

Régulation automatique de la micro-oxygénation

Hansueli PFENNINGER et Sébastien FABRE, Ecole d'ingénieurs de Changins
Olivier NAEF et Olivier VORLET, Ecole d'ingénieurs de Fribourg

La technique de micro-oxygénation s'est imposée ces dernières années comme un outil utile pour arrondir les tanins des vins, à l'image de ce qui se passe dans une barrique laissant diffuser une faible quantité d'air dans le vin qu'elle contient.



Installation de micro-oxygénation automatique avec le cylindre d'oxygène et le poste de régulation de l'apport d'oxygène.

La différence entre ces deux modes d'apport d'oxygène est que l'air passe dans la barrique comme à travers une membrane osmotique tandis que, par microoxygénation, l'oxygène passe dans la cuve par l'intermédiaire d'un corps fritté diffusant des bulles les plus fines possible dans le vin. La quantité d'oxygène est réglée par l'utilisateur qui ajuste le débit de gaz à l'aide d'une vanne, selon le résultat de la dégustation du vin. L'utilisateur introduit donc un facteur subjectif par son réglage, mais manque en l'occurrence d'une information capitale : il ne connaît pas la cinétique de consommation de l'oxygène introduit. L'idéal serait que le vin consomme l'oxygène à la même vitesse que le système fournit le gaz. Si cette condition est remplie, le vin contient une légère concentration en oxygène dissous, de valeur stable (état stationnaire). La réalité est toutefois bien différente et l'apport d'oxygène peut dépasser la consommation du vin, ce qui entraîne

une augmentation de la valeur de l'oxygène dissous. Cette situation peut avoir un effet catastrophique sur le vin qui peut alors s'oxyder massivement lorsque l'oxygène dissous entre en réaction avec les composés réducteurs du vin, par exemple à l'occasion d'une montée de température.

Pour éviter ce genre de risque, il faut être renseigné en permanence sur la concentration instantanée en oxygène. Avec cette information, l'apport d'oxygène peut être diminué en cas d'augmentation de la concentration instantanée ou augmenté si la concentration instantanée diminue. Il s'agit donc de réaliser une boucle de réglage automatique qui commande l'ouverture de la vanne de débit de gaz en fonction de la concentration instantanée en oxygène.

Ce système simple en apparence exige toutefois de résoudre quelques problèmes délicats. Il faut en particulier disposer d'un matériel d'analyse d'oxygène suffisamment sensible pour mesurer des teneurs de quelques dizaines de microgrammes par litre ainsi que d'une vanne suffisamment précise permettant de suivre les indications de la sonde d'oxygène.

De l'idée à la réalisation

Un projet de recherche a été mis sur pied en collaboration entre les Ecoles d'ingénieurs de Fribourg (réglage automatique) et de Changins (œnologie).

Ces travaux se sont déroulés sur des vins de trois vendanges successives (2007, 2008 et 2009) afin de déterminer la position idéale de la sonde d'oxygène par rapport à celle de la fritte apportant l'oxygène. Ces essais ont permis de déterminer la constante de temps caractéristique du système de la cuve contenant le vin. L'Ecole d'ingénieurs de Fribourg a développé le matériel nécessaire à ce type de réglage pendant que l'Ecole d'ingénieurs de Changins assurait le suivi œnologique des vins traités. Les essais ont porté sur des vins de Gamay, Merlot et finalement de Pinot noir. La réussite du réglage automatique pour le Pinot noir est sans doute la meilleure preuve de la fiabilité du matériel développé, lorsqu'on sait que ce cépage est particulièrement sensible à l'oxydation et ne pardonne pas la moindre erreur de surdosage d'oxygène. ■