

CONTROLE DES GAZ DISSOUS DANS LES VINS PAR UN CONTACTEUR MEMBRANAIRE

Iana ȚISLINSKAIA

Université Technique de Moldavie

Résumé: Les gaz peuvent être apportés au vin lors de différentes opérations œnologiques ou par la technique de micro-oxygénation, procédé de plus en plus répandu dans le domaine de œnologie. Une étude approfondie concernant une nouvelle approche de la micro-oxygénation du vin par diffusion d'oxygène à l'aide d'un contacteur membranaire, est proposée. L'objectif est de mieux gérer les gaz dissous (O_2 , CO_2) dans le vin. Les paramètres opératoires permettant de gérer ces transferts sont étudiés ici (conditions de pression, température, débit, colmatage, etc).

Mots clés: vin, gaz, contacteur membranaire, micro-oxygénation, oxygène, gaz carbonique.

Les gaz font partie intégrante de différentes étapes de vinification. Les gaz dissous jouent un rôle essentiel dans la production des vins. L'utilisation de gaz aux différentes étapes de vinification permette d'améliorer les qualités organoleptiques du vin et d'éviter les dérivés microbiologiques. L'utilisation de différents gaz permet d'accélérer, de simplifier et d'améliorer le processus de fabrication de certains vins.

La gestion de l'oxygène n'a de sens que si au final il est possible de mieux maîtriser son impact sur la qualité du vin, dont le goût et l'arôme sont les deux composantes principales [1]. L'arôme est un des attributs les plus importants conditionnant le style et la qualité du vin. Le profil aromatique d'un vin est d'une extrême complexité car résultant de la perception simultanée de centaines de composés odorants. La qualité organoleptique d'un vin est directement influencée par des réactions chimiques complexes impliquant les gaz dissous (dioxyde de carbone, azote et principalement les molécules d'oxygène). Après vinification, le vin entre dans la période d'élevage qui va durer jusqu'à la mise en bouteille. Le gaz carbonique augmente la fraîcheur et la vivacité des vins. À l'embouteillage des vins tranquilles, le gaz carbonique doit être ajusté à un niveau désiré compris entre 300 à 1500mg/L et l'oxygène doit être réduit du mieux possible.

Ce travail doit proposer une conduite de l'équipement pour optimiser les conditions opératoires de fonctionnement afin d'obtenir une pseudo-sélectivité du contacteur membranaire vis-à-vis des transferts d'oxygène et de dioxyde de carbone souhaités. Il sera alors possible d'ajuster les concentrations de ces deux gaz dissous en sortie de contacteur aux valeurs souhaitées par le vinificateur au moment de l'embouteillage. Cette étude sera effectuée, à l'échelle du laboratoire, à partir de mini-modules (surface membranaire = 0,2 m²) équipés de membranes présentant des caractéristiques différentes en termes de structure et de propriétés de surface, (fig.1).

Dans le cas d'un apport des gaz par contacteur membranaire, il est simple de calculer la quantité de gaz transféré et de prévoir la concentration finale en gaz dissous ; ce qui est pratiquement impossible en microdosage classique. Ainsi, à l'échelle industrielle, il serait plus simple de maîtriser cette nouvelle technique et d'apporter strictement la quantité nécessaire des gaz au vin.

Afin de comprendre et de quantifier les phénomènes de transfert des gaz dans le vin, il a été choisi de travailler sur l'eau distillée et sur une solution modèle. L'expérimentation est poursuivie jusqu'à la stabilisation de la concentration en gaz dissous [3]. A partir des données de la concentration en gaz dissous, enregistrées au cours du temps, la courbe de saturation en fonction du temps est tracée, (fig.2).

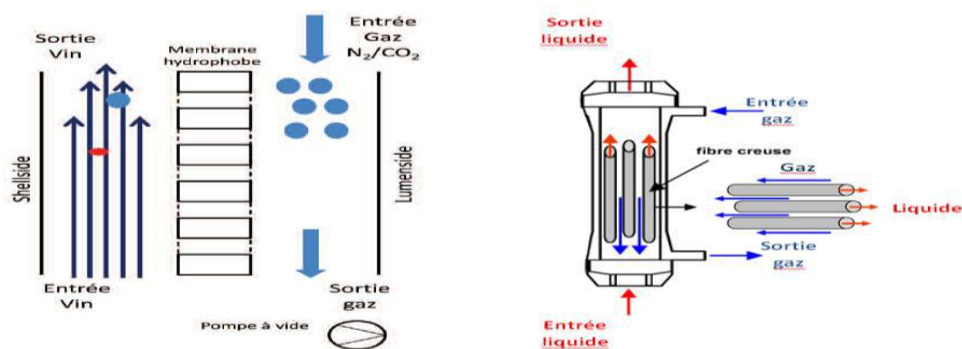


Fig. 1. Schéma d'un contacteur membranaire

Le coefficient volumique de transfert $k_L a$ (s^{-1}) est déterminé à partir de la pente de la droite suivante, (fig.2) selon la méthode dynamique conventionnelle (Roustan, 2003) :

$$\ln \left[\frac{C_{O_2}^* - C_{iO_2}}{C_{O_2}^* - C_{tO_2}} \right] = k_L a t \quad (1)$$

Où: $C_{O_2}^*$ - concentration en oxygène dissous à saturation [$mg.L^{-1}$]; C_{iO_2} - concentration en oxygène dissous initiale, [$mg.L^{-1}$]; C_{tO_2} - concentration en oxygène dissous à l'instant t, [$mg.L^{-1}$]; $k_L a$ - coefficient volumique de transfert (s^{-1}); t - temps (s)

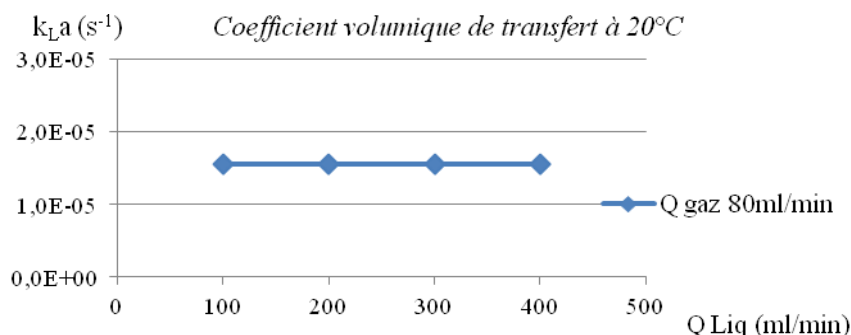


Fig. 2. Coefficient volumique de transfert de matière dans l'eau distillée (k_{LA} , s^{-1}), en fonction de débit de liquide

Les résultats de cette étude montrent que dans le cas du contacteur membranaire le coefficient volumique de transfert - $k_L a$ n'augmente nullement ni avec le débit de circulation du liquide, ni ne tend pas à se stabiliser pour de fortes valeurs de débits [3]. Le débit de gaz dans le contacteur n'influence pas le $k_L a$, contrairement à la micro-oxygénation classique [1]. Cette nouvelle approche de dosage au vin reste encore à explorer et à étudier, en vue d'une optimisation, par rapport aux différents composés du vin et aux différentes conditions opératoires.

Bibliographie

1. Alessandra Biondi Bartolini, Francesco Cavini, Mathieu de Basquiat. *Oxygène et vin*. Pessac 2010
2. Akita K., Yoshida F., 1973. *Gas hold-up and volumetric mass transfer coefficient in bubble columns*. *Industrial Engineering Chemical Process Design and Development*
3. Akosman C., Orhan R., Dursun G., 2004. *Effects of liquid property on gas holdup and mass transfer*, *Chemical Engineering and Processing*