

## **INCIDENCE DE CERTAINS FACTEURS SUR LA DÉCARBOXYLATION DES ACIDES PHÉNOLS PAR LA LEVURE.**

P. CHATONNET\*, D. DUBOURDIEU et J.N. BOIDRON

Institut d'Oenologie de Bordeaux, Université de Bordeaux II,  
351, cours de la Libération, 351, Talence Cédex (France).

La décarboxylation des acides phénols par la levure *Saccharomyces* est bien connue en brasserie car elle est génératrice de mauvais goûts et odeurs (DADIC *et al.*, 1971, THURSTON et TUBB, 1981). Cette réaction est en revanche peu connue dans les conditions particulières de la vinification.

Même si les quantités d'acides phénols présents dans les moûts et les vins sont sans commune mesure avec celle des malts (RIBÉREAU-GAYON, 1968, NYKANEN et SUOMALANEIN, 1983), les phénols volatils produits sont fortement odorants et impliqués dans l'arôme de certains vins (BOIDRON *et al.*, 1988).

Nous rapportons ici les premières observations effectuées sur les conditions de décarboxylation des acides phénols en œnologie.

### **I — INCIDENCE DE LA SUBSTITUTION DU NOYAU PHÉNOLIQUE SUR LA DÉCARBOXYLATION**

La spécificité de l'activité décarboxylase de la levure à l'égard de différents acides phénols du raisin, ou du bois de chêne, est étudiée *in vivo*. Un milieu modèle (ALBA-GNAC, 1975) est supplémenté avec 0,3 mM de substrat par litre etensemencé par différentes souches de levures ( $10^6$  cellules par ml). A la fin de la fermentation, le milieu (10 ml) est extrait par l'éther ( $2 \times 5$  ml) en présence d'un étalon interne (diméthyl-3,4-phénol). L'extrait organique est lavé par  $\text{NaHCO}_3$  5 p. 100 puis concentré sous flux d'azote. La recherche des produits de décarboxylation est effectuée par chromatographie en phase gazeuse et spectrométrie de masse (Tableau I).

Seuls les acides 4-hydroxy cinnamique (p-coumarique) et 3-méthoxy-4-hydroxycinnamique (féruilique) sont susceptibles d'être transformés par la levure en vinyl phénols correspondants.

La réaction ne passe pas par la voie d'acides phényl propioniques intermédiaires. La double liaison de la chaîne latérale n'est pas réduite : aucun éthyl phénol n'apparaît dans les milieux.

---

\* Stagiaire de recherche SEGUIN-MOREAU, détaché à l'Institut d'Oenologie.

**TABLEAU I**

**Incidence de la substitution du noyau phénolique sur la décarboxylation des acides phénols par la levure.**

Acides phénols	<i>Saccharomyces cerevisiae</i>			<i>Saccharomyces bayanus</i>	
	EG8	522M	F5	SB1	BCH
acide p-hydroxybenzoïque	—	—	—	—	—
acide protocatéchique	—	—	—	—	—
acide gallique	—	—	—	—	—
acide vanillique	—	—	—	—	—
acide syringique	—	—	—	—	—
acide p-coumarique	+	+	+	+	+
acide caféique	—	—	—	—	—
acide férulique	+	+	+	+	+
acide sinapique	—	—	—	—	—

+ / — : décarboxylation positive ou négative.



Incidence de la souche de levure sur la teneur en vinyl phénols d'un vin blanc.

En conséquence, seuls le vinyl-4-phénol et le vinyl-4-méthoxy-2-phénol (vinyl-4-gaïacol), issus respectivement de l'acide p-coumarique et férulique, seront présents dans les vins.

## II — INCIDENCE DE LA SOUCHE DE LEVURE

Un même moût de raisin blanc fermenté par différentes souches de levures ne possède pas les mêmes quantités de phénols volatils à l'issue de la fermentation alcoolique (figure ci-contre).

Nous n'avons pas jusqu'à présent observé de souches cinnamate décarboxylase négatives mais ces dernières existent très probablement. Cependant, la souche CC1 possède une très faible activité décarboxylase.

## III — INCIDENCE DE LA PRÉSENCE DE POLYPHÉNOLS

Malgré des quantités de précurseurs (acides phénols libres et combinés) beaucoup plus importantes dans les raisins rouges (RIBÉREAU-GAYON et SALAGOÏTY-AUGUSTE, 1981), à l'issue de la fermentation alcoolique, les vins rouges sont peu pourvus en vinyl phénol (quelques  $\mu\text{g}$  de vinyl-4-gaïacol et quelques dizaines de  $\mu\text{g}$  de vinyl-4-phénol).

Les vins blancs recèlent, au même stade, jusqu'à plusieurs centaines de  $\mu\text{g}$  des deux phénols considérés.

**TABLEAU II**

**Inhibition de la décarboxylation des acides phénols  
par *Saccharomyces cerevisiae* (souche EG8)  
en présence de différents composés phénoliques extraits de raisins.**

Conditions de fermentation	% d'inhibition	
	acide férulique	acide p-coumarique
moût blanc témoin + acides phénols	0	0
moût blanc + acides phénols + extrait de pépins	85	89
moût blanc + acides phénols + extrait de pellicules	59	48,5
moût blanc + acides phénols + extrait (pellicules + pépins)	95	93

Les composés phénoliques du raisin pourraient être inhibiteurs de l'activité cinnamate décarboxylase de la levure. Cette hypothèse est vérifiée par l'expérience suivante :

Un moût de raisin blanc, supplémenté en acides phénols (10 mg par litre), est additionné de différents extraits polyphénoliques bruts issus de pépins, de pellicules et du mélange des deux (cépage Cabernet-Sauvignon). Après fermentation par *Saccharomyces cerevisiae* EG8, on constate (Tableau II) que le taux de décarboxylation des deux acides phénols est variable en fonction des polyphénols testés.

L'identification de la nature et du mode d'action des inhibiteurs sont en cours.

### CONCLUSION

La décarboxylation des acides férulique et p-coumarique par *Saccharomyces cerevisiae* conduit à la formation de vinyl phénols odoriférants pouvant intervenir, positivement ou négativement, dans l'arôme des vins blancs selon leur concentration. La souche de levure est susceptible d'influencer leur production mais d'autres facteurs inhérents à la matière première et aux technologies de vinification pourraient agir et sont à l'étude.

Dans les vins rouges, certains composés phénoliques sont capables d'inhiber l'activité cinnamate décarboxylase de la levure. Seules des traces de vinyl phénols sont alors retrouvées malgré des quantités de précurseurs importantes.

Ces observations suggèrent que des systèmes enzymatiques de la levure, impliqués dans la révélation de certains précurseurs d'arômes du raisin, puissent être influencés par la composition du milieu de fermentation.

Note reçue le 15 décembre 1988.

### RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUE

- ALBAGNAC G., 1975. — La décarboxylation des acides cinnamiques substitués par la levure, *Ann. Technol. Agric.*, **24**, 133-141.
- BOIDRON J.N., CHATONNET P. et PONS Monique, 1988. Influence du bois sur certaines substances odorantes des vins, *Connaissance Vigne Vin*, **22**, N° 4, 275-294.
- DADIC M., VAN GHELUWE J.E.A., VALYI Z., 1971. Phenolic taste in beer, *Wallerstein Laboratories communications*, vol. XXXIV, 113, 5-15.
- NYKANEN L. et SUOMALANEIN H., 1983. Occurrence of aromatic and other carbocyclic carboxylic acids in Aroma of beer, wine and distilled alcoholic beverages, 289-298, *Reidel D. Publishing Compagny*, Dordrecht (Holland).
- RIBÉREAU-GAYON P., 1968. Les composés phénoliques des végétaux, *Dunod Éd.* Paris.
- RIBÉREAU-GAYON P. et SALAGOÏTY-AUGUSTE Marie-Hélène, 1981. Application de l'HPLC à l'analyse des vins in *Actualités Oenologiques et Viticoles*, 378-384, *Dunod Éd.* Paris.