

Afin de répondre aux préoccupations des consommateurs et à la pression réglementaire, la réduction de l'utilisation du SO₂ devient une nécessité. Cet objectif peut être atteint, notamment par l'utilisation de techniques physiques permettant de réduire les populations microbiennes. Le développement de procédés athermiques et éco responsable est mené. Ces procédés permettront à terme de limiter la consommation énergétique et de préserver les caractéristiques sensorielles des vins.

Depuis plusieurs années, l'IFV étudie certaines eco-technologies innovantes et les possibilités de les appliquer dans le secteur vinicole (sur vins secs et moelleux).

Actuellement ces travaux intéressent plus particulièrement les vinificateurs en vinification biologique, qui doivent composer avec l'interdiction du sorbate de potassium et la réduction des teneurs en SO₂ et souhaitent pouvoir disposer de références sur ces techniques physiques récentes, afin de préserver la stabilité microbiologique et la qualité de leurs vins secs et moelleux en élevage mais aussi après mise en bouteille.

Ces travaux de recherche permettent d'optimiser les paramètres de traitement pour assurer une stabilisation microbiologique optimum. Les incidences sur le profil analytique et sensoriel des vins sont également évaluées. Les premiers essais sur cette thématique ont été réalisés, dans les années 2000 sur l'étude des Champs Electriques Pulsés, au cours desquels différents paramètres de fonctionnement ont été étudiés (intensité du champ électrique, durée et fréquence des impulsions)

La technique des Champs Electriques Pulsés(CEP) est basée sur l'application d'un champ électrique de moyenne intensité produit par un générateur, sous forme d'impulsions de très courtes durées (de l'ordre de la microseconde) avec des fréquences et des durées variables (de qq μ s à qq ms).Ce traitement pourrait être réalisé lors d'un transfert et est déjà employé dans d'autres domaines agro-alimentaires tels que les jus de pommes à des débits supérieurs à 20 tonnes/heure .Les cellules biologiques soumises à ces champs électriques voient leur potentiel transmembranaire augmenter jusqu'à la formation de pores (phénomène d'électroporation). Ce phénomène permet ainsi d'extraire les composés intracellulaires d'intérêts contenus dans les cellules des raisins mais aussi de détruire les cellules microbiennes.

L'efficacité significative de l'abattement microbiologie a été démontré lors des premiers essais IFV, sur levures de type *Saccharomyces cerevisiae* et levures d'altération *Brettanomyces*, l'efficacité du traitement par les Champ Electrique Pulsés (35 KV/cm, 2 μ s, 9 Hertz) permet des réductions de 5 à 6 log en terme de diminution du niveau de population. De plus, cette efficacité est conservée dans le temps.

Les premiers essais réalisés, n'ont pas mis en évidence d'effets négatifs de la technique sur la qualité des vins.



Photo1 : Pilote de Champs Electriques Pulsés
IFV 2006

Ces travaux ont été poursuivis en 2002 et 2003 sur l'application des différentes techniques physiques au mutage sur vins moelleux (MFT, CEP, Flash Pasteurisation). Les résultats ont montré la possibilité de parvenir, par utilisation de ces techniques, à diminuer les teneurs en sulfites de 20% en fin d'élevage par rapport au vin témoin sans incidences significative sur la qualité des vins.

De 2006 à 2010, une étude sur l'incidence de différentes techniques physiques sur la maîtrise de la flore d'altération des vins rouges en élevage a également été réalisée avec comparaison de différentes techniques à l'échelle pilote (MFT, Filtration frontale, Flash pasteurisation, CEP, centrifugation).

L'objectif de cette étude était d'évaluer l'efficacité de ces techniques comme méthode curative en cas de développement de contaminants microbiologiques, et notamment de levures d'altération de type *Brettanomyces*.

La technologie de stérilisation à froid des moûts et des vins par rayonnement UV-C est également étudiée actuellement. Cette technique consiste à exposer le vin ou le moût au rayonnement UV-C (254 nm) pour détruire levures et bactéries. Ce type de rayonnement UV, de courte longueur d'onde et très énergétique, génère un effet photochimique agissant principalement sur les thymines en formant une liaison covalente entre elles : elles dimérisent. L'ADN devient ainsi inutilisable pour la réplication (multiplication cellulaire).

Déjà utilisé dans le domaine de l'eau, ce procédé est à valider sur les microorganismes du vin. Plusieurs paramètres opératoires tels que la dose UV-C délivrée, les matériaux utilisés et les paramètres d'écoulement doivent être appréhendés. Des essais de stabilisation par rayonnement UV-C ont déjà été réalisés par l'IFV dès 2009 sur un équipement de la société Surepure en Midi-Pyrénées et en Bordelais et les résultats se sont avérés prometteurs (Davaux, 2012). Le traitement est effectué en continu et présente une réelle capacité de réduction des concentrations en microorganismes.

De nouvelles techniques physiques font leur apparition dans l'industrie agroalimentaire et un état des lieux récent vient d'être réalisé qui montre que certaines d'entre elles méritent d'être expérimentées en vue de leur transfert à l'œnologie. Ces techniques alternatives doivent posséder plusieurs avantages pour le vinificateur. Les procédés mis en œuvre, doivent être athermiques, efficaces, propres, rapides, peu coûteux, réalisables en continu et automatisables.

Un nouveau projet nommé « Reason » vient de débiter. Il regroupe plusieurs partenaires, l'IFV, l'Institut des Sciences de la Vigne et du Vin (ISVV), Sté Dyogéna, Amarante Process (AP) et il est financé par l'ADEME, la Région Aquitaine et le CIVB. Les techniques étudiées dans ce projet en plus des CEP et des UVC sont les ultrasons Hautes Puissances, le Chauffage Ohmique et des médias de Filtration Régénérables. Leur impact sur l'abattement microbiologique et sur la qualité organoleptique des vins (analyses physico-chimiques et sensorielles) est évalué. Plusieurs microorganismes sont utilisés pour valider le processus (*saccharomyces cerevisiae*, bactéries acétiques et lactiques, *brettanomyces bruxellensis*).

Lors des essais, l'optimisation des paramètres opératoires de chacun des procédés est réalisée afin de permettre un abattement de populations maximum à différents stades (en cours de fermentation, pendant l'élevage et avant la mise en bouteille). Ces procédés sont comparés aux techniques de références telles que l'ajout de dioxyde de soufre et la flash-pasteurisation. Une validation à échelle industrielle de chaque procédé est prévue au terme de la phase d'optimisation et des pilotes industriels existent et sont mis à disposition par les partenaires. Une évaluation environnementale et économique sera également effectuée sur chacune des techniques.

Ces travaux sont en cours de réalisation à l'ISVV et au Vinopôle Bordeaux-Aquitaine et les premiers essais réalisés complètent les références déjà existantes, sur l'effet des champs électriques pulsés de faibles intensités et des UV de courte longueur d'onde (UV-C) sur les différents microorganismes.

Lors de ces essais, l'inactivation par CEP de trois types de bactéries (deux souches d'*Oenococcus oeni* et une souche de *Pediococcus parvulus*) et d'une souche de levure (*Brettanomyces bruxellensis*) inoculés dans du vin rouge a été étudiée.



Photo 2 : Pilote UVC (Source IFV 2015)

A un potentiel de 20 kV/cm, un temps de traitement de 4 ms permis l'obtention d'un abattement total de ces micro-organismes, présents initialement jusqu'à des concentrations de 10^5 UFC/ml (figure 1).

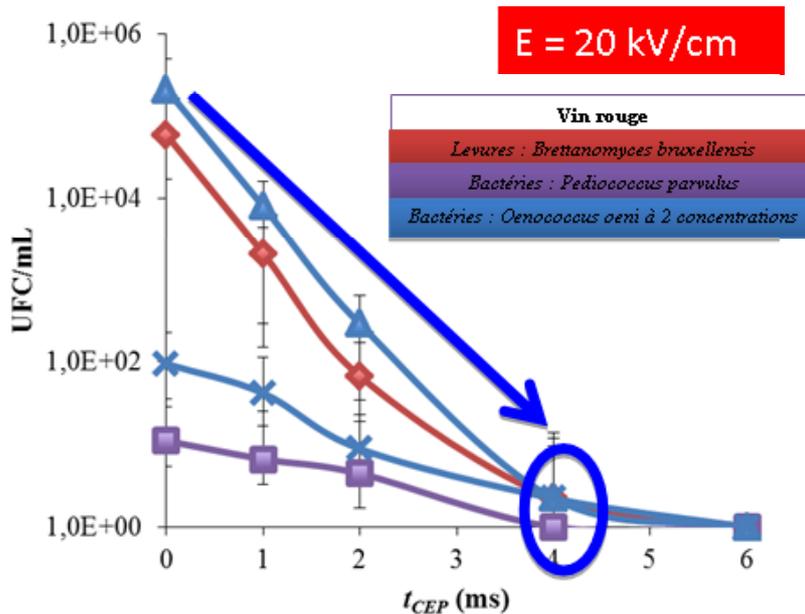


Figure 1 : Evolution de la population de plusieurs microorganismes (deux souches d'*Oenococcus oeni* et une souche de *Pediococcus parvulus* et d'une souche de levure *Brettanomyces bruxellensis*) a un potentiel de 20 kV/cm inoculés dans du vin rouge en fonction du temps de traitement (C.Delsart – ISVV 2012)

Un tel traitement par CEP sur du vin rouge entraîne une faible augmentation de la température (5 à 10°C) sans modifier ni la composition physico-chimique (pH, acidité totale et volatile, teneur en alcool, en polyphénols), ni les caractéristiques chromatiques et organoleptiques (vins non différenciés à la dégustation).

L'application de CEP sur du vin rouge avant la mise en bouteille semble être une intéressante alternative athermique à l'emploi de dioxyde de soufre. Cette technologie est aussi testée sur du vin liquoreux pour proposer une alternative au mutage. Ainsi, il a été montré que pour les mêmes paramètres opératoires, le traitement a permis un abattement immédiat des levures totales et des levures *Non-Saccharomyces* de 3 et 4 logs respectivement sur les 7 logs initiaux, sans entraîner un brunissement et une hausse de la température de plus de 10°C du vin. L'alternative du mutage au SO₂ des vins liquoreux par l'emploi de CEP est envisageable mais doit encore être optimisée. Des essais à l'échelle industrielle seraient donc intéressants à mener. Il est à noter que les CEP peuvent également être utilisés pour faciliter l'extraction des polyphénols de la baie et pour faciliter le pressurage.

Les travaux actuellement en cours sur les UVC, ont permis d'élaborer un équipement pilote (2hl/h) laboratoire, permettant de favoriser la diffusion des UV-C dans le milieu en créant des vortex de Dean avec des matériaux d'écoulement facilitant la transmission des UV-C (cf figures 2 et 3).



Figure 1 : Dispositif de traitement UV-C
ISVV 2015

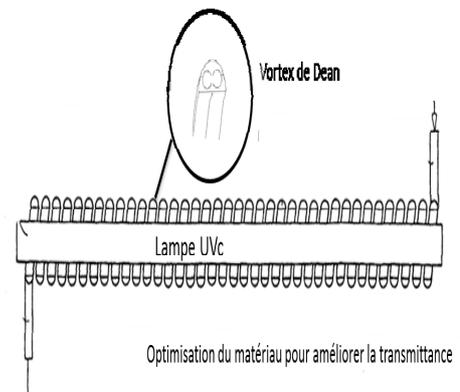


Figure 1 : Pilote de laboratoire de lampe UV-C
ISVV 2015

Ainsi, le milieu contaminé est traité de façon homogène. Des essais ont été réalisés sur des levures et des bactéries sur du vin blanc et ont montré des taux d'abattement intéressants avec des doses utilisées variant de 300 à 800 J.L⁻¹ (figure 4).

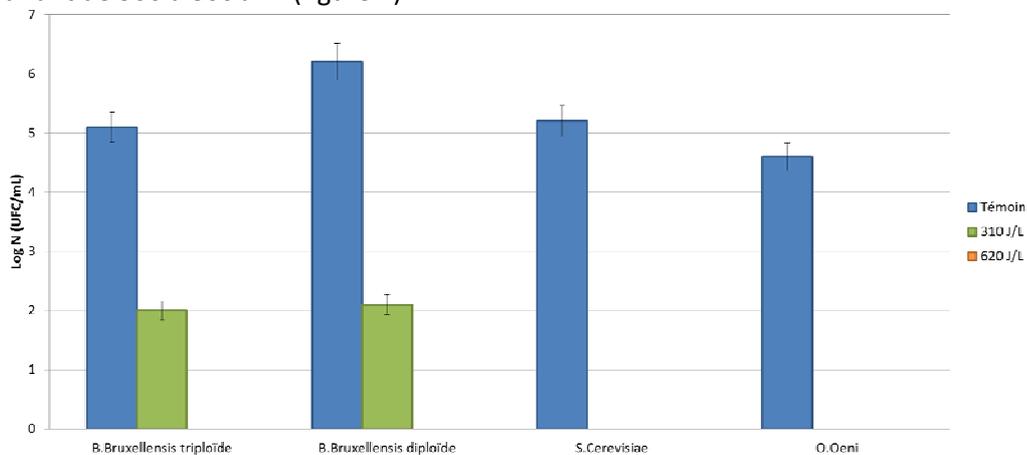


Figure 1 : Evolution de la population de différents microorganismes à différentes doses UV-C (Sauvignon Blanc)
(R.Junqua . ISVV/ IFV 2015)

Une analyse sensorielle a été menée à la suite de ces expériences et montre que les goûts de lumière n'apparaissent pas à ces valeurs de traitements. Ce goût de lumière, connu et étudié depuis de nombreuses années, est la conséquence d'une oxydoréduction impliquant la riboflavine (vitamine présente dans le moût de raisin) et les acides aminés soufrés.

Ainsi, le traitement par rayonnement UV-C semble être un procédé prometteur permettant de limiter l'utilisation de dioxyde de soufre en matière de stabilisation microbiologique. Des expériences complémentaires sont en train d'être réalisées pour mieux appréhender l'importance de l'absorbance, de la turbidité, de la teneur en oxygène et du type de microorganismes, notamment pour déterminer si ce type de traitement peut fonctionner sur des vins rosés, liquoreux et rouges.

Dans le cadre de ce programme des travaux sont également prévus en 2015 sur l'évaluation de deux autres techniques physiques notamment le chauffage Ohmique et les Ultrasons à haute puissance.

Pour en savoir plus :



Emmanuel Vinsonneau IFV Pôle Bordeaux
Aquitaine

Œnologue responsable projet

emmanuel.vinsonneau@vignevin.com

Tél : 05 56 16 14 08



R Ghidossi - ISVV

remy.ghidossi@u-bordeaux.fr

Tél : 05 57 57 58 70

Références Bibliographiques :

Octobre 2011 - DAVAUX François. 2011. «Les UV-C : Un alternative à la stabilisation microbiologique des moûts et des vins». Revue des Œnologues, N°141

Mai 2012 - DAVAUX François.-. «Nouvelle technologie de stabilisation microbiologique des moûts et des vins par les UV-C» – Lettre d'actualité M ATEVI N°57 –

Juin 2012 - Desseigne J.M., Vinsonneau E., Davaux F. - «Nouvelles techniques de stabilisation microbiologiques des produits en œnologie». Journal IAA.

Septembre 2012 - E. Vinsonneau - «Stabilisation microbiologique des vins nouvelles technologies». Lettre Matévi n°59

Novembre 2012. - «Maîtrise des contaminations microbiologiques: aspects technologiques». Conférence Vinitex 2012. Desseigne J.M., Davaux F., Vinsonneau, E. Poupault P.

Février 2013 – C. Delsart - «Utilisation des champs électriques pulsés en œnologie : extraction des polyphénols et stabilisation microbiologique» - Journée Technique du CIVB

Octobre 2013 – E. Vinsonneau - «Techniques physiques et stabilisation microbiologique des vins» Lettre Vinopole