ISVV

LA DÉSINFECTION DU LOGEMENT VINAIRE PAR LE FORMOL GAZEUX

E. PEYNAUD*, S. SAPIS-DOMERCQ* et A. GUIDON**

* Station agronomique et œnologique, Bordeaux (France).

** Société « La Littorale », Béziers (France).

Le pouvoir stérilisant du formol est bien établi et son usage pour la désinfection des locaux (chambres, bureaux, appartements) est très répandu. De même, parmi les produits désinfectants utilisés pour la stérilisation du logement et du matériel vinaires, le formol est un des plus anciens et des plus connus. Son autorisation pour cet usage a été reprise par les circulaires de 1968 du Service de la Répression des Fraudes, avec les hypochlorites alcalins et le chlorure de chaux. Plus récemment les iodophores sont venus s'ajouter à cette liste. Mais le formol a sur ces produits, généralement employés en solution aqueuse, des avantages indéniables dus au fait qu'il est surtout utilisé sous la forme gazeuse, condition dans laquelle il est beaucoup plus pénétrant. Il stérilise à la fois l'atmosphère du récipient et ses parois, en surface, et, suivant leur nature, en profondeur.

Le pouvoir bactéricide du formol gazeux a été largement démontré sur les microorganismes pathogènes. Bien qu'il semble logique d'extrapoler ce pouvoir aux diverses espèces de bactéries responsables des maladies du vin, cette confirmation restait à faire.

Les espèces bactériennes sont d'ailleurs à l'heure actuelle mieux définies qu'il y a quelques années. De la même façon, on n'avait pas encore vérifié son action sur les diverses levures. Il faut remarquer, en effet, que les microorganismes du vin sont en général assez résistants aux conditions de pH, à la présence d'alcool, aux taux élevés d'anhydride sulfureux.

Nous avons procédé à l'étude de l'efficacité fongicide et bactéricide des vapeurs de formol, en nous plaçant strictement dans les conditions de la désinfection dans la pratique. Cet article rend compte de ces essais.

MODE OPERATOIRE DES ESSAIS.

Tous les essais ont été conduits dans des cuves de béton, à parois de ciment plus ou moins entartrées, de 100 hl (10 m^3), ayant contenu du vin et vides depuis plusieurs jours. Les cuves sont équipées d'une portière métallique en façade permettant la visite et l'accès intérieur et d'une trappe supérieure en matière plastique. Bien entendu, portières et trappes sont maintenues fermées pendant l'opération.

On utilise comme générateur de formol un fumigateur permettant le dégagement de formol par chauffage de son polymère, le trioxyméthylène (Fumigator Atax, licence Gonin). Le chauffage est assuré dans ce modèle par un ensemble très simple mèche-paraffine. La durée de combustion est calculée de façon à obtenir la vaporisation totale du formol en 5 ou 6 heures. L'appareil est placé sur le sol des cuves, en leur centre.

On dispose à l'intérieur des cuves, avant d'allumer le fumigateur, et en les plaçant à des hauteurs différentes(au niveau du sol et à 30 cm du plafond des cuves), des supports divers imprégnés avec les micro-organismes suivants :

Saccharomyces oviformis, type de levure résistante à l'alcool, à l'anhydride sulfureux, souvent responsable de dépôts dans les bouteilles de vins secs et de la refermentation des vins blancs liquoreux.

Saccharomyces acidifaciens, levure résistante à l'anhydride sulfureux, également cause de refermentation de vins moelleux ; levure typique de contamination des chais.

Saccharomycodes ludwigii, levure très résistante à l'anhydride sulfureux, capable de survivre dans des moûts de raisins contenant jusqu'à 500 mg de SO_2 libre par litre, impliquée dans de nombreux cas de refermentation.

Candida mycoderma, levure mycodermique sans pouvoir fermentaire, formant un voile à la surface du vin et responsable de la maladie de la « fleur ».

Lactobacillus casei, bactérie lactique homofermentaire susceptible de faire fermenter les sucres, l'acide malique.

Lactobacillus hilgardii, bactérie lactique hétérofermentaire provoquant la fermentation malolactique et pouvant produire la piqûre lactique dans des vins restés doux.

Leuconostoc gracile, coque hétérofermentaire, un des agents les plus courants de la fermentation malolactique.

Acetobacter ascendens, bactérie acétique provoquant une acétification rapide du vin au contact de l'air.

Ces microorganismes sont placés sur deux types de supports : bandelettes de papier filtre (14 cm de long, 1 cm de large) imbibées sur la moitié de leur longueur et bûchettes de chêne (10 cm de long, section carrée de 1 cm) taillées dans des douelles de barriques. Ces supports sont imbibés par trempage dans une culture. Le papier-filtre absorbe rapidement le liquide ; les bûchettes sont restées 24 heures immergées dans la culture de façon à ce que le bois soit imprégné de microorganismes en profondeur. On a fait trois répétitions de chacune des conditions étudiées.

La quantité de trioxyméthylène utilisée correspond à la dose de formol habituellement recommandée de 5 g par m^3 ; des essais à demi-dose ont été également effectués.

On retire des cuves une série de bandelettes et de bûchettes après 4 heures, une autre après 8 heures et la dernière après 24 heures. C'est ce dernier délai qui est généralement conseillé dans la pratique de la désinfection.

Les divers supports de germes retirés des cuves et supposés stérilisés sont aussitôt introduits, un à un, aseptiquement, dans un tube d'un milieu de culture stérile, convenant aussi bien au développement des levures que des bactéries lactiques (moût de raisin dilué, enrichi par 5 g d'extrait de levure par litre et amené à pH 4,5). Les tubes ensemencés de bactéries acétiques sont placés dans du vin dilué, de pH 3,5.

La même opération est effectuée avec les papiers filtre et les baguettes de bois témoins, également imprégnés de levures et de bactéries, mais non traités au formol, afin de s'assurer de la vitalité des microorganismes de contamination.

On place ensuite les tubes bouchés d'ouate à l'étuve à 30° C. On observe leur aspect de jour en jour ; on poursuit l'observation pendant deux semaines.

RESULTATS

Ils sont résumés dans le tableau I. La plupart des tubes témoins se sont troublés en 24 heures et ont fermenté ; les autres, contaminés avec **Lactobacillus casei** et **Leuconostoc gracile** ou encore avec les levures et les bactéries formant un voile en surface, ont nécessité 48 heures pour se multiplier.

Par contre, aucune bandelette de papier ou aucune bûchette ayant subi le traitement au formol, même lorsque celui-ci n'a duré que 4 heures et quel que soit par ailleurs l'emplacement dans les cuves, n'a provoqué le moindre développement de levures ou de bactéries. On peut donc considérer qu'elles ont été parfaitement stérilisées, sans aucune exception.

Pour affirmer que la stérilité est bien acquise, nous ne nous sommes pas contentés d'observer l'aspect du milieu de culture, forcément trouble et contenant des cellules mortes de levures ou de bactéries restées sur ou à l'intérieur du bois ou du papier, et visibles au microscope. Nous avons procédé, après divers délais, à un ensemencement de contrôle d'un nouveau milieu de culture par 1 ml de cette suspension. Cet ensemencement a été négatif dans tous les cas. On peut donc affirmer que plus rien de vivant ne se trouvait à la surface ou à l'intérieur des matériaux traités.

Pour étudier la diffusion des vapeurs de formol, d'autres essais ont été conduits en plaçant des morceaux de bois de chêne imbibés de milieu de culture et contaminés en profondeur, au fond de tubes à essais (18 x 180 mm) maintenus dans la position verticale. Cette disposition, qui fait une protection autour de la bûchette, s'oppose à la pénétration des vapeurs de formol et est susceptible de diminuer la concentration de produit actif à la surface et à l'intérieur du bois.

En effet, dans ces conditions, les bûchettes traitées ont provoqué une multiplication des diverses levures essayées, avec cependant un retard sur les témoins. Par contre, le bois contaminé avec les quatre espèces de bactéries a été stérilisé et il n'y a pas eu de multiplication bactérienne, ce qui montre que les bactéries sont plus sensibles à l'agent désinfectant que les levures.

CONCLUSIONS

De ces séries d'essais de désinfection du logement vinaire conduits dans les conditions de la pratique, on peut conclure que le traitement des

TABLEAU I

Résumé des essais de stérilisation par les vapeurs de formol

Doses d'emploi 2,5 à 5 g de trioxyméthylène par m³. Durée d'action : 4 à 24 heures.

Souche de levures	Conditions de l'essai	Supports microbiens		
		Papier filtre	Bois de chêne	Bois de chêne protégé dans un tube de verre
Saccharomyces ovifermis	Témoin	Croissance optimale	Croissance optimale	Croissance optimale
	Soumis aux vapeurs de formol	Croissance nulle	Croissance nulle	Croissance lente
Saccharomyces acidifaciens	Témoin	Croissance optimale	Croissance optimale	Croissance optimale
	Soumis aux vapeurs de formol	Croissance nulle	Croissance nulle	Croissance lente
Saccharomycodes ludwigii	Témoin	Croissance optimale	Croissance optimale	Croissance optimale
	Soumis aux vapeurs de formol	Croissance nulle	Croissance nulle	Croissance lente
Candida mycoderma	Témoin	Croissance optimale	Croissance optimale	Croissance optimale
	Soumis aux vapeurs de formol	Croissance nulle	Croissance nulle	Croissance lente
Lactobacillus casei	Témoin	Croissance optimale	Croissance optimale	Croissance optimale
	Soumis aux vapeurs de formol	Croissance nulle	Croissance nulle	Croissance nulle
Lactobacillus hilgardii	Témoin	Croissance optimale	Croissance optimale	Croissance optimale
	Soumis aux vapeurs de formol	Croissance nulle	Croissance nulle	Croissance nulle
Leuconostoc gracile	Témoin	Croissance optimale	Croissance optimale	Croissance optimale
	Soumis aux vapeurs de formol	Croissance nulle	Croissance nulle	Croissance nulle
Acetobacter ascendens	Témoin	Croissance optimale	Croissance optimale	Croissance optimale
	Soumis aux vapeurs de formol	Croissance nulle	Croissance nulle	Croissance nulle

cuves par des vapeurs de formol à l'aide d'un fumigateur, à raison de 5 g de trioxyméthylène par m^3, avec un temps de contact de 24 heures, assure la stérilisation parfaite de l'atmosphère de la cuve et des parois, vis-à-vis des diverses levures et des diverses bactéries (lactiques et acétiques) rencontrées dans les vins et qui sont les agents de leurs altérations.

Un traitement avec une dose deux fois plus faible a montré la même efficacité. Une durée de contact six fois plus courte, soit seulement 4 heures, est également efficace, même lorsque la dose de trioxyméthylène est réduite de moitié. Dans les conditions d'emploi recommandées, les doses de formol utilisées et la durée d'action sont donc calculées largement, avec une forte marge de sécurité.

On remarque que l'action stérilisante est la même au niveau du sol de la cuve ou à la hauteur du plafond. Le plafond des cuves est donc également désinfecté.

Les essais effectués montrent qu'à une action stérilisante de surface (mise en évidence avec le papier filtre) les vapeurs de formol ajoutent un effet de pénétration dans le cas du bois, ce qui est très important lorsqu'on traite des cuves en bois, des foudres, des demi-muids, des barriques.

La désinfection par le formol est donc effective, non seulement sur les parois lisses, mais aussi sur les parois rugueuses ou poreuses, qui représentent, il faut le souligner, le cas le plus général.

Cependant, et cela est bien compréhensible, il n'y a stérilisation que si la surface à stériliser est bien exposée aux vapeurs de formol et que si elle n'est pas protégée de quelque manière. Cela est important à considérer lorsqu'on désire stériliser le matériel, la tuyauterie, la robinetterie, etc.

Enfin, l'action du formol sur les microorganismes du vin est polyvalente. Les bactéries lactiques ou acétiques y paraissent plus sensibles que les levures. Même les espèces très résistantes à l'anhydride sulfureux et aux autres antiseptiques, comme **Saccharomyces acidifaciens** ou **Saccharomycodes ludwigii,** ne résistent pas aux vapeurs de formol.