



Expérimentations mises en œuvre sur les équipements vitivinicoles en 2010



E. Vinsonneau, Marc Vergnes, Yohann Baudouin : IFV Bordeaux-Blanquefort – Tél. : 05 56 35 58 80
Christophe Gaviglio – IFV L'Isle sur Tarn – Tél. : 05 63 33 62 62
Eric Serrano : IFV Lisle sur Tarn – Tél. : 05 63 33 62 62
Jean-Michel Desseigne : IFV Rodilhan – Tél. : 04 66 20 67 00
Alexandre Davy : IFV Bordeaux-Blanquefort – Tél. : 05 56 35 58 85
Frédérique Priou, JC Crachereau : Chambre d'Agriculture de la Gironde – Tél. : 05 56 35 00 00

Les différents sujets étudiés par l'IFV sur les équipements vitivinicoles s'inscrivent dans le cadre de projets nationaux régionalisés. Les travaux sont réalisés en réseau (collaboration inter organismes) dans plusieurs régions et notamment en Aquitaine, Midi-Pyrénées, Rhône Méditerranée, Val de Loire, Bourgogne et Franche-Comté.

◆ Adaptation des doses de produits phytosanitaires au vignoble

Depuis plusieurs années, l'IFV travaille sur différents moyens pour optimiser l'utilisation des pesticides au vignoble. Ce projet (OPTIDOSE) consiste à proposer et tester des règles de décision pour adapter la dose de produit à la surface de feuillage à protéger et à la pression parasitaire. Ces règles de décision sont testées dans différentes régions viticoles françaises (val de Loire, Charente, Aquitaine, Languedoc Roussillon, Bourgogne). La qualité d'application des produits est également une des composantes de l'efficacité finale des traitements. Elle est étudiée via un banc de comparaison des pulvérisateurs mais également directement sur des vignes en place.

En 2010, le module de calcul des doses Optidose® a été mis en ligne en accès libre sur le site www.vignevin-epicure.com.



Photo 1 : Le système d'injection directe SPID2
Sté Spray Concept

IFV Blanquefort 2010

En 2010 le système d'injection directe des produits phytosanitaires (SPID2) développé par la société Spray Concept a été testé dans un château du Médoc. Ce prototype a la particularité de pouvoir incorporer des produits phytosanitaires au cours du traitement, qu'ils soient sous forme liquide ou solide.

◆ Matériels en verts

L'apparition d'une nouvelle machine de relevage à bande (DMP Concept), apporte un peu de nouveauté dans le domaine des releveuses - palisseuses.

Cette machine a été testée au printemps 2009 et nous avons vu au SITEVI une machine semblable chez un autre constructeur, PROVITIS, preuve de l'intérêt de la technique des bandes pour le relevage. Un compte-rendu de ce test est disponible depuis mai 2010 sur MatéVi.

Un dossier complet sur le thème des matériels de travaux en vert a été mis en ligne fin 2010, avec des fiches techniques pour les outils suivants :

- Broyeur à sarment
- Epampreuses chimiques et mécaniques
- Palisseuses / Releveuses
- Prétailleuses
- Rogneuses

NB : L'effeuillage fait déjà l'objet d'un dossier à part.

En 2011 les broyeurs et les épampreuses mécaniques doivent faire l'objet d'essais.



IFV Blanquefort 2010

Photo 2 : Palisseuse DMP Concept

◆ Désherbage mécanique

Le programme d'évaluation des stratégies de désherbage mécanique sous le rang en fonction des types d'outils utilisés s'est poursuivi en 2009 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 dans le cadre d'un 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.

◆ Récolte mécanique et qualité de vendange



IFV Midi-Pyrénées 2007

Photo 3 : Selectiv' Process Sté Pellenc

Des essais ont été réalisés sur la nouvelle machine Selectiv' Process Pellenc. Il s'agit d'un nouveau système embarqué sur machine à vendanger, destiné à améliorer encore plus significativement la propreté de la récolte, grâce à un tout nouveau procédé d'égrappage par vibration, et de tri sur des rouleaux. Les mesures effectuées lors de ce test, effectué sur cépage Syrah, ont concerné la qualité physique de la récolte et la quantité d'éléments extraits par le système.

Les constructeurs New-Holland et Grégoire ont réagi à cette évolution du traitement de la vendange sur machine et leurs dispositifs respectifs ont été évalués.

◆ Performances énergétiques des matériels viticoles

L'IFV pôle Sud-Ouest a mis en place en 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 sera mis en ligne en mars 2010 sur www.matevi-france.com. En 2011 de nouveaux matériels seront testés sous l'angle de la consommation de gasoil.



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, 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



IFV Midi-Pyrénées 2007

Photo 6 : Prélèvement échantillon à la benne

Le projet développé au sein de l'IFV Sud-ouest vise à fournir une évaluation objective des méthodes automatiques non destructives d'évaluation de la qualité des raisins et des vins et de les adapter aux besoins des structures vitivinicoles françaises, afin d'optimiser leur gestion technique et de permettre de mieux adapter les produits au marché.

L'exploitation en routine de ces technologies nécessite cependant une expertise des paramètres fournis pour répondre efficacement aux attentes précises de l'entreprise.

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 vendange.

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 données issues de deux spectromètres IRTF sont exploitées. Il s'agit de corrélérer les spectres acquis sur des raisins du Sud-Ouest de la France à l'analyse sensorielle des vins finis afin de caractériser très précocement le potentiel aromatique 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 collèges d'experts a été élaborée.

Des premières études menées sur trois millésimes (2006, 2007 et 2008) permettent d'identifier des modèles de prédiction de la qualité aromatique des vins. Deux classes qualitatives peuvent être prédites à l'arrivée des raisins au quai de réception grâce à des modèles de corrélation multilinéaire optimisés. La modélisation appliquée dans ce projet est essentiellement basée sur une méthode de discrimination supervisée appelée la Partial-Least Squares Regression- Analyse Factorielle Discriminante (PLS-AFD).

Les modèles de discrimination fournissent des performances intéressantes avec des erreurs de discrimination en validation croisée comprises entre 22% et 25%.

L'IFV Sud-ouest a développé, pour ce programme, une méthodologie adaptée et un savoir-faire en matière de traitement de l'information issue de l'Infrarouge. Elle est aujourd'hui développée sur de nouveaux cépages en vue de l'élaboration de vins rouges particuliers. L'étude s'appuie sur un partenariat étroit avec des laboratoires de recherche et d'analyses dans les domaines du potentiel aromatique des vins (SA Nyséos) et de la Chimométrie (SA Ondalys).

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.



IFV Midi-Pyrénées 2009

Photo 7 : Flash sur grappe à l'aide du MultiPlex



IFV Midi-Pyrénées 2009

Photo 8 : Prise d'informations au laboratoire

Les premiers résultats montrent que des mesures sur feuilles réalisées à la fermeture de la grappe permettent d'anticiper au plus proche 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 en 2010 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. La robustesse des premiers modèles doit bien évidemment être éprouvée mais l'indice utilisé peut faciliter les regroupements parcellaires par anticipation des niveaux de statut azoté à la vendange. Les erreurs obtenues en 2010 n'excèdent pas 23%.

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. Ils ouvrent la possibilité de mesures rapides et précises sur un large territoire.

L'IFV Rhône – Méditerranée a mis en place des expérimentations sur les critères d'évaluation de l'état sanitaire des raisins par IRTF. L'objectif est d'étudier la faisabilité et la robustesse d'une discrimination des apports par la technologie IRTF ATR, dans un objectif de sélection voire de rémunération différenciée.

Dans certaines plages spectrales, la lumière traverse les produits à caractériser sur les longueurs pouvant atteindre plusieurs centimètres. Il est donc possible de réaliser des mesures directement sur des produits entiers (baies, grappes) ou sur des mouts non clarifiés. L'IFV Rhône- Méditerranée a développé un programme d'étude sur ces nouveaux outils, en partenariat étroit avec des laboratoires de Recherche.

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 peu 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 quatre 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.

L'analyseur de la maturité phénolique de la société Maselli Mesure modèle « MTO 4 ».

Cet équipement permet de déterminer le potentiel polyphénolique des raisins et de suivre la maturité phénolique afin de déterminer la date de récolte.

La maturité phénolique est évaluée par un spectromètre. Les valeurs du spectre de « réflectance diffuse » sont extrapolées à partir de longueurs d'ondes caractéristiques et calculées pour donner un indice de qualité phénolique. La mesure de la teinte permet également d'évaluer l'état sanitaire de la vendange.

Lors des essais, sur toute la période de maturation, à partir des prélèvements de raisins réalisés sur les parcelles du réseau et destinés aux contrôles de maturité, des mesures hebdomadaires sont effectuées par cet équipement et sont comparées aux valeurs données par le laboratoire (teneurs et extractibilité des anthocyanes et maturité des pépins).



IFV Bordeaux-Blanquefort 2010

Photo 9 : MT 04 – Sté Maselli Mesure

Un second équipement, de la société Isitec Lab, le « Luminar 5030 », est également évalué dans les mêmes conditions et sur le même réseau de parcelles. Ce matériel est portable et permet de réaliser par spectroscopie dans le proche infra rouge des analyses non destructives sur grappes de raisins directement sur le terrain à la parcelle. Il est proposé pour pouvoir déterminer un certain nombre de paramètres : AT, pH, teneurs en sucres, Titre Alcoométrique Potentiel, teneurs en anthocyanes et azote assimilable.



Isitec Lab 2009

Photo 10 : Luminar 5030 – Sté Isitec Sepal



IFV Bordeaux-Blanquefort 2010

Photo 11 : Awmètre Labmaster de Novasima

L'ISVV a également demandé cette année à plusieurs partenaires, l'IFV de Bordeaux-Blanquefort la Chambre d'Agriculture de Gironde et plusieurs domaines de participer à l'acquisition de références (base de données) sur un équipement (le Labmaster) permettant de déterminer l'Indice de Perméabilité Pelliculaire d'une parcelle. Cet indice, basé sur la mesure de l'Aw (eau libre à la surface de la pellicule), estime précocement l'état de dégradation de la pellicule et de donner des indications sur sa sensibilité à l'infection par *Botrytis cinerea* et sa capacité à libérer des composés d'intérêt.

Le dernier appareil testé en 2009, le Dyostem de la société Vivély mesure deux nouveaux 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 du profil aromatique. Il est alors possible d'adapter son itinéraire technique et de caractériser les parcelles suivant leur potentiel (sélection parcellaire).



IFV Bordeaux-Blanquefort 2010

Photo 12 : Dyostem de la Sté Vivély

En 2010, ces équipements seront de nouveau étudiés et des investigations sur d'autres équipements sont prévues (le Multiplex® Sté Force A et le Spectron™ Sté Pellenc). Par ailleurs, un bilan sur les trois années d'expérimentation sera diffusé courant 2011 pour quelques équipements.

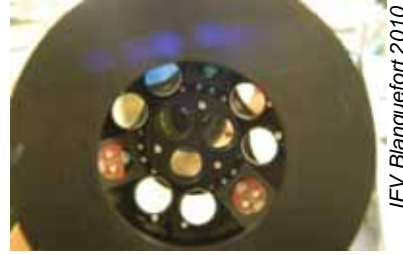


Photo 13 : Multiplex® de la Sté Force A

◆ Techniques innovantes correctives : diminution de la teneur en alcool des vins

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.

Photo 14 : Equipement de désucrage Vaslin
Appareil Pilote pour l'expérimentation

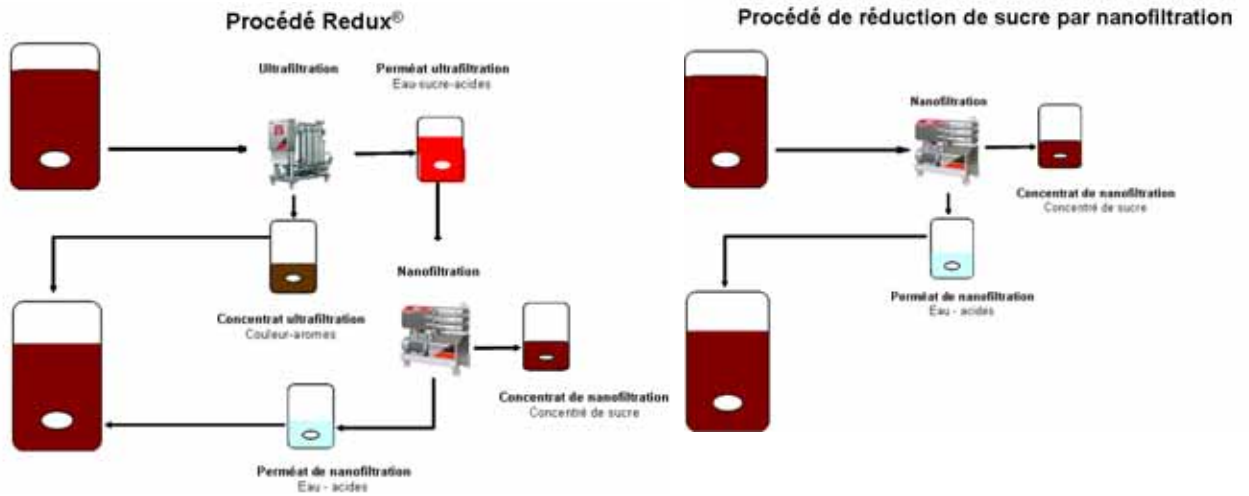


La nouvelle OCM se traduit par une nouvelle réglementation vitivinicole où de nouvelles pratiques œnologiques sont autorisées. La désalcoolisation partielle fait partie de ces pratiques mais la diminution alcoolique sera limitée à -2%vol. Par contre la réduction de la teneur en sucre ne sera pas encore autorisée mais pourra être utilisée sous le régime de dérogation prévue dans la réforme, en relation avec les services de la DGCCRF.

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, 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.

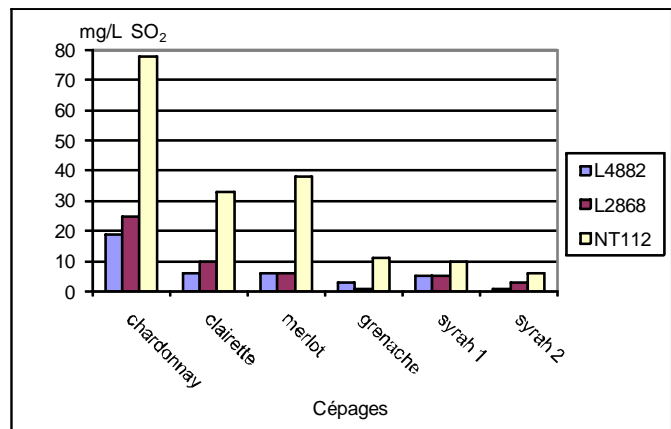
Ces mêmes membranes de Nanofiltration peuvent être utilisées sur vin afin de récupérer une solution hydroalcoolique. La partie aqueuse est séparée par distillation de l'alcool et est réintroduite dans le vin. On obtient ainsi une désalcoolisation partielle du vin sans ajout d'eau exogène (UE mouillage 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 2010, dans différents vignobles (Aquitaine, Val de Loire, Languedoc Roussillon, Côtes du Rhône).

◆ **PROJET « ORWINE » : RESULTATS DES EXPERIMENTATIONS IFV - Réduction de la teneur en sulfites des vins**

Un des objectifs majeurs de la vinification biologique est de réduire l'utilisation des intrants. Le plus étudié et le plus difficile à remplacer est le SO₂. Même en vinification sans ajout de SO₂ au cours de l'élaboration des vins, il est possible d'avoir une concentration importante de SO₂ total sur vin fini. En cas de levurage, des différences très importantes entre les différentes levures sont constatées notamment en vinification en blanc. La présence de SO₄ dans le moût, provenant principalement des traitements au soufre sur vigne, semble être un élément important pour certaines souches de levures. Le catalogue des souches de l'IFV peut permettre de choisir des souches à faible potentialité de production naturelle de SO₂. Le test réalisé en laboratoire semble pertinent pour les levures ayant de faibles production de SO₂.



Dosage du SO₂ Total (mg/L) en fin de FA – Vinification sans ajout de SO₂ - IFV 2006

Les nouvelles techniques physiques ou chimiques de stabilisation microbiologique comme la microfiltration tangentielle, la flash-pasteurisation, le DMDC, le Lysozyme permettent de réduire l'utilisation du SO₂ au cours de l'élaboration des vins. Pour obtenir ensuite, la même concentration en SO₂ libre sur les vins finis, le gain possible en SO₂ total est nettement plus faible, de l'ordre de 10mg/L dans le cadre de ces essais.

L'électrodialyse à membrane bipolaire permet de réguler le pH et d'avoir ainsi plus de SO₂ actif. Cette technique constitue une alternative intéressante à l'acidification par ajout d'acide tartrique. Cependant la technique d'électrodialyse ne paraît pas répondre aux souhaits d'une partie des vignerons bio d'après les différentes études menées auprès d'experts du secteur au niveau des pays impliqués dans le programme ORWINE.

◆ Clarification des moûts et des bourbes

Pour la clarification des moûts et des bourbes, le matériel actuellement le plus utilisé est le filtre rotatif sous vide, très performant en terme de clarification mais qui présente un certain nombre d'inconvénients. L'IFV Rhône –Méditerranée a mis en place un programme de recherche en partenariat étroit avec l'INRA, SUPAGRO et l'Institut Coopératif du Vin pour développer de nouvelles alternatives technologiques et de mieux piloter cette étape, notamment dans le cas des procédés d'élaboration de vins rouges avec chauffage de la vendange.

En 2009, les études ont porté sur une meilleure compréhension des difficultés de clarification des ces moûts : répartition granulométrique des particules, nature et propriétés des particules, viscosité..., En terme de procédé, l'IFV a réalisé des expérimentations sur la flottation, dans des configurations continues (cellule de flottation) et discontinues (flottation en cuve après pressurisation des moûts). Les performances en terme de clarification peuvent être très variables, de 60 à plus de 2000 NTU. Des études complémentaires ont été mises en place pour mieux appréhender les causes de cette variabilité, notamment l'hétérogénéité des teneurs en particules dans les cuves de stockage avant traitement et l'incidence de la configuration des installations. Parallèlement, de premières études sur les effets adjuvants (gélatine, bentonite, sol de silice) ont été mises en place. En 2010 les procédés centrifuges seront intégrés aux études.

◆ Stabilisation et clarification des vins

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

En 2007, une comparaison de ces techniques a été réalisée sur vins rouges en cours d'élevage et ces essais sont reconduits en 2008 et 2009. La filtration tangentielle et la flash-pasteurisation 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, ont également été expérimentées en 2009 : stérilisation par UV, Champs Electriques Pulsés, courant d'électrolyse.



Photo 15 : Equipement de flash pasteurisation Agir Pessac



Photo 16: Unité de flottation

- Des références ont également été obtenues sur les filtres tangentiels. Les essais réalisés par l'IFV ont été conduits dans un premier temps sous forme de bancs d'essais et d'observations des performances des différents modèles sur sites, dans plusieurs vignobles: Bordelais, Languedoc-Roussillon, Midi-Pyrénées.

Une synthèse des résultats a été réalisée et diffusée en 2009 dans le cahier itinéraire « Microfiltration tangentielle : mise en œuvre en œnologie ». Ce document aborde dans un premier temps les principes du procédé de microfiltration tangentielle, les matériaux des membranes adaptées à l'œnologie et les schémas de fonctionnement des circuits de filtration. Ensuite, au travers d'essais réalisés par l'IFV et ses partenaires, sont présentés les bonnes pratiques d'utilisation, les applications en œnologie et enfin les données économiques attribuées à l'utilisation de la microfiltration tangentielle.



Photo 17: Cahier Itinéraires de l'IFV sur la microfiltration tangentielle

◆ 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 jouent 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.

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.

Photo 18: Guide de la mise en bouteilles Pascal Poupault, IFV Editions Dunod



◆ 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.

Dès 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)



IFV Blanquefort 2010

Photo 19: Tri optique « X TRI » - Sté Protech Defranceschi



Matévi 2010

Photo 20 : « Tommy » Sté CMA

Dès essais comparatifs ont été mis en œuvre dès 2009 pour évaluer, sur la même matière première, les performances de ces équipements.

En 2010 des investigations ont été menées sur trois nouveaux équipements, 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.

◆ Equipements d'extraction en vinification en rouge

En 2010, deux types d'équipements ont été étudiés lors des vendanges :

- Le procédé de thermo-détente Extractys de la Société Bücher Vaslin :

Suite aux progrès techniques réalisés ces dernières années sur les systèmes de chauffage de la vendange et les nouvelles connaissances acquises sur le raisin et l'extractibilité des polyphénols (anthocyanes, tanins), on constate un regain d'intérêt pour toutes les techniques de vinification de vendange thermo-traitée. De part leur souplesse d'utilisation (débit), les techniques de thermovinification sont largement utilisées dans les grosses unités de vinification. De plus, le chauffage de la vendange permet l'élimination des activités enzymatiques, telle que la Laccase issue de vendanges Botrytisées.

Cependant, la technique de thermo-vinification classique ne permet pas l'élaboration de vin à forte structure tannique, et les vins obtenus sont dans la majorité des cas vinifiés en phase liquide (macération à chaud de 30 mn) ; ce qui conduit à l'obtention de vins souples et fruités. Sur le terrain, cette technique est plutôt réservée à une matière première standard, les raisins les plus qualitatifs étant vinifiés selon des techniques traditionnelles.

L'IFV a été sollicité pour étudier l'intérêt réel de la technologie de Thermo-détente sur l'extraction des polyphénols et la qualité des vins par rapport à une thermovinification classique.



Photo 21 : Arroseur de Marc – Sté Parsec

IFV Bordeaux-Blanquefort 2008



Photo 22 : Arroseur de Marc cyclon – Sté Polygon system

Polygon System 2010

Cet équipement est placé en aval d'une installation de thermovinification juste avant la cuve de macération. La vendange chaude est introduite dans deux bouteilles où on applique une surpression suivie d'une détente lors du retour à la pression atmosphérique. Ceci permet une fragilisation des cellules de la pellicule du raisin et favorise ainsi l'extraction. La vendange peut être, après traitement, vinifiée traditionnellement en phase solide ou pressée et vinifiée en phase liquide. Cet équipement a été expérimenté par l'IFV en 2007 en Midi-Pyrénées et étudié en 2008 et 2010, par le biais d'essais en vraie grandeur, dans le Bordelais sur cépage merlot.

- L'arroseur mécanique à commande électronique SAEN 6010 XY proposé par la société Parsec et l'arroseur Cyclon de la société Polygon System ont également été évalués sur merlot par des vinifications en vraie grandeur sur deux propriétés dans le Médoc.



Photo 23 : Unité mobile de thermo-détente
Sté Bücher Vaslin

IFV Bordeaux-Blanquefort 2008

Ces appareils sont proposés pour permettre un arrosage homogène du chapeau de marc quel que soit le type, la forme et les dimensions des cuves. Ils sont programmables et mobiles mais peuvent être utilisés également en poste fixe.

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.

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 et méthodes innovantes 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. Les premiers travaux portent sur la filtration, le vidage- nettoyage des canalisations et le nettoyage en place.

Pour optimiser l'obtention des références souhaitées sur ces différents sujets, des collaborations ont été établies avec certains partenaires de la Recherche fondamentale en amont et du Développement en aval et ceci, aussi bien à l'échelon national que régional. Ces essais reçoivent notamment le soutien financier de France Agrimer du CIVB et de la Région Aquitaine. Pour l'ensemble de ces thèmes, des résultats partiels ont déjà fait l'objet de publication dans la presse professionnelle ou sur le site www.matevi-france.com. Pour un certain nombre de sujets, des synthèses de résultats sont en cours de réalisation et seront diffusées en 2011.

Copyright MatéVi. Toute reproduction totale ou partielle des contenus est strictement interdite. Pour pouvoir les diffuser, contactez-nous.