

Effet des apports d'oxygène et de la concentration en sucres résiduels sur la croissance de *Brettanomyces* et la production de phénols volatiles dans les vins rouges.

(¹)Gilis J.-F., (¹)Ducournau P., (¹)Léauté B. et (²)Strehaiano P.

(1) SARL Enodev, Domaine Mouréou, 32400 Maumusson-Laguian.

(2) INP-ENSIACET – Site Basso-Cambo – 5, rue Paulin Talabot – BP 1301 – 31106 Toulouse cedex 01

I/ Introduction.

Les problèmes liés à *Brettanomyces* dans le secteur œnologique sont purement d'ordre organoleptique. Ces levures sont capables de se développer dans les vins en cours d'élevage (Froudière et Larue, 1988) ou en bouteille, et de produire par dégradation des acides phénols des composés aux arômes désagréables comme le 4-éthylphénol et le 4-éthylgâïacol (Chatonnet et al. 1995). Les odeurs attribuées à *Brettanomyces* sont pourtant très variées : écurie, cuir, pharmacie, encre, gouache, caoutchouc brûlé...Il semble en fait que cette levure soit capable de produire au moins 10 composés aromatiques différents qui aboutissent à la destruction des caractères fruités (Licker et al., 1999). Depuis 1995 la technique de micro oxygénation pour l'optimisation de l'élevage des vins a fait ses preuves. Mais elle est parfois soupçonnée de favoriser les micro-organismes de contamination, et en particulier *Brettanomyces* (Lonvaud-Funel, 2000). En effet, il est connu que l'oxygène stimule la croissance et la fermentation alcoolique chez *Brettanomyces* (Aguilar Uscanga, 1998 ; Gilis et al.,1999). Cependant, les conditions de croissance de *Brettanomyces* pendant l'élevage des vins sont très différentes des conditions fermentaires. Le rôle de l'oxygène sur la croissance de *Brettanomyces* post-fermentaire reste à définir. L'objet de ce travail est de préciser l'incidence des apports d'oxygène et de la présence de sucre résiduel sur le développement de *Brettanomyces* en condition d'élevage post-fermentation malolactique, et de préciser les effets de cette levure sur la qualité du produit final.

II/ Matériel et méthodes.

Cinq cuves expérimentales en inox de 100 L, de dimensions 3 x 0,35 mètres et munies d'une protection à l'azote en surface sont placées dans un chai artificiel isolé et climatisé à 18°C. Les

apports d'oxygène sont assurés par micro oxygénation ou par cliqueur (Matériel Enodev). Les cuves sont remplies d'un assemblage Cabernet Sauvignon-Syrah possédant les caractéristiques suivantes : SO₂ libre = 14 mg/L, pH = 3,75, sucres résiduels < 2 g/L, alcool = 13,5%, acide malique = 0 g/L, stérilisé par flash pasteurisation. Le vin additionné de 10 mg/L d'acide para-coumarique estensemencé à 300 UFC/mL à partir d'un levain de 10 jours d'une souche sauvage de *Brettanomyces* isolée d'un vin contaminé. Les populations de *Brettanomyces* sont estimées par comptages des colonies (UFC/mL) après étalement sur boîte de Pétri contenant un milieu nutritif sélectif. Les concentrations en 4-éthylphénol et 4-éthylgâïacol sont obtenues par injection directe du vin en couplage chromatographie en phase gazeuse – spectrométrie de masse (étalon interne : 4-méthylphénol). Les modalités étudiées sont les suivantes : cuve 1 = témoin. Cuve 2 = saturation en oxygène à 6 mg/L avec cliqueur le 17^e jour pour simuler un soutirage fort. Cuve 3 = micro oxygénation constante à 10 mL/L/mois. Cuve 4 = micro oxygénation constante à 10 mL/L/mois + 2 g/L de glucose. Cuve 5 = 2 g/L de glucose.

II/ Résultats

1) Croissance de *Brettanomyces* dans le vin.

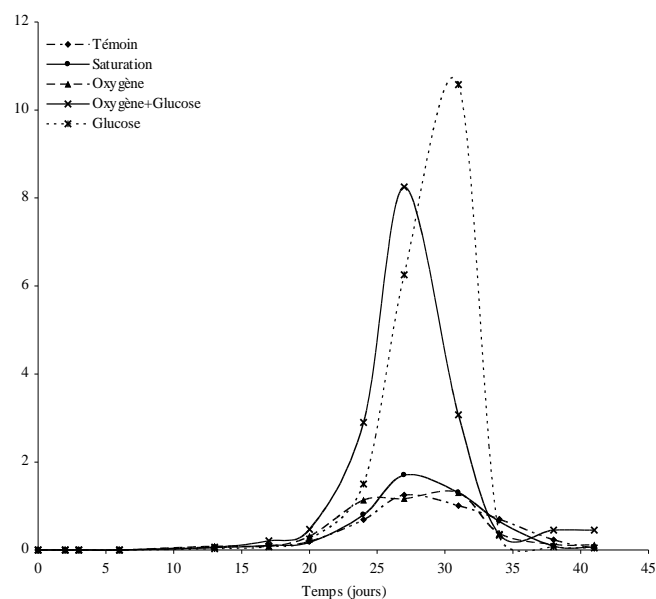


Figure 1 : croissance de *Brettanomyces* dans le vin en fonction des différentes modalités.

Les résultats obtenus mettent en évidence l'absence de corrélation directe entre la croissance de *Brettanomyces* dans un vin sec et la présence d'oxygène, quel que soit le type d'apport. On observe tout au plus une faible augmentation de la concentration cellulaire finale dans le cas d'une saturation (clicqueur ou soutirage). Par contre, pour les vins possédant 2 g/L de glucose, on observe une forte augmentation de la concentration cellulaire finale, particulièrement en absence d'oxygène (figure 1).

2) Production de phénols volatils en fonction des différentes modalités.

Le tableau 1 montre clairement que la production de phénols volatils par *Brettanomyces* est pratiquement identique en présence ou en absence d'oxygène dans les vins secs. En revanche, la présence importante de sucre résiduel augmente considérablement la production de phénols volatils (+ 40% pour l'éthyl-gaïacol, + 45% à + 60% pour l'éthyl-phénol).

Tableau 1 : production de phénols volatils par *Brettanomyces* en fonction des différentes modalités

	Témoin	Saturation	Oxygène	Oxygène et glucose	Glucose
Ethyl Gaïacol produit (mg/L)	0,26	0,25	0,24	0,4	0,44
Ethyl phenol produit (mg/L)	1,59	1,7	1,58	3,09	4,07

3) Dégustation.

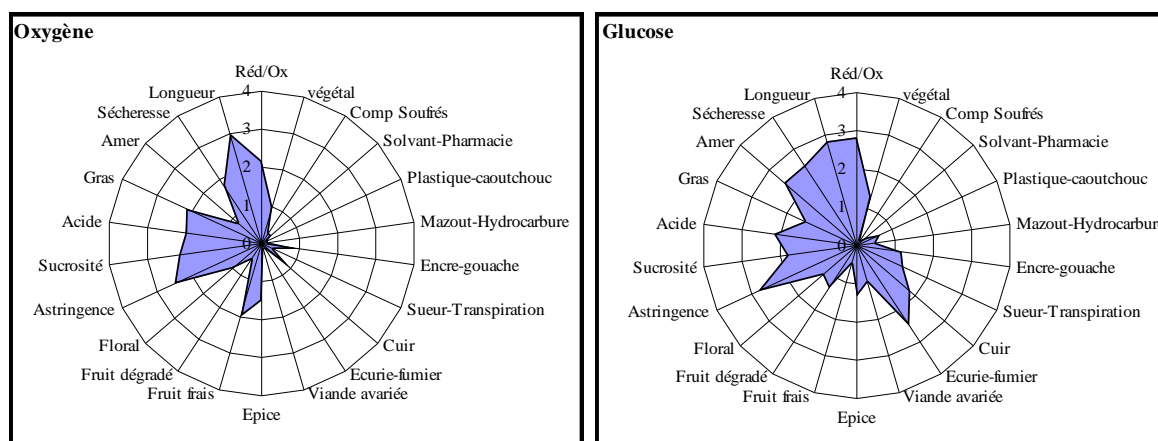


Figure 2 : résultats de dégustation du vin des cuves 3 (oxygène) et 5 (glucose) après croissance de *Brettanomyces*.

D'un point de vue gustatif, seuls les vins contenant des sucres résiduels présentent une odeur « animal » caractéristique (sueur, cuir, écurie) très désagréable qui apparaît pendant la phase de déclin. Ces vins sont caractérisés en bouche par une perte de gras, une augmentation de l'amertume et une sensation générale de sécheresse. Dans le cas des vins secs, on observe un changement de la palette aromatique aboutissant à une baisse du caractère fruité au profit de caractères épicés.

III/ Conclusion.

Nos résultats ne permettent donc pas de mettre en évidence un effet stimulant des apports d'oxygène ménagés sur la croissance de *Brettanomyces* et la production d'éthyl-phénol et montrent que cette levure est parfaitement capable de se développer dans les vins en absence totale d'oxygène. Par contre nous pouvons affirmer que la présence de sucre résiduel favorise dramatiquement la croissance de *Brettanomyces* et la production de phénols volatils et aboutit à une destruction totale des qualités aromatiques du vin. Ainsi les accidents provoqués par cette levure sont probablement le résultat de fermentations mal maîtrisées et incomplètes.

Chatonnet P., Dubourdiou D. et Boidron J.N., 1995. The influence of *Brettanomyces/Dekkera* sp. yeasts and lactic acid bacteria on the ethylphenol content of red wines. *Am. J. Enol. Vitic.*, **46** : pp. 463-468.

Gilis J-F., Seiller I. et Delia M-L., 1999. Effet de certains paramètres physico-chimiques (pH et O₂) sur la cinétique de croissance de *Brettanomyces*. In : 6^{ème} Symp. Int Œnol., Bordeaux. Tec&Doc ed, Paris, pp 264-267.

Larue F., Rozes N., Froudiere I., Couty C. et Perreira G.P., 1991. Incidence du développement de *Dekkera/Brettanomyces* dans les moûts et les vins. *J. Int. Sciences vigne vin.*, **25** : pp. 149-155.

Licker J. L., Acree T. E. and Henick-Kling T., 1998. What is « Brett » (*Brettanomyces*) Flavor ? *Chemistry of Wine Flavor*. A. L. Waterhouse and S. E. Ebeler, eds, ACS symposium series, **714** : pp 96-115.

Lonvaud-Funel A. 1999. Les aspects microbiologiques de l'élevage des vins rouges en barriques. V^{ème} Colloque des Sciences et Techniques de la Tonnellerie. Connaissances actuelles et avenir de l'élevage en barriques. pp 47-51.

Figure 1 :

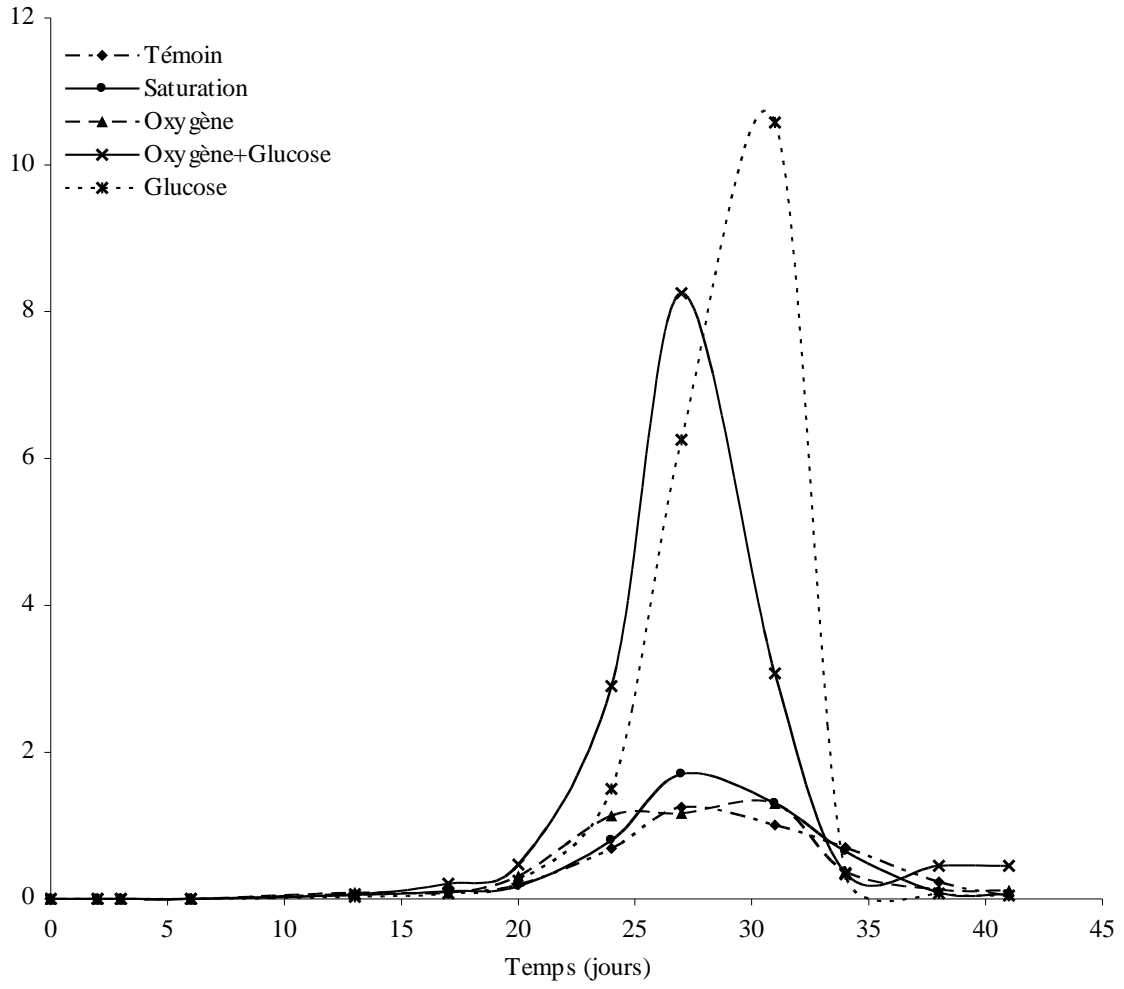


Tableau 1 :

	Témoin	Saturation	Oxygène	Oxygène et glucose	Glucose
Ethyl Gaiacol produit (mg/L)	0,26	0,25	0,24	0,4	0,44
Ethyl phenol produit (mg/L)	1,59	1,7	1,58	3,09	4,07

Figure 2 :

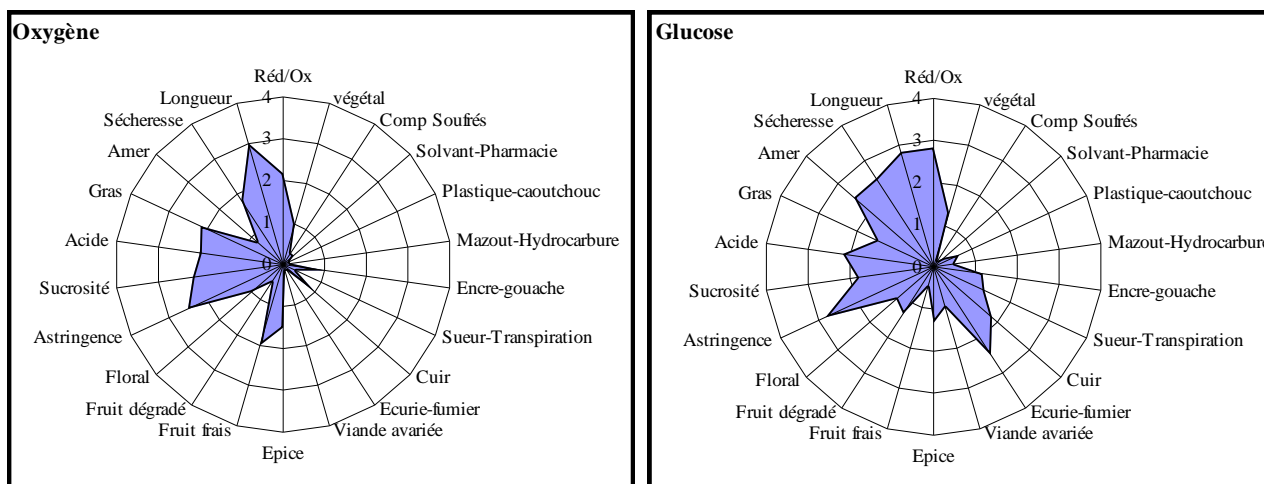


Figure 1 : croissance de *Brettanomyces* dans le vin en fonction des différentes modalités.

Tableau 1 : production de phénols volatils par *Brettanomyces* en fonction des différentes modalités.

Figure 2 : résultats de dégustation du vin des cuves 3 (oxygène) et 5 (glucose) après croissance de *Brettanomyces*.

Fiche signalétique de l'auteur principal.

Docteur Jean-François Gilis

S.A.R.L. OENODEV
Domaine Mouréou
32400 Maumusson Laguian
France

E-mail: jf.gilis@club-internet.fr

Bureau: 05 62 69 85 74

Portable: 06 73 77 84 56

Fax: 05 62 69 87 02