

NOTE

PREMIERS RÉSULTATS DE L'ÉTUDE D'UN PROCÉDÉ EXPÉRIMENTAL D'INDUCTION DE LA FERMENTATION MALOLACTIQUE.

C. DELFINI

Istituto Sperimentale per l'Enologia
Sezione di Microbiologia Enologica
Via Pietro Micca, 35. 14100 ASTI (Italie)

INTRODUCTION

La fermentation malolactique encore mal maîtrisée dans les moûts et dans les vins reste un problème technologique difficile à résoudre. Pour quelques vins très acides comme le Barbera d'Asti (ayant un pH moyen compris entre 2,8 et 3,1) le problème microbiologique est encore plus important.

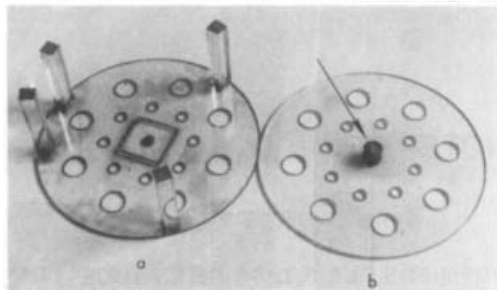
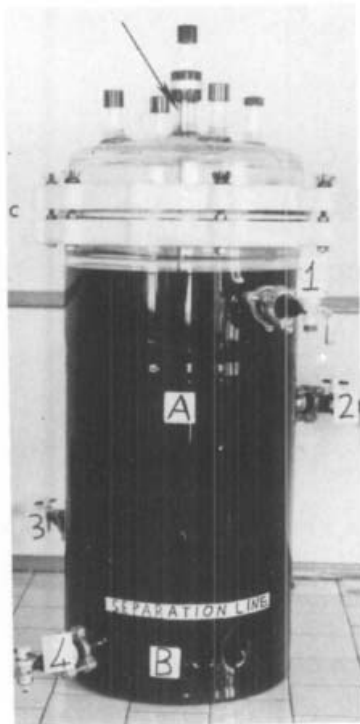
Dans un travail précédent (DELFINI, 1986), on a mis en évidence les conditions favorables créées naturellement, au fond des cuves contenant du moût en fermentation ou du vin encore riche en cellules de levures; la couche de lies constitue une zone physiquement distincte de la masse restante du vin moins trouble, dans laquelle le pH est notablement augmenté par cession de matériel protoplasmique cellulaire (par exemple de pH 3,1 à 3,6).

Dans cette zone, les bactéries lactiques se multiplient jusqu'à étendre leur activité métabolique à la masse liquide supérieure, ceci même dans le cas de vins dont le pH est à la limite de la résistance physiologique des bactéries.

Cette note présente les premiers résultats obtenus pour reproduire artificiellement et de manière utile technologiquement, les conditions naturelles optimales précédemment mentionnées qui favorisent la fermentation malolactique.

DESCRIPTION DU PROCÉDÉ

Pour ce faire, on a construit un prototype de fermenteur pour induire la fermentation malolactique (figure 1). Il est constitué d'un récipient cylindrique, en verre, séparé en deux zones par une cloison mobile; la zone inférieure (B) de 7 litres environ représente 20 p. 100 du volume total; la zone supérieure (A) d'environ 28 litres, correspond à 80 p. 100 du volume total. La cloison est constituée de deux plaques en plexiglass, superposées, présentant deux séries de trous concentriques de 1,5 et 3 centimètres de diamètre. La plaque inférieure, fixe, est maintenue par quatre supports à environ



Caractéristiques de construction de la cloison en plexiglass.

a) plaque inférieure fixe, vue de dessous, avec 4 supports.

b) plaque supérieure mobile avec poste d'insertion central du pivot de rotation (→).

A = zone au dessus de la cloison, contenant le vin tel quel.

B = zone en dessous de la cloison, contenant le vin désacidifié à pH 3,4 et additionné de 5 g par litre de glucose.

Separation line = position de la cloison et ligne séparant la zone A de la zone B.

1, 2, 3, 4 = niveaux et robinets de prélèvement de l'échantillon pour l'analyse.

c = bride de fermeture entre le couvercle et le récipient cylindrique.

↕ = pivot en acier inox permettant de tourner la plaque supérieure mobile de la cloison.

Fig. 1. — Prototype du fermenteur.

10 centimètres du fond ; la plaque supérieure peut tourner à l'aide d'une tige pivot, en acier inoxydable, qui sort du couvercle de façon à faire coïncider les trous des deux plaques (cloison ouverte) ou non (cloison fermée).

On induit la fermentation malolactique dans la zone B (zone de réaction) en y mettant du vin additionné de glucose (5 g par litre) et de KOH pour atteindre un pH supérieur à 3,4, ainsi que des bactéries actives (environ $5 \cdot 10^7$ cellules par millilitre ; dans la zone A, on met le vin tel quel.

Au début la cloison reste fermée. Lorsque la fermentation malolactique commence dans la zone B, on met cette dernière en communication avec la zone supérieure en tournant la cloison en position ouverte.

L'objectif est d'obtenir, par une interruption partielle des mouvements Browniens du liquide, un mélange lent et optimal des vins contenus dans les deux zones, de manière à favoriser l'activité des bactéries malolactiques dans l'ensemble du fermenteur.

RÉSULTATS ET DISCUSSION

Le fermenteur a permis d'obtenir l'induction de la fermentation malolactique dans cinq des six vins acides (pH 3,0) du cépage Barbera d'Asti utilisés dans les essais. A titre d'exemple, nous donnons dans le tableau I les résultats analytiques, sur deux vins introduits successivement dans le fermenteur.

La phase de latence a varié de 2 à 20 jours et dans un cas sur cinq la fermentation malolactique s'est arrêtée avec plus d'un gramme d'acide malique résiduel.

TABLEAU I

Évolution, au cours du séjour dans le fermenteur, de la teneur en acide lactique des vins prélevés aux quatre niveaux.

Les teneurs sont exprimées en g par litre.

Nombre de jours	Vin témoin		Niveau de prélèvement			
	sans bactérie	avec bactéries	1	2	3	4
0	0,49	0,49	0,49	0,49	0,49	2,20
10	—	0,45	0,86	0,86	0,87	0,86
14	—	0,45	2,21	—	—	2,18
19	5,32	0,50	2,31	2,50	2,40	2,49
pH final	2,98	3,10	3,32	3,32	3,33	3,32
Acide malique	5,34	5,40	0	0	0	0
Après avoir enlevé le vin ayant subi la fermentation malolactique dans la zone A et y avoir remis un nouveau vin						
0	0,49	0,40	0,40	0,40	0,40	2,49
2		0,43	0,88	0,89	0,86	0,89
4		0,45	1,13	1,18	1,17	1,18
6	0,39	0,42	1,41	1,36	1,37	1,41
9		0,40	1,46	1,51	1,52	1,57
18	0,40	0,41	1,83	1,82	1,80	1,95
pH final	3,05	3,15	3,30	3,30	3,31	3,31
Acide malique	4,23	4,10	0,10	0	0	0

Les analyses effectuées à différentes époques et aux quatre niveaux de prélèvement (figure 1) n'ont pas mis en évidence la formation d'un gradient de pH comme on l'avait supposé au moment de la conception du fermenteur. On a attribué ce fait à une

surface de contact entre les zones A et B excessive lorsque la cloison est mise en position ouverte (trous trop grands). Le mélange des deux masses de vin est alors trop rapide mais permet néanmoins l'induction de la fermentation malolactique.

En effet, on a refait un essai en ne faisant coïncider que partiellement les trous des deux plaques de la cloison, et il a été possible de relever des différences significatives entre les valeurs de pH et d'acide lactique trouvées dans la zone B (niveau 4) et celles de la zone A aux niveaux 1, 2 et 3.

L'acidité volatile s'est maintenue dans tous les cas à des valeurs normales, les augmentations étant comprises entre 0,1 et 0,15 g par litre.

Le pH du produit fini dépasse de seulement un dixième environ celui obtenu par la seule intervention des bactéries sur l'acide malique; la teneur en sucres reste de toute façon inférieure à 1 g par litre, même dans l'hypothèse d'une consommation glucidique nulle de la part des bactéries.

Le fermenteur décrit constitue donc un prototype susceptible de faciliter l'induction de la fermentation malolactique dans des vins présentant un pH très bas (2,8-3,1), sans avoir recours à une forte désacidification chimique préventive de toute la masse du vin.

Le fermenteur expérimental est un procédé qui permet de pallier les conditions défavorables du milieu vin (zone A) par une lente propagation dans celui-ci d'une biomasse bactérienne, importante et en pleine activité, préalablement induite dans une fraction de celui-ci (zone de réaction B). La technique mise en œuvre pour réaliser le système a conduit à des résultats prometteurs. Elle mérite d'être amélioré. A cet effet, il paraît nécessaire d'étudier des formes de cloison différentes et diverses structures pour la zone B afin de se rapprocher davantage des phénomènes naturels observés.

On étudiera de plus la possibilité d'utiliser le fermenteur dans un système continu pour le déroulement de la fermentation malolactique.

Note reçue le 18 mars 1988.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- DELFINI C., 1986. Studio sull'attività biologica della schizoflora lattica nei morti e nei vini. III contributo : Conseguenze chimiche e microbiologiche sul vino della feccia di lievito stratificata sul fondo delle masse vinarie durante e dopo la fermentazione alcolica. *Riv. Vitic. Enol.*, N° 2, 61-82.