



Expérimentations mises en œuvre sur les équipements vitivinicoles en 2012



E. Vinsonneau, M. Vergnes, Y. Baudouin, A. Davy : IFV Bordeaux-Blanquefort - Tél : 05 56 16 14 20
emmanuel.vinsonneau@vignevin.com - marc.vergnes@vignevin.com - yohann.baudouin@vignevin.com

C. Gaviglio, E. Serrano, F. Davaux : IFV L'Isle sur Tam - Tél : 05 63 33 62 62 –
christophe.gaviglio@vignevin.com - eric.serrano@vignevin.com - françois.davaux@vignevin.com

PI Poupault : IFV de Tours - Tél. : 05 63 33 62 62 - pascal.poupault@vignevin.com

P. Cottereau, JM. Desseigne : IFV de Rodilhan - Tél. : 04 66 20 67 00
jean-michel.desseigne@vignevin.com - philippe.cottereau@vignevin.com

F. Priou, A. Desenne, Ml. Furet : Chambre d'Agriculture de la Gironde - Tél. : 05 56 35 00 00
f.priou@gironde.chambagri.fr – m.furet@gironde.chambagri.fr – a.dessenne@gironde.chambagri.fr

◆ Adaptation des doses de produits phytosanitaires au vignoble

Depuis plusieurs années, l'IFV travaille sur différents moyens pour optimiser l'utilisation des fongicides utilisés contre le mildiou et l'oïdium. Ce projet (Optidose®) s'est traduit par la création puis la mise en ligne en accès libre d'un module de calcul des doses sur le site www.vignevin-epicure.com.

Depuis deux ans, l'IFV et les chambres d'agriculture d'Aquitaine testent la possibilité d'adapter les doses de fongicides destinées à lutter contre le botrytis. Pour une même quantité de produit appliquée par hectare, les mesures de dépôt sur les grappes montrent des écarts importants (Cf. figure 1) qui peuvent être expliqués par le mode de conduite du vignoble considéré et/ou par la performance des appareils de traitement. Des essais d'efficacités biologiques seront reconduits au cours de la campagne 2013.

Contact : alexandre.davy@vignevin.com

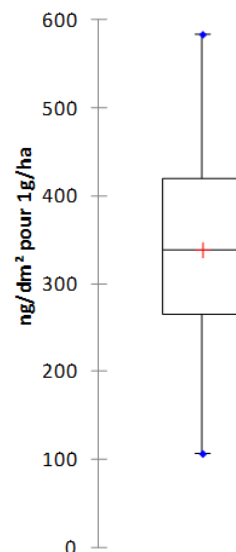


Figure 1 : Box-plot présentant la dispersion du dépôt moyen mesuré sur les grappes (52 essais)

◆ Banc d'essai comparatif de pulvérisateurs

A l'initiative de la section viticole des GDA et CETA de Charente, un forum sur la pulvérisation aura lieu à Juillac Le coq (Charente) au début du mois de septembre prochain. Faisant suite aux deux précédentes éditions (2009 et 2011), ce forum a pour objectif de compléter la base de données d'ores et déjà acquise mais également de comparer de nouveaux matériels de pulvérisation dans des modes de conduite typiques du vignoble charentais (arcure haute et arcure palissée).



IFV Bordeaux-Blanquefort 2012

Photo 1 : Un des six matériels testés

En préalable à cette journée de démonstration, des essais seront réalisés courant juillet par différents organismes (Chambres d'agriculture des Charentes, MSA, IFV) afin :

- de contrôler différents paramètres techniques du pulvérisateur (puissance absorbée, rayon de braquage...) et de procéder au réglage des débits
- d'évaluer le matériel sur des aspects pratiques (maintenance, utilisation...)
- de mesurer la quantité de produit réellement déposée au cœur du feuillage et sur les grappes
- de mesurer le taux de récupération de la bouillie obtenu avec les appareils équipés de panneaux récupérateurs

Cette étude complète sur différents matériels permettra d'obtenir des informations tangibles sur différents paramètres qui intéressent les viticulteurs et qui sont rarement disponibles. L'ensemble des résultats seront mis en ligne sur le site MatéVi.

Contact : alexandre.davy@vignevin.com

◆ Matériels en verts

La campagne 2011 a permis de réaliser un banc d'essai épampreuses mécaniques mettant en présence 6 machines différentes, à lanières, à boucles, à cocons déformables. Cet essai a eu lieu sur pampres très développés, ce qui est potentiellement discriminant. Il ressort de cet essai que la machine Ferrand à double tête d'épamprage permet d'augmenter significativement à la fois le débit de chantier et l'efficacité, malgré la présence de nombreuses longues pampres. Faute de nouveauté en 2012, c'est en 2013 que les effeuilleuses feront à nouveau l'objet de tests.

Contact : christophe.gaviglio@vignevin.com



IFV Midi-Pyrénées 2011

Photo 2. Tête d'épamprage AVA Tordable

◆ Désherbage mécanique

Le programme d'évaluation des stratégies de désherbage mécanique sous le rang en fonction des types d'outils utilisés s'est achevé en 2012 sur différents sites en Midi-Pyrénées. L'impact de cette technique sur la qualité des raisins et des vins a déjà fait l'objet d'une première synthèse sur www.matevi-france.com et sera sans doute complété pour faire le bilan de ce suivi à plus long terme. Une synthèse a été présentée au Columa 2010, révélant des situations assez contrastées. Il en ressort l'importance de l'établissement du vignoble dans la capacité des parcelles à supporter le changement de pratique. La poursuite du suivi agronomique des parcelles ayant stoppé le désherbage chimique pour utiliser des interceps commence à livrer des résultats encourageants sur la capacité de la vigne à retrouver des niveaux de vigueur et de rendement similaires à ceux antérieurs au changement. Par ailleurs, les innovations sont toujours testées, comme en témoigne l'essai de l'Ecocep (CGC Agri) réalisé en 2012.

Contact : christophe.gaviglio@vignevin.com

◆ Récolte mécanique et qualité de vendange



IFV Midi-Pyrénées 2011

Photo 3. Machine à vendanger Grégoire G7 équipée du dispositif Cleantech Vario

Les machines à vendanger sont en constante évolution au niveau du traitement de la vendange sur machine et leurs dispositifs respectifs ont été évalués. Les résultats montrent de nets progrès sur la qualité de récolte avec les nettoyeurs-égreneurs de nouvelle génération. Ils permettent notamment d'éliminer jusqu'à 50 % des pétioles présents.

Contact : christophe.gaviglio@vignevin.com

◆ Performances énergétiques des matériels viticoles

L'IFV pôle Sud-Ouest a mis en place depuis 2009 une nouvelle expérimentation pour mesurer les consommations de carburant induites par les différents matériels viticoles, et ce en fonction des technologies employées (pulvérisateur pneumatique/aéro-convecteur par exemple) ou des réglages effectués. Un premier compte-rendu de ces expérimentations a été mis en ligne en mars 2010 sur matevi-france.com. En 2011 et 2012 de nouveaux matériels ont été testés sous l'angle de la consommation de gasoil avec un nouveau tracteur.

Contact : christophe.gaviglio@vignevin.com



IFV Midi-Pyrénées 2009

Photo 4 : Débitmètre gasoil monté sur tracteur pour mesure consommation

NB : L'IFV a développé et mis en ligne un outil de calcul des coûts de production au vignoble très personnalisable qui peut être utilisé comme un outil d'aide à la décision, un outil de gestion ou un outil pédagogique. A découvrir sur <http://www.viticout.com> depuis le 22 novembre 2010, il est cité au palmarès des salons VINITECH SIFEL 2010 et SIVAL 2011.



◆ Caractérisation de la qualité de la vendange

Identification du potentiel qualitatif de la vendange par modélisation spectrale des informations issues des systèmes IRTF

La mondialisation du marché des vins impose aux entreprises de la filière une démarche nouvelle d'industrialisation. En complément des marchés traditionnels des appellations d'origine, le développement d'une démarche, réactive en grand volume est un axe stratégique souhaité par les grosses structures de production. Cette démarche nécessite le développement ou l'adaptation de nouveaux outils technologiques dans le schéma d'élaboration des vins pour limiter les coûts et assurer une qualité identifiée et constante du produit fini. A l'instar de l'industrie agro-alimentaire, elle nécessite des outils fiables d'identification qualitative de la matière première.



IFV Midi-Pyrénées 2007

Photo 5 : Spectromètre IRTF

Le programme se décline en amont de la transformation en se proposant d'adapter et d'optimiser le matériel existant sur le marché (spectromètre IRTF) en utilisant les empreintes spectrales de lots de raisins.

L'enjeu est de pouvoir rapidement constituer des groupes d'apport de « qualités » homogènes, afin d'éviter un mélange entre des qualités extrêmes conduisant à un résultat moyen et une perte économique majeure.

Les études s'appuient sur un partenariat étroit avec la société Ondalys, spécialisée dans l'analyse de données multispectrales, les syndicats de production (Cotes de Gascogne et Fronton) et plusieurs caves coopératives du Sud-ouest.

Les données issues de deux spectromètres IRTF sont exploitées. Il s'agit de corrélérer les spectres acquis sur raisins à l'analyse sensorielle des vins finis afin de caractériser très précocement le potentiel aromatique et la qualité de la matière première.

A partir de 70 échantillons de raisins prélevés au moment de l'apport de la récolte en cave, et vinifiés en conditions standards expérimentales, une base de données comprenant des mesures spectroscopiques des raisins et les résultats des dégustations issues de collègues d'experts a été élaborée.



IFV Midi-Pyrénées 2009

Photo 6 : Flash sur grappe à l'aide du Multiplex

Après un minimum de trois millésimes d'étude, des modèles de prédiction originaux de la qualité des vins ont été élaborés sur les cépages Colombard, Négrette, Malbec et Fer Servadou.

Ils fournissent des performances intéressantes avec des erreurs de discrimination en validation croisée comprises entre 22% et 25%. Ces modèles commencent à être validés au niveau industriel (2011-2013) à travers une utilisation en temps réel de l'information permettant la mise en place de cuvées en grand volume.

Évaluation de potentialités qualitatives du raisin par capteur piéton

Sur la base de la technologie de la fluorimétrie, le projet mené par l'IFV Sud-ouest a pour ambition de faciliter les mesures directes au vignoble de l'azote assimilable et de la couleur dans les baies de raisins. Ces deux critères constituent des éléments pertinents de suivi de la maturation et sont des facteurs influents majeurs sur la qualité finale vins.

La fluorimétrie permet de mesurer le contenu en flavonoïdes de l'épiderme des feuilles et des fruits grâce à l'écran qu'ils procurent à l'excitation des chlorophylles sous-jacentes. Le nouveau capteur portable (piéton) testé appelé Multiplex (société Force-A), comporte quatre couleurs d'excitation de la fluorescence et trois détecteurs dans le visible et le proche infrarouge.

Un réseau de plus de 60 parcelles du Sud-ouest est conduit afin de mettre en relation l'information fournie par cette technologie et les caractéristiques analytiques des raisins à différentes stades phénologiques (de la fermeture de la grappe à la vendange). Parallèlement des essais métrologiques sont menés afin d'optimiser la prise d'information au champ.

Les résultats montrent que des mesures sur feuilles réalisées à la fermeture de la grappe permettent d'anticiper le niveau d'azote assimilable des baies à la vendange. L'évaluation paraît en revanche illusoire en réalisant des mesures directes sur grappes.

Les essais réalisés sur les potentialités du Multiplex3 à anticiper des carences azotées montrent de premiers résultats encourageants. Des corrélations satisfaisantes sont observées entre un indice issu de flashes réalisés sur feuilles à la fermeture de la grappe et les teneurs en azote assimilable des

moûts à la vendange Une campagne de validation du modèle a fait l'objet de mesures en 2011. Des règles de décisions seront alors définies pour les plusieurs cépages du Sud-ouest.

Parallèlement, la fluorimétrie est exploitée pour modéliser le potentiel anthocyaniques de 3 cépages du Sud-ouest en réalisant des flashes sur grappes à la parcelle ou sur baies au laboratoire.

Les résultats montrent que les indices issus du Multiplex permettent de faire un suivi cohérent de la maturation. Une autre application des informations issues de l'outil a été mise en évidence en 2010/2011 : la détermination de la mi-véraison et de la précocité parcellaire.

En évaluation du potentiel de la vendange, les raisins de 60 parcelles de trois cépages rouges ont été flashés au moment de la récolte. Au laboratoire, les analyses des polyphénols sont effectuées en parallèle. Les résultats montrent que les indices du Multiplex, même si elles ne sont pas un dosage des teneurs en anthocyanes, permettent une différenciation des parcelles selon leur niveau de richesse en ces composés.

L'intérêt de la technologie réside également dans ses possibilités à être embarquée sur quad, tracteur ou chenillard. Des premiers essais ont été réalisés en ce sens en Champagne par le CIVC et dans le Sud-ouest par l'IFV. Sur la base de flashes en continue sur feuilles, il s'agit de mettre en évidence des hétérogénéités intra-parcellaires.

Contact : eric.serrano@vignevin.com

Evaluation d'équipements innovants destinés au suivi et à la caractérisation de la qualité de la vendange

Des équipements de mesures dans le proche infra rouge par exemple, ou par imagerie, sont proposés depuis quelques années aux viticulteurs pour permettre une acquisition instantanée de données sur l'appréciation du potentiel ou de l'état de maturité des raisins à la parcelle, au laboratoire ou au chai afin de faciliter l'évaluation et la sélection des apports de vendange.

Il est important de pouvoir les étudier en expérimentation notamment la fiabilité des capteurs et des mesures obtenues en comparaison avec les données analytiques classiques afin d'obtenir rapidement des outils adaptés aux besoins des professionnels.

Un programme a débuté en Aquitaine lors des vendanges 2008 afin de répondre à cet objectif et depuis six nouveaux équipements ont été évalués par l'IFV de Bordeaux-Blanquefort en collaboration avec la Chambre d'Agriculture de la Gironde sur un réseau de parcelles de merlot, cabernet franc et cabernet sauvignon dans le bordelais.



IFV Pôle Bordeaux Aquitaine 2009

Depuis 2009, le Dyosystem de la société Vivélys est testé par l'IFV et la Chambre d'Agriculture et mesure deux indicateurs: la quantité de sucres par baie et la teinte des baies (pour les cépages blancs), exploités en cinétique. Ces données permettent de connaître la date de récolte ainsi que le potentiel qualitatif de la vendange au niveau de son profil aromatique. Il semble alors possible d'adapter son itinéraire technique et de caractériser les parcelles suivant leur potentiel (sélection parcellaire).

Photo 7 : Dyosystem de la Sté Vivélys

Sur des parcelles de merlot et de cabernet sauvignon du réseau, un prélèvement hebdomadaire de 200 baies est réalisé sur le rang de contrôle et destiné au laboratoire d'analyse pour le suivi analytique des paramètres propres à l'avancement de la maturité des baies de raisin (à savoir AT, pH, Anthocyanes par la méthode CASV, sucres et TAP) ainsi que pour un bilan polyphénolique (Méthode de la Faculté d'œnologie de Bordeaux).

Une mesure de ces 200 baies, via l'appareil, permet de déterminer le volume moyen des baies (ainsi que leur écart type). Grâce à la teneur en sucre donnée par le laboratoire d'analyse et le volume des baies donnée par l'appareil, l'interface intranet de l'équipement va nous donner la quantité de sucre moyenne par baie en gramme. Cette opération est répétée afin d'obtenir 5 à 7 points de contrôle pour permettre à l'équipement de nous donner la vitesse d'accumulation en sucre par suivi cinétique. Ce suivi cinétique, grâce à des modèles de prédiction, permet, in fine, de connaître tout d'abord la date d'arrêt de chargement en sucre afin de nous donner, au cours de la maturation du raisin, le potentiel aromatique de la parcelle ainsi que la date de récolte appropriée.

De plus des vinifications sont réalisées pour chaque date de récolte. Les vins sont analysés et dégustés et les résultats obtenus sont confrontés aux informations fournies par l'équipement sur l'état de maturité pour chacune des dates retenues. Le millésime 2012 doit être la dernière année d'essai pour cet équipement. Un bilan des trois années d'expérimentation sur cépage merlot et cabernet sauvignon sera donc diffusé prochainement (courant été 2013)

Depuis 2010, des investigations sur d'autres outils ont débuté (le Multiplex® Sté Force A et le Spectron™ Sté Pellenc). Ces derniers sont des capteurs piétons, directement utilisable à la parcelle. Le Multiplex® peut également être utilisé au laboratoire.

Cet outil est basé sur la technique de la fluorimétrie pour des longueurs d'onde situées dans l'UV et le visible. Cet équipement permet de suivre la maturité phénolique en mesurant différents indices. Un bilan des trois années d'expérimentation est également prévu dans les prochains mois pour cet équipement.

Contact : yohann.baudouin@vignevin.com



IFV Pôle Bordeaux-Aquitaine 2009

Photo 8 : Prise d'informations au laboratoire



IFV Midi-Pyrénées 2009

Photo 9 : Spectron™ Sté Pellenc

Le Spectron™ de la société Pellenc, quant à lui, est un spectromètre permettant de suivre la maturité technologique en mesurant, pour des longueurs d'ondes spécifiques situées **dans le proche infra-rouge**, la Teneur en Alcool Potentiel, l'Acidité Totale, la teneur en Anthocyanes et le pourcentage d'humidité, par filtrage spectral optique.

Sur ces deux équipements une évaluation de la pertinence des données est réalisée par comparaison aux données fournies par le laboratoire d'analyses. De plus la répétabilité et la reproductibilité des résultats de ces matériels sont également évaluées en parallèle.

◆ Techniques innovantes correctives : diminution d

Des essais en grandeur réelle ont été menés depuis 2004 pour diminuer la teneur finale en alcool des vins tout en conservant les caractères d'une vendange bien mûre. Actuellement, les techniques industrielles testées sont : la réduction de la teneur en sucre des moûts par couplage membranaire, l'osmose inverse ou nanofiltration couplée soit à la distillation soit à un contacteur à membranes. D'autres approches pour le plus long terme sont aussi étudiées en collaboration avec l'INRA, comme le matériel végétal, les itinéraires techniques en cours de fermentation, ou encore les souches de levures.



IFV Bordeaux-Blanquefort 2006

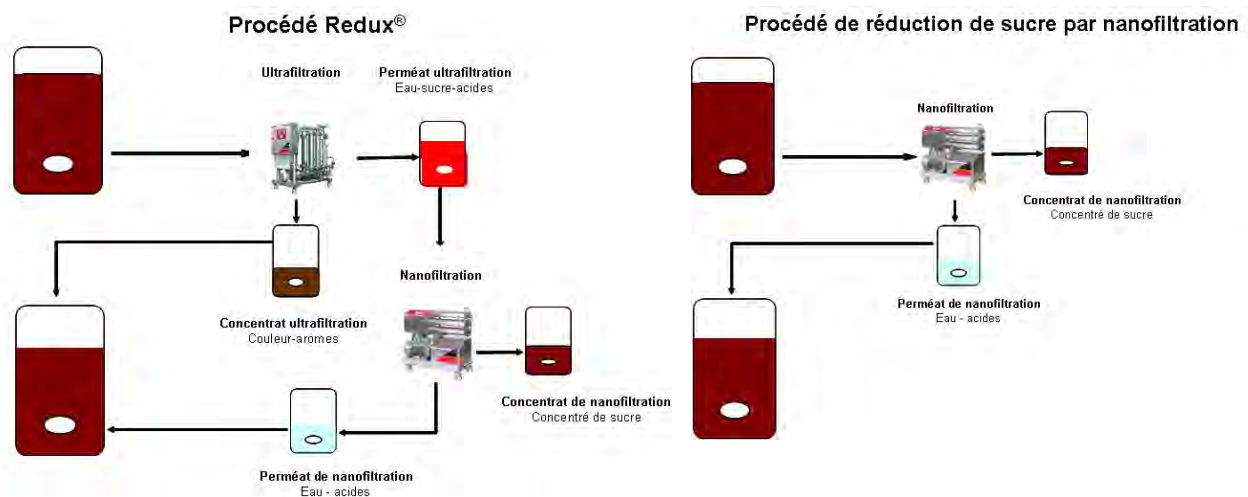
Photo 10 : Equipement de désucrage Vaslin. Appareil Pilote pour l'expérimentation

La nouvelle OCM se traduit par une nouvelle réglementation vitivinicole où de nouvelles pratiques œnologiques sont autorisées. La désalcoolisation partielle fait partie de ces pratiques mais la diminution alcoolique sera limitée à -20%vol d'éthanol. La réduction de la teneur en sucre est autorisée en 2013.

L'IFV continue les essais de désalcoolisation en privilégiant la pratique de diminution des sucres du moût.

La société Bucher Vaslin propose un procédé pour la réduction de la teneur en sucre (RTS) des moûts (REDUX®). Dans les premiers essais, le traitement associait l'ultrafiltration et la nanofiltration pour éliminer un semi-concentré en sucre presque incolore, en limitant la perte de composés autres que le sucre. Un traitement simplifié est maintenant proposé et étudié depuis 2012, en n'utilisant que la nanofiltration après une simple clarification du moût (procédé REDUX® - photo 5 12). La Nanofiltration permet de laisser diffuser des acides et du potassium dans le perméat. Ceci permet de réintroduire une partie de l'acidité avec l'eau récupérée dans le moût avant fermentation. L'équilibre acide du moût traité sera peu modifié au final.

Schéma des deux principes de travail (procédé REDUX® et le procédé simplifié) :



Toujours pour ce procédé, des aménagements de la vinification en rouge traditionnelle sont **envisageables pour optimiser la qualité du vin produit. Le moment de la réintroduction du perméat de Nanofiltration** est une des possibilités d'intervention.

Ces mêmes membranes de Nanofiltration peuvent être utilisées sur vin afin de récupérer une solution hydroalcoolique. La partie aqueuse est séparée par distillation de l'alcool et est réintroduite dans le vin. On obtient ainsi une désalcoolisation partielle du vin sans ajout d'eau exogène (UE mouillage interdit).

La Nanofiltration peut donc être utilisée sur une période courte pendant les vendanges sur le moût pour réguler des excès de richesse en sucre, ou tout au long de l'année sur vin pour réduire une richesse excessive en alcool.

Des essais à l'échelle pilote ont été réalisés par l'IFV de 2006 à 2012, dans différents vignobles (Aquitaine, Val de Loire, Languedoc Roussillon, Côtes du Rhône).

En complément des essais sont conduits sur les techniques correctives pour la correction de l'acidité.

Contact : philippe.cottureau@vignevin.com

◆ Clarification des moûts

Les vins issus du chauffage de la vendange, avec clarification des moûts avant fermentation, répondent bien à la demande actuelle des marchés sur des vins colorés, souples et fruités. Outre les procédés d'extraction par thermotraitement (chaleur et/ou flash-détente), le principal point clé technologique est la clarification des moûts. Le matériel actuellement le plus utilisé est le filtre rotatif sous vide, très performant en termes de clarification, mais qui peut présenter des inconvénients. Des technologies alternatives de clarification sont mises à disposition du vinificateur : flottation, centrifugation, clarification par décanteur centrifuge, filtration tangentielle.

Dans le cadre d'un projet collaboratif, associant l'IFV, l'INRA et l'ICV, des études et expérimentations ont été mises en place depuis 2009.

Les expérimentations réalisées ont soulignées les incidences des niveaux de clarification obtenus sur les profils sensoriels des vins. Les caractéristiques des particules restant en suspension après clarification dépendent des technologies utilisées. Ces technologies peuvent donc avoir une incidence directe sur les caractéristiques organoleptiques des vins élaborés, dominés par l'amylique ou à l'opposé par des notes de fruité. La clarification doit donc être pilotée en fonction des objectifs produits. Un autre point clés est la maîtrise des procédés.

Contact : jean-michel.desseigne@vignevin.com



IFV Rhône-Méditerranée 2011

Photo 11 : Cellule de flottation en vinification en rouge



IFV Rhône-Méditerranée 2012

Photo n°12 : Unité de flottation

◆ Clarification des bourbes et des lies

La clarification des moûts et des vins chargés en particules en suspension (bourbes, lies) s'effectue actuellement avec des filtres rotatifs ou filtres presse, utilisant des adjuvants de filtration (perlite ou kieselguhr), ces produits étant en effet difficiles à clarifier. Des alternatives technologiques ont été développées récemment : filtre tangential à membrane organique avec capillaires de fort diamètre, filtre tangential à disques rotatifs, filtre tangential à membrane en acier inoxydable, décanteur centrifuge et clarificateur haute performance. Ces nouveaux équipements ont été expérimentés en 2012 pour cette application en Languedoc-Roussillon et Midi-Pyrénées.

Contact : jean-michel.desseigne@vignevin.com et françois.davaux@vignevin.com



IFV Rhône-Méditerranée 2012

Photo n° 13 Filtre tangential à membrane en acier inoxydable



IFV Rhône-Méditerranée 2012

Photo n°14 Filtre tangential à disques rotatifs

◆ Stabilisation et clarification des vins

Différentes techniques physiques de stabilisation microbiologique sur vins sont comparées : Microfiltration Tangentielle, Champs Electriques Pulsés et Flash Pasteurisation, filtration sur plaques, UV-C, centrifugation. Ces essais sont réalisés par l'IFV dans le Bordelais en collaboration avec le centre technique Agir de Pessac.

De 2008 à 2010, une comparaison de ces techniques est réalisée sur vins rouges en cours d'élevage. La majorité des techniques étudiées peuvent permettre de réduire significativement les populations de micro-organismes sur moûts et sur vin, en autorisant la réduction des doses de SO₂. Efficacité et incidence sur la qualité des produits dépendent des matériels et des conditions d'utilisation. Des techniques innovantes, dites douces, basées sur des procédés athermiques, sont expérimentées depuis 2009 comme notamment la stérilisation par UV, Champs Electriques Pulsés, courant d'électrolyse. La synthèse des résultats a été faite en 2012 et sera diffusée en 2013 sur le site www.matevi-france.com.

Contact : emmanuel.vinsonneau@vignevin.com



Photo 15: Equipement de flash pasteurisation Agir Pessac

IFV Bordeaux Blanquefort 2007



Photo 16: Equipement de centrifugation Agir Pessac

IFV Bordeaux Blanquefort 2011

Stabilisation microbiologique des vins par les UV-C

Le SO₂, principal adjuvant utilisé en œnologie permet de maintenir la qualité du vin tout au long de la vinification et de l'élevage, en le protégeant contre les risques d'oxydations (chimiques et enzymatiques), ainsi que contre tous développements microbiens (action antiseptique). Face au risque de toxicité pour le consommateur et l'utilisateur, la réduction de l'utilisation du SO₂ devient une nécessité lors de l'élaboration du vin.

Pour limiter les risques de recontamination microbiologique, une nouvelle technologie de stérilisation à froid par rayonnement UV-C (I) vient d'être mise au point à l'université de Stellenbosch en Afrique du Sud. Ce processus de photo-purification utilise la lumière ultraviolette UV-C à une longueur d'onde de 254nm, qui déstructure l'ADN des levures et des bactéries du vin, détruisant ainsi les micro-organismes ou les empêchant de se reproduire, ceux-ci finissant alors par mourir. La principale innovation des chercheurs d'Afrique du Sud est de permettre une exposition aux UV-C de l'intégralité du vin, par un système de mise en turbulence passif, conçu spécifiquement pour les liquides colorés.

Les nombreux essais effectués en 2009 et 2010 ont montré que la stérilisation par des UV-C, est très efficace pour détruire ou inactiver les micro-organismes présents dans les moûts et les vins. En utilisant cette technologie avec une énergie suffisante, nous avons été en mesure d'éliminer plus de 99% des micro-organismes d'un moût ou d'un vin. Les tests effectués sur vins rouges et vins blancs, montrent que les bactéries lactiques et acétiques semblent plus sensibles au rayonnement UV que les levures.

Cette technologie ne modifie pas les caractéristiques physico-chimiques des vins. Des modifications organoleptiques sont apparues sur les vins traités aux UV à forte dose. Cela se manifeste par l'apparition de « Goûts de lumière », liés à la production de composés soufrés par action des UV sur la riboflavine, et certains acides aminés soufrés. Une meilleure gestion de la dose d'UVC, en fonction du trouble et du stade d'application, devrait nous permettre de s'affranchir de ce désagrément.

Contact : françois.davaux@vignevin.com



IFV Midi Pyrénées 2011

Photo 17: Stabilisation à Froid par UV-C



IFV Bordeaux Blanquefort 2010

Photo 18: Appareil de traitement aux UV-C

◆ Conditionnement des vins

Guide pratique de la mise en bouteilles

Le vin, produit agroalimentaire à part entière, voit sa consommation mondiale augmenter. La filière a su s'adapter aux nouvelles habitudes, aux nouveaux goûts. Quelque soit l'entreprise, la compétitivité passe par des vins embouteillés dans les meilleures conditions, afin que leurs qualités organoleptiques et nutritionnelles restent intactes. L'opération finale de mise en bouteilles joue un rôle des plus importants puisqu'elle est garante de cette stabilité jusqu'à sa consommation. Sa réussite passe par la maîtrise des trois points principaux qui sont ;

- une préparation réussie pour un vin stable au niveau physico-chimique, microbiologique et organoleptique,
- une opération d'embouteillage maîtrisée d'un point de vue technique et qui respecte un cahier des charges très contraignant (matières sèches, équipements, hygiène contrôles, sécurité) dans un environnement difficile,
- l'anticipation du circuit de distribution, qui garantie la qualité du vin quelque soit le produit et sa destination.

Ce guide présente, pour chacun de ces trois points, et par une approche de type démarche qualité, les éléments techniques les plus pertinents et des outils d'aide à la décision. Il s'adresse aux personnels responsables du conditionnement final et à tous les professionnels de la filière qui souhaitent garantir aux consommateurs quels qu'ils soient un produit stable et de qualité.

Contact : pascal.poupault@vignevin.com



Photo 19: Guide de la mise en bouteilles-Editions Dunod

Le conditionnement d'un vin est une opération très technique qui doit concilier qualité et productivité ; il repose sur la compétence du personnel mais aussi sur des pratiques – en amont surtout – très raisonnées.

◆ Equipements de tri automatisé de la vendange

Actuellement, de plus en plus d'équipementiers proposent des matériels permettant d'éliminer une quantité supplémentaire de débris végétaux dans la vendange après éraflage.

Les procédés de tri varient selon les modèles ; il peut s'agir de procédés mécaniques ou plus perfectionnés faisant intervenir de nouvelles technologies comme l'imagerie numérique.

L'IFV de Bordeaux-Blanquefort, avec la participation de la Chambre d'Agriculture de la Gironde, a débuté un programme d'expérimentations visant à obtenir des références sur cette nouvelle gamme d'équipements de tri automatisé de la vendange.

DE 2008 sept équipements de tri ont été évalués individuellement sur sites dans les conditions de la pratique afin d'obtenir des premières références sur l'efficacité et la qualité du tri réalisé.

- Le Viniclean (Sté Socma)
- La Table de tri vibrante (Sté MVS)
- La Ligne Mistral (Sté Vaucher Beguet)
- Le Tribaie (Sté ATESN)
- Le Selectiv' Process Vision (Sté Pellenc)
- Le Selectiv' Process Winery (Sté Pellenc)
- Le Tri Optique (Sté Bücher Vaslin)



Photo 20: Egrappoir verticale « Cube »
Sté Socma



Photo 21: Oscillys 200 – Sté Bücher Vaslin

Des essais comparatifs sont mis en œuvre pour évaluer, sur la même matière première, les performances de ces équipements.

En 2011 et 2012 des investigations ont été menées sur l'équipement de tri par vision « X TRI » de la société Defranceschi Protec et l'équipement « Tomy » de la société CMA ainsi que l'égrappoir vertical de la société Socma et l'Oscillys 200 de la société Bücher Vaslin. En parallèle des essais sont menés afin d'étudier l'incidence de différents niveaux de tri sur la qualité des vins obtenus.

Contact : emmanuel.vinsonneau@vignevin.com

◆ Equipements d'extraction en vinification en rouge

En 2011, des investigations ont été conduites sur les équipements de chauffage de la vendange. Le procédé de thermo-détente Extractys de la Société Bücher Vaslin a été étudié de nouveau sur merlot en AOC Bordeaux. Des observations sur sites ont été menées sur les équipements de la société Pera et des travaux sont mis en œuvre afin d'acquérir de nouvelles références sur maîtrise de la macération préfermentaires à chaud par des essais de durées de chauffage et de niveaux de température de chauffage variables pour une meilleure adaptation au profil des vins rouges de Bordeaux demandés par le marché. Contact : emmanuel.vinsonneau@vignevin.com



Photo 22 : Unité mobile de thermo-détente
Sté Bücher Vaslin



Photo 23 : Chauffage de la vendange à chaud
de la société Pera

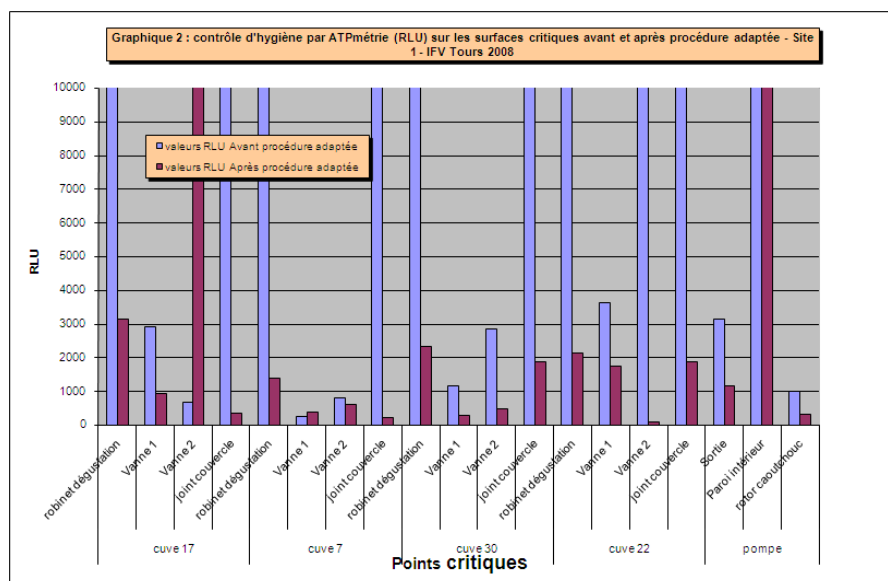
◆ Nettoyabilité des équipements

En industries agro-alimentaires, l'aptitude au nettoyage d'un équipement constitue depuis longtemps un critère de choix prioritaire et s'appuie sur des règles de l'art précises (recommandations EHEDG, standard 3A...). Dans le secteur vinicole, la nettoyabilité était, dans un passé assez proche, souvent considéré comme un critère de choix secondaire, en raison des spécificités du produit (alcool, acidité, SO₂) et de l'absence de risques de développement de germes pathogènes. L'aptitude au nettoyage est désormais un critère essentiel : réduction des doses de sulfites, élaboration de nouveaux produits à teneur réduite en alcool, maîtrise des contaminants (par exemple Brettanomyces), cahier des charges des acheteurs, évolutions réglementaires... Les exigences doivent cependant tenir compte de l'état du produit, des conditions d'utilisation et des risques.

Les travaux en cours portent sur les aspects méthodologiques et la mise en place de bancs d'essais et d'outils de comparaison. Ces études sont réalisées à travers un partenariat avec des centres techniques du secteur agro-alimentaire et des centres de Recherche spécialisés.

Niveau d'hygiène et risque d'altération : modélisation sur circuit-test et validation sur site

La diversité des matériels, des matériaux les constituant et leur mauvaise aptitude au nettoyage, favorisent la présence récurrente de résidus organiques, minéraux et microbiens, sur la plupart des surfaces en contact avec le moût, les lies et le vin. Cette hygiène défectueuse contribue à la survie des micro-organismes d'altération et à la contamination de l'ensemble des surfaces ; elle est facilitée par un environnement moins contraignant (sucres résiduels, sulfite modéré, pH des vins plus élevé, filtrations moins serrées,...). Le niveau d'hygiène, qu'il est possible de mesurer par l'ATP-métrie, est un facteur important pour assurer les qualités nutritionnelles et sensorielles des vins.



Aujourd'hui, il faut reconnaître que dans la plupart des cas, les procédures d'hygiène sont limitées (compte-tenu de la topographie et nettoyabilité des surfaces) et les conséquences (altérations) toujours trop nombreuses. Le fait de pouvoir travailler de façon standard sur une boucle d'essai, doit permettre d'acquérir des références plus rapidement quant à l'incidence des paramètres liés aux procédures (matière active, concentration, temps de contact) sur le niveau d'hygiène des surfaces. L'objectif est le transfert des combinaisons (nettoyage-désinfection) les plus pertinentes, sur site industriel.

L'état d'hygiène des matériels des chais de vinification a une incidence non négligeable sur l'altération des qualités sensorielles des vins. Le travail sur circuit-test permet d'acquérir de nombreuses références quant à l'incidence des procédures de nettoyage et désinfection sur ces surfaces critiques. La validation sur site a permis de confirmer l'intérêt et les limites d'une procédure plus stricte et mis en évidence également l'efficacité incontestable d'une procédure plus adaptée, mais qui reste facile à mettre en place, après démontage. Le fait de démonter les pièces et de les faire tremper, a sans aucun doute une action désinfectante, mais l'effet principal est d'éliminer les

matières minérales (tartres) et organiques (matières colorantes) de façon préventive et efficace pour limiter l'adhésion des micro-organismes d'altération, ce qui ne peut assurer n'importe quelle procédure sans démontage.

Contact : pascal.poupault@vignevin.com

◆ Procédés œnologiques éco-innovants

La réduction des consommations d'eau, d'énergie, d'effluents, de déchets devient de plus en plus en des enjeux pour les caves de vinification et les unités de conditionnement, à la fois pour des motifs environnementaux, mais également économiques : coût de l'eau, de l'énergie, coût du traitement des effluents, coût de la valorisation ou l'élimination des déchets.

Dans le cadre d'un projet européen initié en 2009, l'objectif des travaux est de démontrer l'efficacité « éco-environnementale » de procédés innovantes et de méthodes permettant d'optimiser les consommations d'eau dans les caves vinicoles, et de réduire ainsi les volumes d'effluents générés. Le projet a été élargi aux aspects énergétiques et aux déchets.

Au cours du projet, une traçabilité sur des indicateurs environnementaux a été mise en place dans 16 sites de production. Il a été confirmé que les ratios de consommation de ressources et de production de déchets peuvent être très variables, notamment en fonction des process utilisés et de la sensibilisation de l'entreprise aux aspects environnementaux.

Les procédés de transfert ont fait l'objet d'expérimentations. En effet, ces derniers, particulièrement fréquents dans les caves, engendrent des consommations d'eau importantes et génèrent des effluents potentiellement très polluants, notamment lors des opérations de vidange et de nettoyage. Le procédé développé par la société Inoxpa PIG system ou système de raclage des canalisations a été expérimenté sur tuyaux souples. Il permet la récupération de la quasi-totalité des produits, et autorise une forte réduction de la pollution organique dans les effluents, d'un facteur de 2 à 10. Il permet également un nettoyage efficace des canalisations et limite fortement les consommations d'eau lors des opérations de rinçage. Comparativement aux pratiques de vidange et de rinçage usuelles des canalisations dans ces caves, les économies d'eau varient de 50 à plus de 80%. Le procédé est fonctionnel, mais nécessite des conditions de mise en œuvre particulières, notamment sur canalisations souples, conditions qui ont été précisées lors de l'étude. Les procédés de filtration ont également été étudiés dans ce projet. Cette opération nécessite en effet une consommation d'énergie (pompes), des consommations d'eau froide ou chaude (fonctionnement des filtres, nettoyage) et génère des effluents plus ou moins pollués, qu'il est nécessaire de traiter. Les particules éliminées se retrouvent, selon les modes de filtration, soit sous forme de déchets « solides », riches en matières organiques, mélangés éventuellement avec les produits filtrants ; soit sous forme liquide (rétenant) et constituent des sous-produits potentiellement polluants ; soit dans les eaux de rinçage-régénération-nettoyage, qui constituent alors des effluents de forte charge polluante. Les impacts environnementaux de la filtration peuvent donc être différents selon les technologies utilisées, avec également de fortes variabilités en fonction des conceptions. Le nouveau média filtrant Becopad, mis au point par Begerow, a notamment été étudié dans les 16 caves partenaires du projet. Comparativement à des médias de mêmes caractéristiques techniques, il permet, en moyenne, de réduire de 44% les consommations d'eau, tout en assurant de bonnes performances en terme de filtration. Parallèlement, ce nouveau média filtrant est totalement biodégradable et compostable.

MOTS CLES : Gestion de la pulvérisation – Réduction des doses – Matériels de pulvérisation- Puissance absorbée – Rayon de braquage – Pulvérisation – Matériel d'entretien de la vigne – Expérimentation – Matériel de désherbage – Matériel de récolte – Qualité de la vendange – IRTF – Réduction degré alcoolique – Désalcoolisation – Matériel de filtration et clarification – Matériel d'extraction – Vinification en rouge – Procédé Redux – Filtration tangentielle – Champs électriques pulsés – Tri automatisé de la vendange – Procédé Extractys – Arroseur de Marc – Selectiv – Process hygiène – Circuit-test – ATP métrie