de production, l'hygiène des bandes transporteuses sera assurée grâce à l'utilisation de *lubrifiants bactéricides.* Pour les unités importantes, la solution retenue sera la centrale de lubrification.

Signalons enfin, que pour certaines installations, il convient d'utiliser un lubrifiant bactéricide de qualité alimentaire.

CRITERES DE CHOIX D'UN PRODUIT DE NETTOYAGE ET D'UN PRODUIT DE DESINFECTION

Le choix des produits de nettoyage et de désinfection est fonction de la nature et de l'importance de la souillure physique (pour l'embouteillage du vin, on choisira un nettoyant alcalin dans la majorité des cas), de la nature et de l'importance de la contamination, de la surface à traiter, de l'appareillage et du procédé de nettoyage (un produit moussant ne sera pas gênant en utilisation manuelle mais posera de gros problèmes en circulation forcée).

En hygiène, les meilleurs résultats sont obtenus par un nettoyage, puis une désinfection, donc par deux opérations séparées.

Dans l'embouteillage du vin, les problèmes de nettoyage sont souvent moins ardus que dans d'autres types d'activité (ex. : filière viande). Avec un gain de temps et d'argent, l'utilisation journalière de nettoyants-désinfectants combinés peut donner des résultats très satisfaisants. Un nettoyage-détartrage plus poussé complémentaire doit être réalisé périodiquement.

Le rôle du spécialiste est de proposer le ou les produits adaptés et leurs modes d'utilisation. Mais l'acheteur aura en mémoire les critères de choix suivants :

I. — CONFORMITE AVEC LA LEGISLATION

L'arrêté du 27 octobre 1975, paru au « J.O. » du 30 novembre 1975, précise la liste positive des substances chimiques autorisées pour le nettoyage et la désinfection du matériel pouvant se trouver au contact des denrées alimentaires. Les composants de tout produit de nettoyage doivent donc figurer sur cette liste. En ce qui concerne les désinfectants, et pour apporter plus de garanties, le Ministère de l'Agriculture délivre des homologations. Un désinfectant est homologué pour une ou plusieurs applications bien déterminées.

Le choix de l'utilisateur doit se porter sur un désinfectant adapté au type d'activité, homologué en tant que *bactéricide* mais aussi en tant que *fongicide.* Il en est de même pour les nettoyants-désinfectants.

II. — EFFICACITE

Le principe actif sera bactéricide et fongicide, c'est-à-dire avoir un spectre d'activité le plus large possible.

Le produit doit être suffisamment tensio-actif pour pénétrer dans les moindres interstices à décontaminer.

III. — POLYVALENCE

Afin de simplifier la tâche des utilisateurs et d'éviter les erreurs, il est préférable de limiter le nombre des produits ; d'où l'intérêt d'un désinfectant polyvalent utilisable en circuit, mais aussi sur les surfaces ... utilisable sur des nombreux types de matériaux et de matériels ...

IV. — SOUPLESSE D'UTILISATION

Non corrosif, non toxique, biodégradabilité, facilité de rinçage et de contrôle d'élimination, stabilité du produit pur et de ses solutions ... Temps d'action courts, utilisation possible à froid comme à chaud ...

V. — ECONOMIE

On préfèrera des produits très concentrés dans la mesure où le personnel est suffisamment informé pour les utiliser. Faire le calcul du coût du litre de solution désinfectante ou nettoyante-désinfectante.

PRINCIPAUX DESINFECTANTS DE BASE

I. — AMMONIUMS QUATERNAIRES

Les ammoniums quaternaires présentent des propriétés multiples : pouvoir mouillant important, tensio-activité élevée, non agressivité, stabilité.

Mais il y a de nombreux ammoniums quaternaires de compositions différentes et d'efficacités diverses. Il convient donc d'être vigilant et exigeant dans le choix d'un ammonium quaternaire.

II. — CHLORE ET SES DERIVES

L'effet bactéricide du chlore et de ses dérivés est rapide sur les bactéries, beaucoup plus long sur les bactéries sporulées. De nombreuses moisissures leur présentent une résistance élevée.

Les solutions chlorées sont peu stables et souvent très corrosives, en particulier sur l'acier inoxydable.

On utilise parfois les produits chlorés sous forme de chloramines (—N—Cl) présentant une meilleure stabilité lors du stockage.

III. — IODOPHORES

Il s'agit souvent d'iode moléculaire fixé sur des tensio-actifs non ioniques. Les solutions d'iodophores sont toujours acides car l'iode n'est actif qu'à un pH inférieur ou égal à 4.

Les spectre d'activité des iodophores est assez large mais ces produits présentent l'inconvénient d'être instables à chaud, de tacher certains matériels. A l'état de traces, ils peuvent modifier les caractéristiques organoleptiques des vins.

IV. — BIGUANIDINE

Encore peu connues en œnologie, les formulations à base de biguanidine présentent un large spectre d'activité.

Leur activité est maximale à pH légèrement acide et dans une vaste gamme de températures : 10 à 80 °C.

Leur très faible action corrosive permet de les incorporer dans le cycle journalier de désinfection.

V. — EAU OXYGENEE — PEROXYDES

Ces composés sont peu stables. Ils agissent par oxydation et sont corrosifs pour de nombreux matériaux.

VI. — FORMALDEHYDE

Les composés à base de formaldéhyde sont actifs sur la plupart des bactéries et des moisissures. Ils sont souvent synergisés par certains ammoniums quaternaires. Leur fort pouvoir oxydant les rend corrosifs pour certains matériaux et irritants en cas de contact avec la peau ou les muqueuses.

CONCLUSION

L'hygiène est la première condition du maintien de la qualité des productions.

Elle nécessite le choix correct des agents de nettoyage et de désinfection et la stricte application d'un protocole d'utilisation élaboré conjointement par l'embouteilleur et le laboratoire spécialisé.

Manuscrit reçu le 24 juin 1983 ; accepté pour publication le 11 août 1983.

RÉSUMÉ

L'hygiène, composante fondamentale de l'œnologie préventive, garantit au producteur le maintien de la qualité de ses vins. Parmi l'ensemble des mesures d'hygiène à prendre, il y a le choix d'un système de nettoyage et de désinfection adapté.

Après l'étude des zones à traiter et des procédés à mettre en œuvre sont examinés les critères de choix des agents de nettoyage et de désinfection.

SUMMARY

Hygiene is a basic fondation for a preventive oenology ; it garantees the producer for the security of the quality of his wines. Many measures are to be taken : the choice of a suitable system of cleaning and disinfection.

After studying the areas to be treated and the processes to be carried out, the tests of choice are related for the different cleaning and disinfection agents.

ZUSAMMENFASSUNG

Die Hygiene, wichtigster Punkt für eine vorbeugen de Oenologie, garantiert dem Produzent die Behaltung der Qualität seiner Weine.

Zwischen den verschiedenen Hygiensmöglichkeiten, hat man eine grosse Wahl zwischen den verschiedenen angepassten Systeme für die Reinigung und Desinfizierung.

Nach der Forschung der Behandlungszonen und den Verfahrungen die benützt werden können, werden die Kriterium der Wahl der Reinigungs und Desinfizierungssubstanzen geprüft.

RESUMEN

La higiene, aspecto fundamental de la enología preventiva, garantiza al productor, el mantenimiento de la calidad de sus vinos. De entre el conjunto de medidas higiénicas a adoptar, está la elección de un sistema de limpieza y desinfección a propósito. Se examinan los criterios para elegir los agentes de limpieza y desinfección, después de haber estudiado los zonas a tratar y los procedimientos a poner en práctica.

RIASSUNTO

L'igiene componente fondamentale dell'enologia preventiva guarantisce al produttore la continuità della qualità dei suoi vini. La scelta d'un sistema di pulimento e di disinfezione adatto è la piu importante misura d'igiene a prendere.

Dopo lo studio delle zone a trattare e dei processi a mettere in opera, i criteri di scelta degli agenti di pulimento e di disinfezione sono esaminati.