

STABILISATION MICROBIOLOGIQUE DES MOÛTS ET DES VINS ET TECHNOLOGIES NOUVELLES

Jean-Michel DESSEIGNE
ITV Nîmes-Rodilhan

Article issu des Entretiens Viti-Vinicoles Rhône-Méditerranée 2004

En agro-alimentaire, la demande des consommateurs ou acheteurs pour des aliments et boissons frais, dont l'innocuité est parfaitement garantie, est à l'origine du développement de nouveaux procédés physiques de stabilisation microbiologique. En oenologie, des techniques existantes, comme la filtration tangentielle ou la flash-pasteurisation peuvent permettre de réduire significativement les populations de micro-organismes sur moûts et sur vin, en autorisant des réductions de doses d'oxyde de soufre.

Leurs efficacités et leurs incidences sur la qualité des produits dépendent des matériels utilisés et des conditions d'utilisation. Des technologies innovantes, basées sur des procédés athermiques, sont en cours d'expérimentation. Après un rappel des applications des procédés physiques pour la stabilisation microbiologique des moûts et des vins, nous présenterons trois technologies (filtration tangentielle, flash pasteurisation, champs électriques pulsés) et quelques résultats expérimentaux sur leurs performances respectives.

Procédés physiques : applications

- Stabilisation des jus de raisins, pétillants, boissons à bas degré d'alcool.
- Traitements curatifs ou préventifs en cas d'arrêt de fermentation ou de fermentations languissantes
- Mutage en cours de fermentation
- Traitements préventifs en cours d'élevage des vins
- Traitements curatifs (Brettanomyces, bactéries lactiques, bactéries acétiques...)
- Mise en bouteilles pauvre en germes.

Filtration tangentielle

La microfiltration tangentielle a été utilisée en oenologie depuis le début des années 1980. Son essor est cependant assez récent. Les premières installations ont été réalisées dans de grandes structures d'embouteillage, en préparation des vins à la mise.

Elle devrait connaître un développement assez important en caves (filtration précoce, préparation à l'embouteillage) en raison de ses atouts technologiques et des contraintes réglementaires. Plus ponctuellement, elle est utilisée pour le mutage et la clarification des moûts et des bourbes. Pour cette dernière application, la technologie reste à optimiser.

Les filtres tangentiels ont fait l'objet d'évolutions techniques significatives ces dernières années. Actuellement une dizaine d'équipementiers proposent des filtres tangentiels de conceptions très diverses : membranes céramiques ou organiques, planes, tubulaires ou spiralées.... La filtration tangentielle permet de réduire fortement le nombre de microorganismes (généralement moins d'un germe/100 ml), en assurant une excellente clarification. La rétention en colloïdes peut être très variable selon les équipements et les conditions d'utilisation (colmatage). Au niveau organoleptique, les différents essais réalisés n'ont pas mis en évidence d'incidences négatives. Les avis de « terrain » sur l'incidence qualitative sur les vins « hauts » de gamme (vins élevés en barriques notamment) restent cependant controversés.

La Flash-Pasteurisation

La flash-pasteurisation a été utilisée fréquemment dans les années 1980 pour la pasteurisation avant embouteillage. Progressivement abandonnée, elle a ensuite été employée pour des traitements de stabilisation microbiologique lors d'arrêts fermentaires ou de fermentations languissantes. Depuis quelques années elle connaît un regain d'intérêt pour les traitements curatifs ou préventifs (Brettanomyces, bactéries lactiques) et pour les opérations de mutage.

La flash-pasteurisation est une pasteurisation rapide d'une durée de quelques dizaines de secondes à des températures élevées (70°C-76°C).

Les équipements proposés sont, soit des flash-pasteuriseurs à plaques (Michaël Paetzold, Brunet, Guérin...), soit à chauffage par effet joule (Actini).

La flash-pasteurisation est efficace pour la stabilisation microbiologique des vins (généralement moins de 1 germe 100 ml).

Elle a également pour effet de dénaturer les enzymes (effets positifs ou négatifs selon les cas) et de faire apparaître des colloïdes protecteurs. En ce qui concerne l'incidence du traitement sur la qualité des vins, il existe à notre connaissance peu de références expérimentales. Les vitesses de montées et de redescentes en température sont supposées avoir une incidence importante.

Champs électriques pulsés

Les champs électriques pulsés font partie des nouvelles techniques de stabilisation dites « douces », athermiques. Elle est utilisée ponctuellement aux USA pour la stabilisation de jus de fruits. En oenologie, la technologie a été évaluée par l'ITV de 2001 à 2003.

Elle est basée sur l'utilisation de l'électricité pour inactiver ou détruire les microorganismes. L'application d'un champ électrique intense (20 kv/cm) sur de très courtes périodes (quelques millisecondes) provoque la formation de pores dans la membrane de la cellule du micro-organisme. Le contenu cellulaire migre alors vers l'extérieur (inactivation du micro-organisme). Les équipements n'existent qu'à l'échelle pilote (100 l/h).

Références expérimentales

- Mutage

Les essais comparatifs réalisés démontrent que la filtration tangentielle et la flash-pasteurisation permettent de réduire très fortement les populations en levures : moins de 1 UFC/ml en sortie d'équipement. L'efficacité du traitement par champs électriques est satisfaisante, avec des réductions de 5 log.

Certains essais sur des filtres tangentiels ont mis en évidence une présence non négligeable de levures en sortie de filtre, liée à des défauts d'intégrité des membranes (ruptures de capillaires). En cuve, après traitements, des recontaminations ont parfois été observées. A l'inverse de la stabilisation par voie chimique (SO₂), l'élimination des levures est ponctuelle, et les niveaux de populations après traitement dépendront des niveaux d'hygiène appliqués.

Au niveau organoleptique, aucune incidence négative n'est mise en évidence avec les trois technologies testées.

Levures UFC/ml	MFT	CEP
Témoin	3.10 ⁷	
traité	< 1	4.10 ²

Levures UFC/litre	MFT	FP. 74° C. 20s
Sortie équipement	5.7 10 ²	< 1
Cuve aval	>103	>103

- Stabilisation microbiologique des vins

Les résultats soulignent les performances de la filtration tangentielle et de la flash-pasteurisation pour la réduction de la flore bactérienne. Les CEP ont par contre des performances insuffisantes, notamment sur les bactéries lactiques. L'efficacité du traitement dépend également de l'état des microorganismes dans le vin.

UFC/ml	Bactéries lactiques	Bactéries acétiques
Témoin	3.10 ³	1.10 ³
F.P	< 1	< 1
MFT	< 1	< 1
CEP	5.10 ²	72

- Comparaisons de matériels

Des essais comparatifs de filtres tangentiels ont été réalisés sur le même vin. Les performances de débits peuvent être très variables selon les filtres (facteurs de 1 à 3). Au niveau microbiologique, seuls certains filtres sont « stérilisants » (moins de 1UFC/100 ml).

Filtre	Densité de Flux l/h/m ²
A	29
B	87
C	90

	Levures UFC/100 ml	Bactéries lactiques UFC/100 ml
Témoin	10 ³	10 ⁵
Filtre A : mi-filtration	< 1	< 1
Fin filtration	5	< 1
Cuve aval	4	3.10 ²
Filtre B : mi-filtration	> 300	30
Fin filtration	< 1	< 1
Cuve aval	45	2.10 ²
Filtre C : mi-filtration	30	2.10 ³
Fin filtration	130	1.10 ³
Cuve aval	> 300	2.10 ³

Conclusion

Les expérimentations réalisées ont mis en évidence l'intérêt des procédés physiques comme la filtration tangentielle et la flash-pasteurisation pour la réduction des populations en micro-organismes des moûts et des vins. La flash-pasteurisation est un procédé très efficace, notamment sur les produits « hauts de gamme ».

La filtration tangentielle fait l'objet actuellement de nombreuses avancées technologiques, d'où des performances très variables selon les équipements. Enfin, la technologie des champs électriques pulsés n'est à ce jour pas validée. L'optimisation du procédé et des équipements reste à réaliser.

Références bibliographiques

- Moutounet M., Vernhet A. 1998. Oenologie. Fondements scientifiques et technologiques. Ouvrage coordonné par C. Flanzy. Tech & doc Lavoisier
- Dubernet M. 1998. Oenologie. Fondements scientifiques et technologiques. Ouvrage coordonné par C. Flanzy. Tec & doc Lavoisier.