Valérie Pladeau (Sudvinbio), Lucile Pic (ICV), Philippe Cottereau (IFV)

REUSSIR LES POINTS CLES DE LA VINIFICATION BIO

DERNIERES AVANCEES TECHNIQUES

AOUT 2013

Ce document a été réalisé avec le soutien de :

Pourquoi ce document ?

La réglementation européenne des vins bio (règlement (UE) 203/2012) demande depuis 2012 aux vinificateurs des efforts pour mettre en conformité leurs itinéraires techniques de vinification et impose de fournir une traçabilité précise et une documentation exhaustive sur les intrants et pratiques utilisés.

Co-rédigé par l'ICV, l'IFV et Sudvinbio, ce document fait état d'une part des résultats récents sur des travaux de recherche consacrés aux pratiques de vinification bio et d'autre part des exigences règlementaires des différents cahiers des charges de vinification bio.

Ce document a également pour ambition de faire la synthèse des intrants, des pratiques et des itinéraires de vinification applicables en bio. Le choix de présentation sous forme thématique permet également de cibler les enjeux techniques actuels de la vinification bio en région Languedoc-Roussillon. Le vinificateur peut ainsi identifier rapidement l'ensemble des outils à sa disposition en bio pour atteindre ses objectifs dans le cadre de l'élaboration du profil organoleptique recherché pour ses vins.

Bonne lecture !

Valérie Pladeau (Sudvinbio), Lucile Pic (ICV), Philippe Cottereau (IFV)

SOMMAIRE

Thème I : Maîtriser la microflore en bio 3
Cadre règlementaire bio 3
1) Diversité de la microflore indigène du raisin au vin et risques d'altération associés 3
2) Comment réussir sa fermentation alcoolique (FA) ? 5
a. Le levurage 5
b. Nutrition azotée 7
3) Comment gérer la fermentation malo-lactique (FML) ? 8
4) Itinéraires de stabilisation de la charge microbienne 8
En résumé : exemple, en vinification bio rouge, de prévention des risques microbiologiques 9
Thème II : Préserver la couleur et les arômes en bio 10
Cadre règlementaire bio 10
1) Préserver couleur et arômes de l'oxydation 10
a. Oxygénation maîtrisée des moûts 10
b. Inertage à tous les étages 11
2) Thermovinification 12
3) Influer sur le profil aromatique via la nutrition azotée 14
4) Maîtriser l'acidité des vins 15
5) Corriger le brunissement dû à l'oxydation de la couleur en blanc et rosé 15
Thème III : Maîtriser les niveaux de SO_2 total en bio 16
Cadre règlementaire bio 16
1) Rappel sur l'état et le rôle du SO_2 en œnologie 16
2) Facteurs de variabilité des niveaux de SO_2 total en fin de fermentation 17
3) Jusqu'où peut-on réduire le SO_2 en vinification ? 17
a. Le dosage de l'éthanal : un outil d'ajustement du sulfitage 17
b. «Process de réduction de sulfites dans les vins» : premières tendances 18
Thème IV : Additifs et auxiliaires autorisés par les règles de vinification bio 19
Le point règlementaire sur… 23

A noter : toutes les abréviations du document sont définies dans le glossaire p 24

Thème I : Maîtriser la microflore en bio

CADRE REGLEMENTAIRE BIO

Les outils de maîtrise des risques de dérives microbiennes sont restreints en vinification bio *(cf Tableau I.1)*. De ce fait, il est particulièrement important d'éviter toute contamination des vins par des germes d'altérations, et ceci à tous les stades de l'élaboration et du conditionnement des vins.

INTRANTS/TECHNIQUES	OBJECTIFS	STATUT EN BIO
DMDC **Sorbate de potassium**	**Antiseptique** : antifongique (efficace contre les levures). Action de choc n'empêchant pas les re-contaminations. (DMDC : préconisé à la mise et intéressant en complément du SO_2 pour le mutage des moelleux).	INTERDIT
Lysozyme	**Antiseptique** : antibactérien. Efficace à long terme sur les bactéries lactiques	INTERDIT
Chitosane fongique *(seule origine autorisée en œnologie)*	Efficace sur l'élimination des levures ***Brettanomyces.***	INTERDIT (non évalué*)
SO_2	**Antiseptique, Antioxydant, Antioxydasique**	RESTREINT (Teneurs en SO_2T limitées)
Flash pasteurisation	Stérilisation des moûts et des vins par chauffage de 72°C à 75°C pendant quelques secondes.	INTERDIT (T° limitée à 70°C max)
Filtration stérile	Filtration à 0,45µm ou 0,2µm sur tout média filtrant	AUTORISE (taille des pores ≥ 0,2µm)

Tableau I.1 : Statut réglementaire des intrants et pratiques œnologiques utilisés couramment pour leur action de stabilisation des populations microbiennes

* *Les intrants autorisés après 2010 dans le cadre du règlement sur les pratiques œnologiques de l'OCM viti-vinicole ne sont pas utilisables en bio tant qu'ils n'ont pas été évalués par les instances européennes.*

1) Diversité de la microflore indigène du raisin au vin et risques d'altération associés

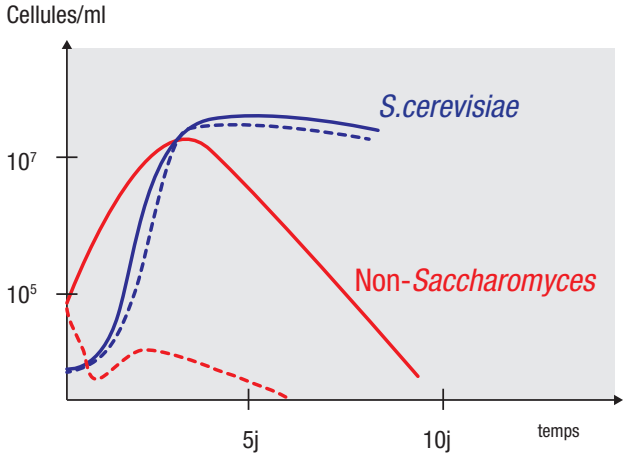
Les flores naturelles des baies de raisins sont composées de levures, de moisissures, de bactéries acétiques et lactiques. La composition de ces flores est fonction de différents facteurs : le microclimat, les modalités culturales, l'état sanitaire, la maturité…

A maturité, les levures apiculées, à faible capacité fermentaire dominent : *Kloeckera apiculata = Hanseniaspora uvarum, Candida, Pichia, Metchnikowia….* Elles représentent souvent plus de 70% de la population en début de fermentation alcoolique (FA) !

Les levures fermentaires (*Saccharomyces cerevisiae* favorisée sur baies abîmées, *Brettanomyces bruxellensis* favorisée par *Botrytis et Zygosaccharomyces*) restent rares à maturité et en début de FA. *(cf Tableau I.2)*

	Pichia anomala	*Kloeckera apiculata/ Hanseniaspora uvarum*	*Candida stellata*	*Torulaspora delbrueckii*	*Saccharomyces cerevisiae*
Capacité fermentaire	Faible	Faible	Moyenne	Bonne	Bonne
Tolérance à l'éthanol : Pour une espèce donnée, le niveau de tolérance varie selon la souche	<4%	4 à 6%	8 à 10%	4 à 12%	8 à 16%
Sensibilité au SO_2 libre (en mg/l)	50-75	<10	75	<20	75 à100
Capacité à produire de l'acidité volatile	Elevée	Elevée	Faible	Faible	Faible
Capacité à produire de l'acétate d'éthyl	Elevée	Elevée	Faible	Faible	Faible

Tableau I.2 : Caractéristiques des principales levures présentes dans les jus. *(Source ICV)*



Au cours d'une fermentation spontanée, les espèces de levures se succèdent en fonction de leur résistance aux conditions du milieu *(cf Tableau I.2)* : ainsi *Saccharomyces cerevisiae*, bien que minoritaire remplace rapidement les non *Saccharomyces*. *(cf Graphique I.1)*

Graphique I.1 : Succession des espèces de levures en fermentation spontanée
(—— : sans sulfitage pré-fermentaire
– – – : avec ajout de 5g/hl de SO_2 en pré-fermentaire) *(Source ICV)*

Si les fermentations s'enclenchent rapidement et se déroulent bien, les populations de levures non *Saccharomyces* restent très faibles par rapport aux niveaux des levures *Saccharomyces*.

Leur capacité à produire des composés indésirables (acidité volatile, esters, composés soufrés, phénols volatils…) restera sans impact négatif fort sur le profil organoleptique du vin sous réserve que le niveau de population atteint par ces micro-organismes reste limité et que leur action soit restreinte aux premières phases de la fermentation.

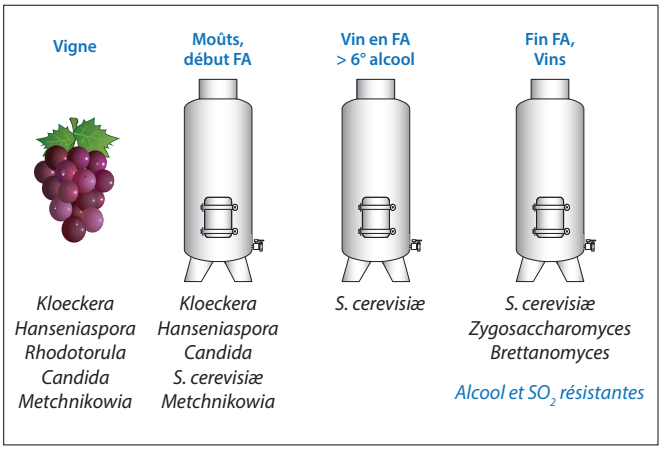


Figure I.1 : Evolution des espèces de levures au cours des vinifications. *(Source ICV)*

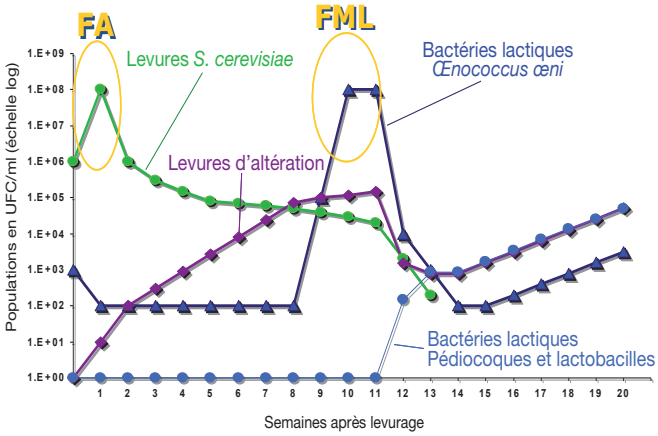
Le premier des outils à disposition du vinificateur pour diminuer le développement de la flore indigène d'altération est donc un apport précoce et massif de levures fermentaires non oxydatives, soit via les levures sélectionnées, soit via un pied de cuve. Le deuxième outil est l'apport de SO_2 sur les phases pré-fermentaires, de 2 à 5 g/hl, afin de favoriser le développement des *Saccharomyces* indigènes au détriment des non *Saccharomyces* plus sensibles au SO_2.

LEVURES	
– Saccharomyces cerevisiae et uvarum	Reprise de fermentation alcoolique sur les édulcorés post-conditionnement
– Brettanomyces bruxellensis ou Dekkera – Pichia manchurica	Phénols volatils (odeurs écurie, sueur de cheval, amertume)
– Schizosaccharomyces	Levures démaliquantes
– Zygosaccharomyces	Refermentation des vins sucrés (VDN)
– Candida krusei	Oxydation (évent), acétate d'éthyl (colle Scotch, vernis)
BACTERIES LACTIQUES	
– Œnococcus œni	FML, amer, géranium, amines biogènes
– Lactobacilles	Tourne, amer, géranium, goût de souris, amines biogènes, phénols volatils
– Pédiocoques	Amer, graisse, amines biogènes, phénols volatils
BACTERIES ACETIQUES	
– Acétiques	Piqûre acétique (acide acétique = vinaigre), acétate d'éthyl

Tableau I.3 : Principaux micro-organismes du vin et altérations associées. *(Source ICV)*

Les levures non *Saccharomyces* peuvent interagir négativement avec les *Saccharomyces* à travers l'épuisement du milieu en nutriments (vitamine par exemple) et la production d'inhibiteurs conduisant ainsi à des fermentations alcooliques languissantes ou des arrêts de fermentation et favorisant la prolifération de germes d'altération (bactéries lactiques, acétiques et levures de type *Brettanomyces) (cf Tableau I.3)*.

De même, les situations de fermentation malo-lactique longue et/ou lente, associées à l'absence de SO_2 libre sur vin fini, sont favorables aux altérations *(cf Graphique I.2)*. Ce risque est inversement proportionnel au niveau d'hygiène dans la cave.



Graphique I.2 : Schémas de succession des flores dans le cas d'une cuve où la FA est languissante et la FML est longue à s'enclencher. *(Source ICV).*

2) Comment réussir sa fermentation alcoolique (FA) ?

La prévention des arrêts de FA en bio doit s'inspirer des mêmes points clés qu'en vinification conventionnelle *(cf « Les 13 points clés de la fermentation alcoolique », source : www.icv.fr/index.php?module=Plaquettes).*

Sur cette question, la réglementation européenne prive de peu d'outils les vinificateurs bio.
Mais certains peuvent s'orienter vers :
1. La réduction voire l'absence de sulfitage pré-fermentaire
2. La non-utilisation de levure sèche active (LSA)
3. L'emploi exclusif d'azote sous forme organique.

a - Le levurage

L'apport de levures devra être fait dès l'encuvage pour les rouges ou dès la clarification pour les blancs et rosés (en se préservant des chocs thermiques) à des doses adaptées à l'état sanitaire du raisin et à l'avancée des vendanges (10 à 30 g/hl pour les LSA, 1 à 5% pour les pieds de cuve).

Vinifier en indigène et mettre en œuvre un pied de cuve (PDC)

Pour valider l'approche d'une vinification par levures indigènes (spontanée ou par pied de cuve) et notamment en cas d'utilisation de LSA sur une partie des cuvées, il convient d'adopter des règles d'hygiène strictes pour éviter toute contamination de cuve à cuve (matériel, tuyaux, pompes, échangeurs…).

Contrairement à l'inoculation des LSA, l'utilisation des levains indigènes ne permet pas d'obtenir une bonne reproductibilité de la flore des moûts inoculés, et donc une constance de qualité dans les vins, laissant une grande part au hasard ainsi qu'une plus grande possibilité de contamination par les populations présentes dans les chais.

L'objectif d'un PDC est de disposer d'une biomasse active, en concentration importante.
Son utilisation permet de pallier une déficience éventuelle de la microflore naturelle et de permettre un départ rapide en fermentation avec un temps de latence court.
En évitant l'attente de la phase de prémultiplication des levures, le développement des micro-organismes d'altération est réduit.
Un ensemencement par un niveau élevé de biomasse permet de réduire les risques de difficultés d'achèvement de la fermentation notamment pour les matières très riches en sucres.

EXEMPLE DE REALISATION D'UN PDC

Moût de bonne qualité :
- Récolte de 1 à 5 % volume cuve 7 à 10 jours avant vendanges.
- Pressurage direct.

Sélection de la flore fermentaire et répression des bactéries lactiques :
- Ajout de 1 à 2 g/hl SO_2
- Température entre 20 et 25°C pour un démarrage naturel rapide de la FA.

Obtention d'une biomase abondante :
- Nutriments si nécessaire : DAP ou levures inactivées / ajout à densité : -10 à -20 points.
- Contrôle acidité volatile (AV) et éventuelles notes d'acétate d'éthyl ou soufrées.
- Réincorporation du levain dans la vendange quand la densité du levain est entre 1050 et 1030.

A défaut d'avoir une connaissance précise de la flore impliquée, il convient de choisir pour la réalisation du PDC une vendange issue des parcelles dont les moûts présentent un bon état sanitaire et si possible sans difficulté connue en fermentation spontanée. Au même titre que les fermentations spontanées, les levains destinés à la mise en œuvre de PDC peuvent être occasionnellement colonisés par des levures sélectionnées précédemment utilisées dans le chai.

La réussite du levurage par le PDC est conditionnée par l'utilisation des levains lorsque les levures sont dans un état physiologique favorable à leur développement. L'idéal est d'utiliser le levain vers la fin du stade de multiplication (densité comprise entre 1050 et 1030).

Projet en cours : Un programme CASDAR sur 4 millésimes regroupant 4 régions viticoles, animé par l'ISVV, l'IFV avec l'ITAB et des partenaires bio locaux comme Sudvinbio et des lycées agricoles, a été initié avec le millésime 2012. La thématique pied de cuve est une des problématiques étudiées pour les vins rouges, blancs et rosés. L'étude porte sur les conditions de réalisation du levain (SO_2, température, complément azoté, aération, % de volume utilisé….).

Utilisation de levure sèche active (LSA)

Les LSA utilisées doivent être «certifiées bio» si disponibilité commerciale de la souche.

A la date de rédaction du document, les spécialités commerciales disponibles en bio sur le marché sont :

- Biolia Allegro (Œnologie Immele SAS), vins aromatiques blancs ou rosés
- Biolia Andante (Œnologie Immele SAS), vins rouges
- Biolia Vivace (Œnologie Immele SAS), vins effervescents
- Lallferm Bio (Lallemand), vins blancs, rouges, rosés
- Levulia Probios (Œnologie Immele SAS), vins effervescents et blancs secs
- Œnoferm® Bio (Erbslöh), vins blancs, rouges, rosés
- SP Organic (Station Oenotechnique de Champagne), vins blancs, rouges, rosés
- Zymaflore® 011 Bio (Laffort), vins blancs, rouges, rosés.

	Zymaflore® Bio (Laffort)	Lallferm Bio (Lallemand)	Œnoferm® Bio (Erbslöh/ La Littorale)	SP Organic (Station Œnotechnique de Champagne)
Genre, espèce, variété	S. cerevisiae (bayanus)	S. cerevisiae (bayanus)	S. cerevisiae (bayanus)	S. cerevisiae (bayanus)
Phénotype killer	sensible	killer	sensible	killer
Production SO_2T (mg/l)	<15 (faible)	<20 (faible)	<20 (faible)	<15 (faible)
Production acétaldéhyde (éthanal) (mg/l)	26 (faible)	61 (élevé)	35 (moyenne)	50 (moyenne)
Production acide pyruvique (mg/l)	9 (moyenne)	8 (moyenne)	4 (faible)	8 (moyenne)

Tableau I.4 : Test laboratoire sur milieu (12% alcool potentiel) synthétique pour la caractérisation des souches de levures. *(source : www.vignevin.com)*

Les 4 premières souches apparues sur le marché ont fait déjà l'objet d'une caractérisation technique *(cf Tableau I.4)* Des essais réalisés sur ces 4 souches montrent des performances cinétiques comparables à celles des LSA conventionnelles, sous réserve que les conditions d'utilisation respectent les 13 points clés de maîtrise de la FA.

Zymaflore® 011 Bio, Lallferm Bio, Œnoferm® Bio et SP Organic ont fait l'objet en 2012 d'essais comparatifs en minivinification. Sur milieu synthétique, ces levures bio sont classées faibles productrices de SO_2. Dans les conditions d'essais réalisés en 2012 sur différents cépages, on note une légère variabilité des souches concernant les niveaux de SO_2T sur un même cépage.

Sur milieu synthétique, on note des variabilités sur la production de combinants du SO_2 (acétaldéhyde et acide pyruvique). Par contre, en minivinification, dans les conditions d'essais 2012, les niveaux sont assez proches.

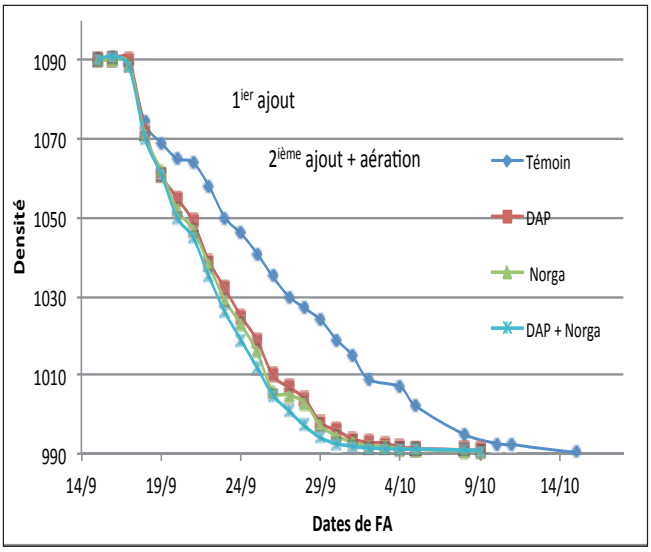
Source : Projet CPER 2012-2014 « Vinif Bio » Evaluation de la performance des levures commerciales certifiées bio. IFV, Inter Rhône, Sudvinbio.

b - Nutrition azotée

La quantité d'azote assimilable apportée par les préparations d'azote organique (Norga) varie selon les préparations mais atteint au maximum en moyenne 20 mg/l d'azote assimilable pour 40 g/hl de préparation contre 80 mg/l d'azote pour 40 g/hl de phosphate diammonique (DAP). **Ainsi, dans les cas de très forte carence** l'azote organique seul, à la dose maximale légale ne peut suffire à compenser cette carence: la gestion des apports azotés devra donc être adaptée au niveau de carence.

Exemple sur carence azotée « moyenne »

Dosage Nass du moût : 110-160 mg/l ou besoin* en Nass estimé à 40-80 mg/l.



Graphique I.3 : Impact de la nutrition azotée sur Merlot carence moyenne (13.5% alc. / Nass=120 mg/l : carence de 80 mg/l) à 20°C. *(Source IFV)*

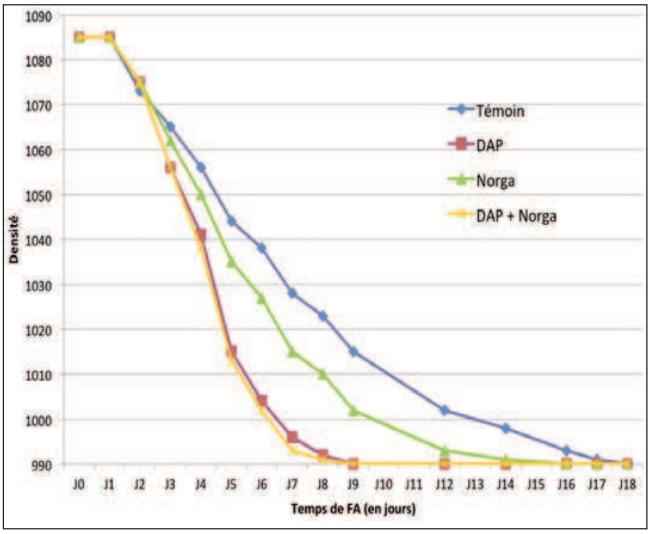
Sur certains moûts moyennement carencés, nos récents travaux ont montré sur un essai merlot, une meilleure efficacité de l'azote assimilable sous forme organique puisque 20 mg/l d'azote assimilable sous forme organique conduit à des cinétiques fermentaires aussi rapides que 80 mg/l sous forme DAP *(cf Graphique I.3)*. Ceci n'est pas valable dans tous les cas de « carence moyenne », dont la définition précise en terme de niveau d'azote assimilable reste délicate et dépendante du cépage et caractéristique des moûts.

Apports réalisés dans le cadre de l'essai ci-contre :
DAP (40 g/hl correspondent à 80 mg/l d'Nass)
Norga (40 g/hl correspondent à 20 mg/l d'Nass)
Norga (40 g/hl correspondent à 20 mg/l d'Nass organique) + DAP (30 g/hl correspondent à 60 mg/l d'Nass minéral)

Source : Projet CPER 2012-2014 « Vinif Bio » « Etude de l'impact de différentes formes de nutrition des levures en vinification bio », ICV, IFV, Inter Rhône, Sudvinbio.

Sur des carences azotées « fortes »

Dosage Nass du moût < à 100 mg/l, ou besoin* en Nass estimé > à 80 mg/l



Graphique I.4 : Impact de la nutrition azotée sur Clairette à très forte carence (13.5% alc. / Nass=80 mg/l : carence de 120 mg/l) à 20°C. *(Source Inter Rhône)*

Un apport complémentaire sous forme d'azote mixte ou de phosphate diammonique (DAP) peut alors être envisagé *(cf Graphique I.4)*.

Par ailleurs, étant donné que sous cette forme organique, l'azote est assimilé plus lentement que sous forme minérale, on veillera à ne pas effectuer d'apports tardifs et on privilégiera des apports d'azote avant 1050 de densité.

Apports réalisés dans le cadre de l'essai ci-contre :
DAP (60 g/hl, correspondent à 120 mg/l d'Nass)
Norga (40 g/hl correspondent à 20 mg/l d'Nass)
Norga (40 g/hl correspondent à 20 mg/l d'Nass organique) + DAP (50 g/hl correspondent à 100 mg/l d'Nass minéral)

La répartition des apports azotés se fera en une ou deux fois, selon le niveau de carence :

Besoin en azote en mg/l	<30	30-60	>60
Apport en début de FA	/	34%	50%
Apport entre $^1/_3$ et $^1/_2$ FA	100%	66%	50%

* *Le besoin en azote assimilable (Nass) est calculé sur la base de 150 mg/l d'azote pour un 12% potentiel et une FA réalisée en 8 jours à 24°C. Il faut ajouter 25 à 30 mg/l d'azote assimilable par degré potentiel supplémentaire. (Source ICV)*

3) Comment gérer la fermentation malo-lactique (FML) ?

En l'absence de SO_2 initial ou d'addition, même faible, post FA, le vin est susceptible de voir se développer l'ensemble des germes d'altération. Il est compliqué d'empêcher totalement une FML y compris en blanc et en rosé, en cuve, en bouteille ou en BIB. Sur ce type de vinification, il est donc généralement recommandé de faire la FML, quelle que soit la couleur.

EVITER LA FML EN BLANC ET ROSE

Mettre en oeuvre les pratiques suivantes :

- SULFITAGE
- HYGIENE des canalisations, pompes et cuves,
- RAPIDITE et QUALITE des mises au propre post FA (inertage et plein des cuves notamment),
- Maitrise des TEMPERATURES et du pH (froid et acide ralentissent voire inhibent les bactéries lactiques),
- FILTRATION tangentielle

REALISER LA FML

Lorsqu'on la souhaite (rouge, blanc ou rosé), la FML doit être réalisée rapidement afin de laisser le moins de temps possible aux bactéries acétiques et aux *Brettanomyces*.
La connaissance du niveau de SO_2 et du pH permet de sélectionner les cuves sur lesquelles porteront les efforts visant à favoriser la FML :

- SOUTIRER fin FA
- Maintenir en TEMPERATURE entre 18°C et 20°C
- DESACIDIFIER légèrement quand le pH est < 3,5
- BATONNER les lies régulièrement pour favoriser l'autolyse qui libère des nutriments pour les bactéries lactiques
- UTILISER une cuve qui est en train de terminer sa FML (quand il reste entre 0,8 et 0,5 g/l de malique) en assemblage à 10% : dans le cas le plus général, on apporte ainsi une population de l'ordre de 100 000 bactéries par ml.
- Eventuellement utiliser un levain commercial de bactéries lactiques
- Eventuellement, procéder à une co-inoculation pour permettre un enchaînement rapide entre FA et FML

4) Itinéraires de stabilisation de la charge microbienne

Selon le niveau de charge microbienne, le vigneron choisira de mettre en œuvre une ou plusieurs pratiques.

ITINERAIRES	STATUT EN BIO	POINTS FORTS	POINT FAIBLES
Thermolisation* (température entre 50° et 60°C) **ou embouteillage à chaud**	AUTORISE (T°≤70°C)	EFFICACE sur toute la flore quelle que soit la charge microbienne Intéressante à redécouvrir notamment dans le cas des vins à sucres résiduels pour lesquels le sorbate de potassium et le DMDC sont interdits !	Mise en œuvre difficile : peu de prestations perte d'intensité aromatique possible et modification organoleptique.
Filtration serrée (0,65µm - 0,20µm)	AUTORISE	EFFICACES sur toute la flore quelle que soit la charge microbienne	Attention aux recontaminations avant mise ! : privilégier une mise en œuvre juste avant mise !
Flash Pasteurisation (FP) (72°C à 75°C - Quelques secondes)	INTERDIT (T°>70°C)		
Soutirages successifs (2-3 après fin de fermentation + ajustement SO_2 libre à 20mg/l) *Associé ou non à un collage gel de silice, gélatine.*	AUTORISE (gélatine bio si disponibilité commerciale)	**Mise en œuvre possible à tous les stades de vinification pour réduire la charge microbienne.** EFFICACES sur toute la flore pour des charges microbiennes raisonnables (<10^2 UFC/l) + efficace si • effectué sur un jus ou vin dépectinisé • associé à un collage favorisant la sédimentation (ex : gel de silice, gélatine).	**INSUFFISANT pour atteindre le seuil «pauvre en germe» (<1/100ml) sur vin fini !**
Chitosane	INTERDIT Non évalué	EFFICACE sur *Brettanomyces.* Produit non allergène. Ne demande pas de matériel spécifique.	**N'agit que sur les *Brettanomyces.***

* *Source : Résultats d'essais CPER 2010-2011 « Comparaison de diverses pratiques de stabilisation microbienne par des méthodes concurrentes ou complémentaires ». INRA Pech Rouge, IFV, Sudvinbio.*

En résumé : exemple, en vinification bio rouge, de prévention des risques microbiologiques

CONTRÔLES	ETAPES	MESURE DE MAITRISE DES RISQUES LIES A DES MICRO-ORGANISMES DE CONTAMINATION (ex. des *Brettanomyces*)	
	Vendanges	**Tri de la vendange**. Vinification séparée des lots de mauvais état sanitaire. Nettoyage et désinfection du matériel à chaque apport **!** Réduction du SO_2 : sur raisin sain uniquement.	
	Foulage-Egrappage	**Acidification** (si nécessaire) : acide tartrique pour • diminuer le pH • augmenter la concentration en SO_2 actif • limiter le développement de la microflore indigène	
Azote assimilable • Evaluer la carence des jus	**Opérations pré-fermentaires**	**Sulfitage pré-fermentaire :** Gérer en fonction de l'état sanitaire Indispensable sur raisins altérés : 3-5 g/hl *(cf §1)* Indispensable si pas d'apport rapide de biomasse levurienne : 2-5 g/hl *(cf §2.a)* **!** Si non sulfitage : maîtriser un départ en FA rapide	**Enzymage :** Enzymes pectolitiques • la dépectinisation précoce favorise les mises au propre et l'élimination des contaminants • utilisation d'enzymes FCE : spécifiques de la prévention des phénols volatils car ne libèrent pas les précurseurs cinnamiques
		Thermovinification: à partir de 55°C et limitée à 70°C en bio • réduction des populations microbiennes (cf § 4) • pas de macération pré-fermentaire, sans levurage massif au préalable	
Dégustation • Détecter les odeurs soufrées • Détecter l'apparition des faux goûts et notes négatives. **Analyses** • Suivre acidité volatile et acide malique sur FA lentes	**Fermentation alcoolique (FA)**	**Réussir la FA !** *(cf § 2)* Assurer un démarrage **rapide** via LSA ou levain indigène *(cf § 2.a)* Adapter la nutrition azotée qualitativement et quantitativement en fonction de la carence *(cf § 2.b)* • DAP, levures inactivées, thiamine **(le sulfate d'ammonium est interdit en bio)** • Fractionner les apports (- 10 pts et – 30 pts de densité ou - 30 pts de densité seulement)	
	Pressurage	Attendre l'épuisement des sucres pour décuver sauf si dérive constatée. Mise au propre fin FA.	
SO_2 actif : • déterminer le niveau de protection **Microbio :** • déterminer les germes présents et le niveau de contamination • évaluer la nécessité de traitements de réduction de la population de microflore indigène : sulfitage ou autres *(cf § 4)* • décider de la mise en place de nouveaux contrôles microbiologiques de surveillance	**Fermentation malo-lactique (FML)**	**Maîtriser la FML :** Enchaînement rapide FA-FML Temps de latence réduit *(cf § 3)*	
	Elevage	**Réduire la charge microbio :** Mettre rapidement les vins au propre fin FML (*cf § 3)* Eventuellement sulfiter Contrôle T° élevage Contrôle inertage des contenants	**Ajustement SO_2 actif :** 0,35 à 0,6 mg/l selon la charge microbienne
SO_2 actif : • déterminer le niveau de protection **Microbio :** • déterminer la charge microbio et la nature des germes en présence sur les vins à conditionner. • fixer les seuils de tolérance selon niveau de SO_2 actif et circuit distribution *(exemple cf Tableau I.5)*	**Préparation des vins au conditionnement**	Soutirage ou filtration serrée (<0,65µm) Technique et porosité à choisir selon la charge microbienne *(cf § 4)*	
	Mise en bouteille	Ajustement **SO_2 actif** **Thermolisation** selon charge microbienne *(cf § 4)* **Inertage** emballage	

		Circuit court et maîtrisé		Circuit long ou non maîtrisé	
	Micro-organismes	SO_2 actif <0,5mg/l	SO_2 actif = ou > 0,5mg/l	SO_2 actif < 0,5mg/l	SO_2 actif = ou > 0,5mg/l
Sucres fermentescibles <2g/l	Saccharomyces	<1/ml	<10/ml	<1/100ml	<10/100ml
	Brettanomyces	<10 UFC/ml	<100 UFC/ml		
	Pédiocoques				
	Lactobacilles				
	Œnococcus œni	<100/ml	<1000/ml		
	Bactéries acétiques				
Sucres fermentescibles >2g/l	Saccharomyces	<1/100ml	<10/100ml	<1/bouteille	<10/bouteille
	Bactéries acétiques				
	Bactéries lactiques				

Tableau I.5: Exemples de seuil de tolérance microbio pour les vins rouges, FML faite. *(Source ICV)*

Thème II : Préserver la couleur et les arômes en bio

CADRE REGLEMENTAIRE BIO

Parmi les pratiques œnologiques restreintes par la réglementation européenne vin bio, plusieurs d'entre elles sont traditionnellement utilisées pour l'extraction et la préservation des potentiels couleur et arôme des vins :

- **Limite du SO_2 total :** les restrictions imposées peuvent amener à une moindre protection des moûts et des vins par le SO_2 et à accroître les risques d'oxydation pendant les étapes pré-fermentaires et post-fermentaires, notamment sur blanc et rosé :
  - des arômes variétaux (thiols sur Sauvignon, terpènes libres sur Muscat par exemple)
  - des composants anti-oxydants sur moût : glutathion et thiamine, importants pour préserver la couleur et éviter les nuances orangées sur vin.
- **Interdiction des préparations enzymatiques** préconisées pour l'**extraction** d'arôme*, ce qui réduit les possibilités d'intervention du vinificateur pour la révélation du potentiel aromatique.
- **Préférence pour les spécialités commerciales de LSA certifiées bio :** les spécialités disponibles sur le marché sont peu nombreuses à la date de publication du document. Elles ne sont pas décrites comme spécifiques de la production d'arômes fermentaires et sont rarement décrites comme révélatrices des arômes variétaux.
- **Absence, dans la réglementation vin bio, de techniques physiques utilisables pour l'acidification** telles que résines échangeuses de cations, electrodialyse à membrane bipolaire qui sont reconnues comme plus respectueuses des caractéristiques organoleptiques des vins que les méthodes autorisées par ajout d'intrants (acide tartrique et acide lactique).
- **Interdiction de la PVPP**, ce qui limite les possibilités d'une part de correction de la couleur issue d'une oxydation des moûts et des vins en blanc et rosé et d'autre part le traitement préventif des vendanges altérées.
- **Limitation du chauffage des raisins à une température inférieure à 70°C**, ce qui réduit les possibilités d'extraction de la couleur et interdit la technique de flash détente (chauffage à 80-95°C puis détente sous vide poussé).

* cf précisions dans « Le point règlementaire sur… » page 23

1) Préserver couleur et arômes de l'oxydation

Pour certains cépages ou pour certains objectifs produits (aux arômes variétaux très marqués par exemple), le vinificateur peut choisir de se protéger contre les phénomènes d'oxydation dès les étapes pré-fermentaires. Dans ce cas, il doit ensuite veiller à maintenir cette couverture tout au fil du process, faute de quoi il risque de perdre le bénéfice de son travail : c'est la stratégie d'«inertage à tous les étages».

Dans d'autres cas, le vinificateur peut accepter une oxygénation maîtrisée des moûts, sachant qu'après la fermentation alcoolique les profils obtenus ne seront pas pour autant oxydés et qu'une partie des composés oxydables aura été éliminée.

a) Oxygénation maîtrisée des moûts

Les polyphénoloxydases et éventuellement la laccase en cas de vendange altérée, entrainent des réactions de brunissement des moûts. Elles catalysent des réactions entre l'oxygène et les acides phénols (acide caftarique, acide coumarique…). La formation de quinones très réactives est suivie de réactions d'oxydo-réduction couplées conduisant à la formation de composés bruns instables qui finissent par précipiter. Ces réactions complexes sont régulées par la présence de glutathion dans un premier temps et expliquent des différences importantes entre les cépages (rapport glutathion / acides phénols). En vinification en blanc, la majeure partie de l'oxydation a lieu pendant le pressurage et les polyphénols extraits en fin de pressurage favorisent ce brunissement. En vinification traditionnelle, la protection contre l'oxygène est réalisée par inertage, sulfitage (blocage des polyphénoloxydases) et éventuellement par utilisation d'acide ascorbique. Par contre, les molécules oxydables restent présentes dans les moûts, puis les vins. Dans certaines conditions, des brunissements peuvent alors intervenir sur vins finis.

Une piste : l'oxygénation maîtrisée des moûts provoque la disparition des composés oxydables (stratégie adaptée des travaux anciens >1980 sur l'hyperoxygénation).

Les produits de condensation formés au stade pré-fermentaire évoluent rapidement pour donner des formes insolubles qui sont facilement éliminées par simple débourbage.

Cet itinéraire technique sera conseillé pour les moûts issus de macération pelliculaire ou de pressurage poussé et pour les cépages sans profil « thiols » (Chardonnay, Vermentino, Clairette). Les quantités d'oxygène à apporter sont comprises entre 5 et 10 ml/l, voire plus pour les raisins très altérés ou les fins de presse.

Dans le cas des cépages à caractère « thiols », les résultats acquis ne sont pas toujours très favorables avec des pertes importantes de leurs caractères variétaux (cas du Sauvignon par exemple ou du Muscat).

b) Inertage à tous les étages

Dans tous les cas de figures, la préservation des arômes fermentaires et variétaux obtenus après les fermentations nécessite le respect de quelques grands principes de protection contre l'oxygène. En l'absence de précautions spécifiques, la quantité d'oxygène potentiellement dissout aux différentes étapes de vinification peut atteindre jusqu'à 8 mg/l *(cf Tableau II.1)*. Ces principes sont valables sur jus comme sur vin.

FACTEURS CLES LIMITANT LA DISSOLUTION DE L'O_2 :

- Matériel en bon état
- Distance de parcours faible
- Pompe le plus près possible de la cuve de départ
- Circuit court, rectiligne, rigide
- Inertage préalable de l'ensemble du circuit
- Inertage de la cuve de départ pendant le transfert (vidange) et en fin (vortex)
- Inertage de la cuve d'arrivée en début de transfert
- Vidange des canalisations au gaz neutre en fin d'opération
- **Attention aux températures de transfert :** Les basses températures favorisent la dissolution de l'oxygène. Travailler à des températures > 13°C

Opérations	Oxygène dissous (mg/l)
Pompage	1-2
Transvasage	4-6
Soutirage « avec aération »	4-8
Soutirage « sans aération »	2-5
Ouillage	0,2-1
Elevage	<0,1 / an
Filtration	3-6
Centrifugation	5-8
Mise en bouteille	2-4

Tableau II.1 : Dissolution de l'oxygène pour des opérations sans protection. *(Source : IFV Sud-ouest)*

Le cas des cuves :

Il est illusoire d'espérer remplacer la totalité de l'air d'une cuve par un gaz «neutre»

Dans le meilleur des cas, en injectant 5 à 10% du volume de la cuve sous forme de CO_2 (de préférence à l'azote car plus lourd que l'air), on peut constituer un matelas «pauvre en oxygène» en fond de cuve. La présence de ce matelas, associé ensuite à un remplissage SANS TURBULENCE, permet de réduire significativement les apports d'oxygène.

La qualité de cette opération d'inertage est fortement liée à la forme des cuves *(cf Figure II.1)*. L'augmentation de la quantité de CO_2 apportée ne permet pas de diminuer la teneur en O_2 en fond de cuve mais d'augmenter la hauteur du matelas.

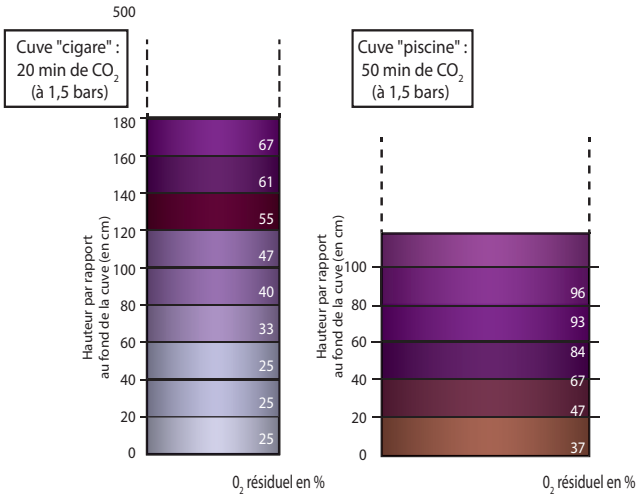


Figure II.1 : Impact de l'inertage sous forme de CO_2 sur la teneur en O_2 de l'air d'une cuve en fonction de sa forme. *(Source ICV)*

Le cas des transferts et des petits volumes :

A contrario, l'inertage «total» des petits volumes, tels que les cloches des filtres, les circuits, les dégarnis de bouteilles, est tout à fait réalisable.

L'inertage du circuit peut se faire avec n'importe quel gaz neutre, la densité du gaz n'intervenant pas. Pour éviter que la pompe ne cavite, l'injection de gaz se fait après celle-ci *(cf Figure II.2)*.

Les débits de gaz utilisés sont de l'ordre :

- de 10% du débit de vin jusqu'à 200 hl/h
- de 5% pour des débits de vin supérieurs.

Ces valeurs correspondent au débitmètre à des vitesses d'injection de 10 à 30 litres / minute.

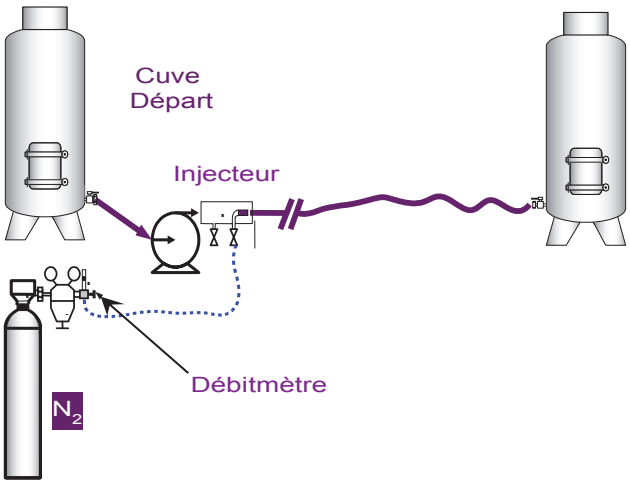


Figure II.2 : Installation d'un atelier de transfert de gaz inerte. *(Source ICV)*

Désoxygéner les vins :

Il est possible de réaliser une désoxygénation partielle du vin à l'azote (un volume de gaz pour un volume de vin) dans la foulée d'une opération l'enrichissant en O_2 ou avant le conditionnement. Des injecteurs spécifiques existent pour ce type d'opération. Comme dans tout transfert il faut respecter un temps de contact d'au moins 6-8 secondes qui conditionne la longueur de manche (entre le point d'injection et le point d'arrivée : cuve, filtre, tireuse...) en fonction du débit.

Au conditionnement :

Enfin au moment du conditionnement, des quantités importantes d'oxygène peuvent être transférées au vin de façon irréversible (2 à 4 mg/l d'O_2 dissous), si aucune précaution n'est prise. La présence d'une inerteuse à – 900hPa (élimination de 90% de l'air contenu dans les bouteilles), associée à :

- un rythme de tirage inférieur à 250 bouteilles / bec / heure (pas d'écoulement laminaire au remplissage)
- une diminution du vide de la tireuse de -100hPa à -80hPa
- et à un remplissage des bouteilles à l'azote

peut permettre de maintenir l'enrichissement en O_2 en-dessous de 0,5 mg/l.

2) Thermovinification

Le chauffage des vendanges est une pratique de vinification beaucoup étudiée sur rouge dans les années 1970 et réalisée à l'époque principalement pour traiter les vendanges dégradées par la pourriture grise. La chaleur est utilisée pour détruire les activités oxydasiques des enzymes apportées par *Botrytis cinerea*. L'autre avantage majeur de ces techniques est de réduire les besoins en cuverie de fermentation par l'élimination immédiate de toute la phase solide.

La thermovinification « classique »

La durée de traitement proposée à cette époque est relativement courte, de 10 min à 1 heure, avec une température de chauffage du raisin dans la masse entre 70 et 75°C. La vendange est pressée et refroidie avant sa mise en fermentation. Les vins ainsi obtenus permettent la valorisation de vendanges altérées très difficiles à vinifier en traditionnel. Les choix technologiques du vinificateur sur les conditions de fermentation (turbidité des jus, levure, température…) orientent le profil organoleptique des vins soit vers une expression « fruité » plus importante, soit vers un caractère plus ou moins amylique.

Ce type de process permet une très forte extraction de la couleur du jus, mais elle reste peu stable et une partie est perdue ensuite pendant la FA.

La Macération Préfermentaire à Chaud (MPC)

Dérivés de la thermovinification classique, les process de MPC, qui augmentent la durée de maintien à chaud du raisin avant pressurage ont été testés pour améliorer l'extraction et la stabilité de la couleur. La durée de la macération à chaud peut atteindre jusqu'à 12h.

De récents travaux montrent que l'allongement de la durée de macération de 6h à 12h n'accroît que faiblement l'extraction de la couleur et des polyphénols totaux *(cf Tableau II.2)*.

Le niveau de température joue principalement sur les niveaux des polyphénols totaux mais peu sur la couleur. Toutefois une température à 50°C ne permet pas l'obtention des qualités d'extraction atteintes en quelques heures à 70°C.

		50°C 6h	50°C 12h	70°C 6h	70°C 12h
Merlot 1 2011	IC		4,76	5,16	5,36
	IPT		40	51	56
Merlot 2 2012	IC	10,47	9,90	10,18	
	IPT	38	39	57	

		50°C 2h	50°C 12h	70°C 2h
Merlot 3 2011 TAV : 12.5% et pH 3.8	IC	10	7	10
	IPT	38	35	50
Merlot 4 2012 TAV 14.5% pH 3.6	IC	8	10	10
	IPT	41	51	54

Tableau II.2 : Incidence de la durée et de la température de chauffage de vendange sur l'intensité colorante (IC) et l'indice des polyphénols totaux (IPT) – essais CPER Languedoc-Roussillon 2011 et 2012 – *(Données IFV et ICV)*

Bien que l'on puisse retenir quelques grands profils organoleptiques en fonction des itinéraires techniques associés aux thermotraitements *(cf Tableau II.3)*, il faut garder à l'esprit que l'effet des paramètres «durée de macération» et «température» est variable selon les matières premières et leur niveau de maturité.

		Nez	Bouche	Remarques
Thermo Vinification «classique»		Fruit frais Amylique	Peu de volume Couleur peu stabilisée	Faible concentration A utiliser en assemblage pour apporter du fruit Adapté aux raisins à l'aromatique végétal ou neutre
MPC	Phase liquide	Fruité plus mûr Diminution du végétal	Equilibre proche d'un rouge classique	Utilisation pur ou en assemblage avec des vins de thermovinification ou vinification classique Intérêt pour la vendange en sous maturité (fruit frais et fruit végétal)
	Phase solide	Fruité très mûr (confituré) Arômes végétaux diminués mais présents	Richesse tanique sucrosité Tannins durs rarement secs	Elevage obligatoire Utilisation en assemblage avec des vins de MPC phase liquide ou de thermo « classique »

Tableau II.3 : Tendance des profils des vins élaborés à l'aide des techniques de chauffage de la vendange. (MPC = Macération pré-fermentaire à chaud) *(Source IFV Sud-ouest)*

Dans le cadre de la réglementation vin bio où la température ne doit pas dépasser 70°C, des thermovinifications avec des macérations à chaud longues sont envisageables.

On n'utilise pas, dans ce cas, la flash détente, interdite actuellement en bio, qui demande des températures plus élevées et surtout un refroidissement brusque par le vide provoquant une déstructuration tissulaire.

! Il faut cependant garder à l'esprit que des montées lentes en température et des macérations en-dessous de 50°C risquent de favoriser l'activité des enzymes du type laccase. Le niveau sanitaire de la vendange est alors un critère important à prendre en compte. La pratique de la thermovinification nécessite un matériel adapté.

Importance de la clarification : en phase liquide, la clarification avant fermentation conditionne le caractère «fruité» du vin obtenu. La clarification des jus issus de chaîne de chauffage est délicate et nécessite l'utilisation d'un matériel adapté (filtre rotatif, centrifugation ou flottation). Du fait de la destruction des activités enzymatiques de la vendange, il est recommandé d'enzymer les moûts pour la clarification future des vins.

Le chauffage des jus blancs

Divers travaux publiés récemment ont montré l'intérêt du chauffage et de la stabulation à chaud des jus blancs et rosés avant fermentation pour l'accroissement du potentiel aromatique, l'élimination de la flore contaminante et la stabilisation protéique. Des résultats intéressants ont été obtenus pour des températures de chauffage comprises entre 52 et 70°C et des durées de stabulation de 6 à 8 heures. Ces itinéraires techniques, compatibles avec la réglementation européenne, sont donc aussi une voie innovante d'accroissement du potentiel aromatique des vins blancs et rosés.

Source : travail ICV Pera publié dans la Revue Française d'Œnologie. Juillet/août 2012. N° 253.

Copyright Alain Reynaud Pictures

3) Influer sur le profil aromatique via la nutrition azotée

La nutrition azotée est un 3e levier de gestion du potentiel aromatique.

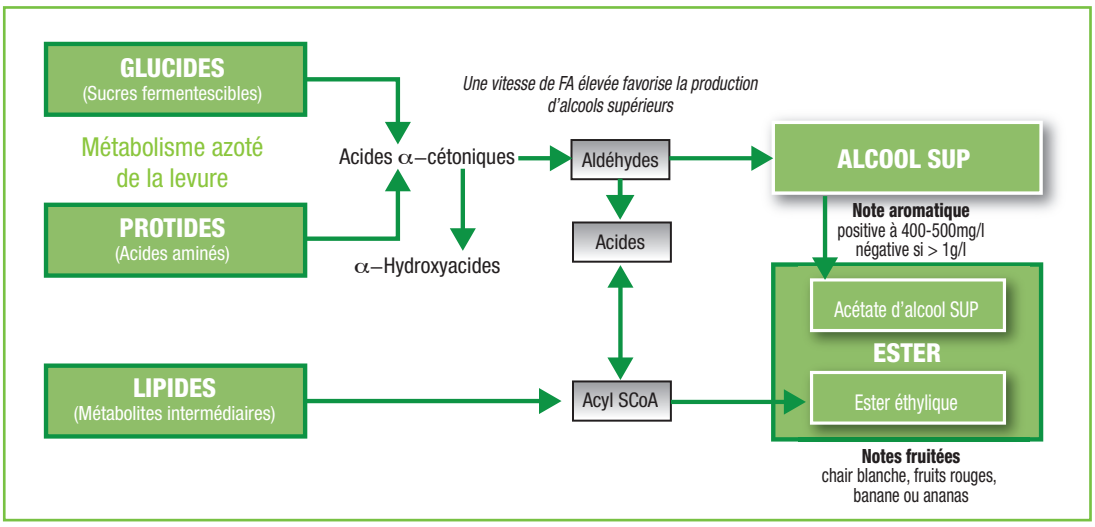


Figure II.3 : Schéma des voies métaboliques menant à la formation des principaux composés formés par les levures. *(Source : d'après Dubois 1994)*

Arômes fermentaires :

A côté des besoins de la levure pour la bonne fermentation des moûts, le métabolisme de l'azote, et notamment celui des acides aminés, engendre la formation de composés d'arômes abondants qui participent à la matrice aromatique du vin : alcools supérieurs et par voie de conséquence leurs acétates *(cf Figure II.3).*

Au vu des liens qui existent entre métabolisme de l'azote et production d'esters fermentaires, les premiers essais de modulation du profil aromatique par l'ajout d'azote ont porté sur ce type d'arôme.

L'ajout de sels ammoniacaux (seul le DAP est autorisé en bio) au chai montre que ces derniers sont moins efficaces que l'ajout d'azote à la vigne sous forme d'urée (solution interdite en bio !), puisque l'augmentation des acétates n'excède jamais 50%.

D'après des études plus récentes, Il ressort de manière globale que les ajouts de nutriments azotés sur des moûts non carencés (> à 150 mg Nass./l) sont d'autant plus efficaces sur les acétates d'alcools supérieurs que la levure possède intrinsèquement de plus faibles besoins en azote et que l'azote organique aminé est privilégié.

Arômes variétaux :

Le métabolisme levurien interfère également avec la révélation ou la préservation de certains précurseurs d'arômes de nature aminée :

- précurseurs cystéinylés de thiols variétaux caractéristiques du Sauvignon
- précurseur du diméthylsulfure (DMS), exhausteur de fruité ou conférant à plus forte concentration des notes de sous-bois et de truffe.

La composition azotée du moût peut ainsi modifier le profil aromatique du vin.
Dans le cas des thiols variétaux, la pulvérisation foliaire d'urée (interdite en bio !) couplée à un soufre élémentaire reste plus efficace.

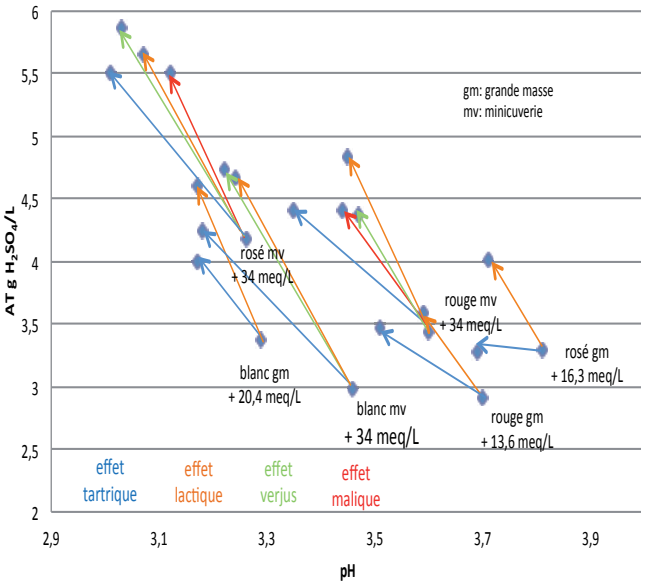
En vinification, il a été démontré que l'ammonium en excès en début de fermentation limitait la libération des thiols variétaux par la levure. Il est donc nécessaire de développer des stratégies de nutrition azotée en fermentation privilégiant des ajouts d'azote aminé (levure inactivée) en début de fermentation et d'ammonium (DAP) plus tardifs.
De la même manière que dans le cas des acétates d'alcools supérieurs, il apparait aussi que c'est le couple levure/nutriment qu'il faut raisonner, en tenant compte de la demande en azote de la levure utilisée pour adapter la nutrition azotée dans un objectif de pilotage du profil produit.
Enfin pour le potentiel en DMS , il apparaît que sa dégradation est importante en fermentation. L'utilisation conjointe d'une souche faiblement demandeuse d'azote et de complémentation azotée peut limiter cette dernière. Des essais menés, il ressort qu'une telle stratégie permet de préserver le double de potentiel en DMS dans les vins en fin de fermentation alcoolique, et ainsi de favoriser une libération de DMS au cours de la conservation en bouteille à une teneur intéressante plus rapidement.

Source : travail récent mené en partenariat entre IFV et la société Lallemand à la fois sur Sauvignon, Vermentino et Mourvèdre rosé. Présentation au SIVAL 2013

4) Maîtriser l'acidité des vins

En pratique l'acidification sur moût est plus intéressante d'un point de vue organoleptique avec des profils sensoriels moins durs que l'acidification sur vin, cependant l'ajustement des acidités ciblées est plus aléatoire que sur vin.
En bio, le vinificateur peut avoir recours aux acides tartrique ou lactique (l'acide malique est interdit). Les pratiques physiques par résines échangeuses d'ions et électrodialyse à membrane bi-polaire sont interdites.

Résultats de 2 ans de travaux sur l'acidification en bio :



Graphique II.1: Diagramme AT (Acidité totale) /pH sur les vins en bouteille – essais CPER Languedoc-Roussillon «Acidification», Millésime 2011 – *(Source IFV)*

Source : Projet CPER Languedoc-Roussillon, 2010-2011, «Validation de pratiques œnologiques pour l'élaboration de vin bio : acidification » IFV, INRA, Sudvinbio.

Acide tartrique :
L'acidification avec l'acide tartrique entraine des variations en pH légèrement plus importantes que les autres formes d'acides. Avec les acides malique et surtout lactique, à dose égale en meq/l, l'acidité totale est plus importante avec une variation du pH moindre, les écarts sont en général plus forts en acidité totale qu'en pH. Ceci est à mettre en relation avec la précipitation du bitartrate de potassium plus importante dans le cas de l'ajout de tartrique, qui permet de plus modifier le pH mais moins l'acidité totale. La concentration finale en potassium est d'ailleurs généralement inférieure sur vin fini *(cf Graphique II.1)*

Acide lactique :
Dans le cadre des essais IFV présentés, avec des doses identiques en meq/l des différents acides, l'acidification par l'acide lactique marque plus les vins au niveau de la sensation acide en bouche, avec une baisse de la sensation « gras-rondeur ».
! L'effet de l'ajout de l'acide lactique avant FML rend celle-ci particulièrement difficile.

Verjus :
L'ajout de verjus (composé essentiellement d'acide malique) ne se comporte pas tout à fait comme l'ajout d'acide malique (à même dose de malique), la présence d'acide tartrique et de potassium modifie les équilibres acides. En dégustation on note que les lots acidifiés par verjus donnent de bons résultats. Toutefois, ce produit demande une élaboration spécifique et au niveau règlementaire, il n'est pas défini, ce qui en droit européen, l'interdit à ce jour.

Dans le cadre des essais réalisés, la préférence pour les lots acidifiés n'est pas toujours mise en évidence : malgré des niveaux d'acidité totale faibles une acidification n'était pas toujours nécessaire d'un point de vue organoleptique. Ce cas illustre la nécessité de réfléchir l'acidification au cas par cas et de ne pas acidifier massivement trop précocement. Aucun impact sur la concentration des principales familles d'arômes n'a été mis en évidence.

5) Corriger le brunissement dû à l'oxydation de la couleur en blanc et rosé

Des travaux d'évaluation de l'efficacité de substances alternatives à la PVPP employées sur moût sont en cours :
Collages réalisés 24 H après levurage sur jus clarifiés et débourbés à la dose recommandée par les fiches techniques des produits commerciaux.
Source : Projet CPER 2012-2014 : « Vinif bio : Choix d'alternatives à la caséine et PVPP, non allergènes et conformes au bio », Chambre d'Agriculture 66, ICV, IFV, Sudvinbio.

Résultats de la 1ère année d'essais : "Alternatives à la caséine et à la PVPP"

SUBSTANCES	SPECIALITES TESTEES dans le cadre de l'étude	IMPACT OBSERVE dans le cadre de l'étude	STATUT EN BIO	AUTRES PREPARATIONS commerciales disponibles à base de même substance*
CHITINE GLUCANE + BENTONITE	NoOx	**Forte baisse** des deux couleurs rouge et jaune par rapport au témoin **Bonne régularité** sur l'ensemble des essais réalisés sur vins secs. Impact de la bentonite à confirmer dans les essais à venir (2013-2014).	Chitine : INTERDITE (non évaluée à ce jour pour le bio) Bentonite : AUTORISEE	
PROTEINES DE POIS	LittoFresh™ Origine (La Littorale) ProVgreen must (Martin Vialatte)	**Effet intéressant** notamment sur la diminution de la nuance jaune sur les vins rosés (permet de garder l'équilibre rouge/jaune et d'éviter les nuances orangées).	AUTORISE d'origine bio si disponibilité commerciale	Greenfine must (Lamothe Abiet), Inofine V (IOC), Littofresh Liquid (La Littorale), ProVget 100 (Agrovin), ProVgreen white, ProVgreen Pure Must (Martin Vialatte), PV pur (Spindal)
LEVURE INACTIVEE	OptiMUM white® (Martin Vialatte)	**Résultats très variables** (confirmés par des essais du Centre du Rosé sur diverses spécialités de levures inactivées sur rosés).	AUTORISE d'origine bio si disponibilité commerciale	Actimax GSH (Agrovin), Aroma Protect (Lamothe Abiet), Bioarom® (Laffort), Glutarom (IOC), NéoCrispy (Martin Vialatte)

* Préparations recensées à la date de publication du document

Thème III : Maîtriser les niveaux de SO_2 total en bio

CADRE REGLEMENTAIRE BIO

La réglementation européenne vin bio impose des restrictions sur les niveaux de SO_2 total des vins commercialisés. D'autres standards de vinification peuvent avoir des limites plus restrictives. *(cf Tableau III.1)*

SO_2 en mg/l	Rgt (CE) 479/2008 OCM viti-vini (Avril 2008)	Rgt Vin Bio (UE)[1] 203/2012 (1er Août 2012)	NOP (USA) « Made with organic grapes » (Avril 2013)	Loi AB Brésil Loi N°10.831/2003 (Juin 2011)	Bourgeon Suisse (Janv 2013)	Délinat[2] Niveau 1 (Janv 2013)		Délinat[2] Niveaux 2 et 3 (Janv 2013)		Nature et Progrès (Avril 2010)		Demeter[3] (Mars 2012)	Biodyvin[4] (2009)
	Total	Total	Total	Total	Total	Total	libre	Total	libre	Total	libre	Total	Total
Vins rouges secs (< 2g/l sucre)	150	100	100	100	100	80	30	60	20	70	10	70	80
Vins rouges secs (≥ 2g/l et < 5g/l sucre)		120			120								
Vins rouges (≥ 5g/l sucre)	200	170			170	125	40	105	35	130			105 (sucre>5g/l)
Vins blancs/rosés secs (< 2g/l sucre)	200	150	100	100	120	100	30	80	25	90	15	90	105
Vins blancs/rosés secs (≥ 2g/l sucre et <5g/lsucre)		170											
Vins blancs/rosés secs (≥ 5g/l sucre)	250	220			170	125	40	105	35	130		130	130 (sucre>5g/l)
Effervescents (<2g/l sucre)	185 (eff de qualité)	135/185	100	100	Rgt Vin Bio UE qui fait foi	80	30	60	20	60		60	96 (sucre<=15g/l)
Effervescents (≥2g/l sucre)	235 (autres eff)	155/205											104 (sucre >15g/l)
Vins de liqueur (ex: VDN) (≥5g/l sucre)	200	170								80			100
Vins blanc pour certaines AOP (moelleux)	300	270								150	15		175
Vins blanc pour certaines AOP (liquoreux)	400	370				180 (sucre>40g/l)	45 (sucre>40g/l)	160 (sucre>40g/l)	40 (sucre>40g/l)	200 +10	15	200	200

[1] Rgt Vin Bio UE : Dérogation possible en cas de situation climatique exceptionnelle et après accord des autorités compétentes, aux niveaux des limites du conventionnel
[2] Délinat : Vins élevés sous bois plus de 18 mois : +15mg/l SO_2 total possible
[3] Demeter : Teneurs moyennes sur 5 ans / demande de dérogation possible si situation climatique exceptionnelle aux niveaux des limites de Demeter international
[4] Biodyvin : Vins élevés plus de 9 mois : + 30mg/l de SO_2 total possible

Tableau III.1 : Teneurs maximales autorisées en SO_2 Total et SO_2 libre par les règles de vinification bio.

1) Rappel sur l'état et le rôle du SO_2 en œnologie

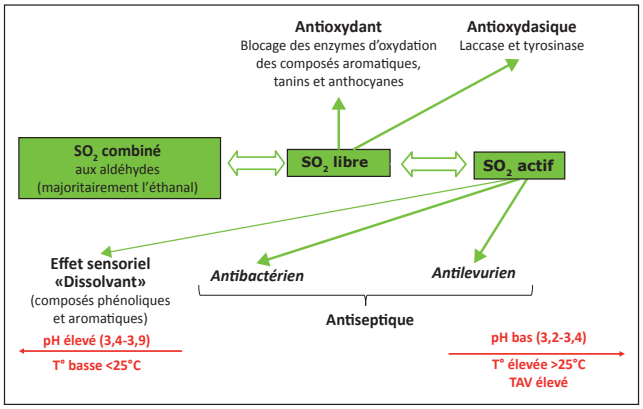


Figure III.1 : Etat et rôle du SO_2 en œnologie.

SO_2 libre (mg/l)	TAV (%)	pH	SO_2 actif (mg/l)
20	12,5	3,3	0,94
20	13,0	3,7	0,38
25	15,0	3,9	0,33
20	15,0	3,9	0,26

Tableau III.2 : Exemple à 20 °C des teneurs en SO_2 actif selon les caractéristiques analytiques des vins. *(Source : IFV, Formulaire de calcul du SO_2 actif sur www.vignevin-sudouest.com, onglet «Services aux professionnels»)*

Les formes efficaces du SO_2 pour la protection des moûts et des vins sont *(cf Figure III.1)* :

- la fraction SO_2 libre : rôle antioxydant et antioxydasique
- la fraction SO_2 actif : rôle antiseptique

L'équilibre entre les différentes formes de SO_2 dépend des niveaux de pH, de température et du degré d'alcool (TAV) *(cf Tableau III.2)*, paramètres sur lesquels le vinificateur peut plus ou moins influer.

A 20°C, le niveau en SO_2 actif pour une protection suffisante doit être compris entre 0,35 mg/l – 0,60 mg/l.

2) Facteurs de variabilité des niveaux de SO_2 total en fin de fermentation

Sources : Programme Européen ORWINE, Projet CPER Languedoc-Roussillon 2009-2012 « Facteurs de maîtrise des niveaux de SO_2 », ICV, INRA, Sudvinbio

La plus grande partie du SO_2 total (SO_2T) présent dans les vins provient des apports réalisés en vinification. Les travaux réalisés montrent que plusieurs facteurs (décrits ci-dessous) peuvent conduire à une teneur significative en SO_2T en fin de FA alors que le niveau de SO_2 libre est quasiment nul. Une partie de ce SO_2T est lié au métabolisme levurien.

Sulfitage pré-fermentaire (5g/hl) :
IMPACT PRÉDOMINANT !

Il engendre des niveaux de SO_2T fin FA supérieurs et des taux de combinaison des vins en fin de vinification également supérieurs par rapport à un non-sulfitage.

Levure :
IMPACT MAJEUR

Certaines souches de levures dites «fortement productrices» de SO_2 sont capables d'utiliser des sources de sulfates (SO_4) pour produire des sulfites (SO_2). Le SO_4 présent dans les moûts provient majoritairement des traitements au soufre de la vigne (les traitements au sulfate de cuivre même tardifs ont un faible impact), des ajouts de sulfate d'ammonium pendant la FA (interdit en vinification bio !) et dans une moindre mesure, du sulfitage du moût.

Matière 1ère et température :
IMPACT SECONDAIRE ET VARIABLE

Nutrition azotée :
PAS D'IMPACT SIGNIFICATIF

Les travaux réalisés montrent que l'apport d'azote minéral (sous forme DAP, seule autorisée en bio), d'azote organique (levure inactivée) ou de thiamine n'a pas d'impact sur la teneur en SO_2T fin FA des moûts méditerranéens.

A noter toutefois les résultats d'essais de l'Université de Gesenheim (2009) sur des moûts à taux de combinaison plus important : l'effet de la thiamine sur la décarboxylation des composés combinants produits par la levure favorise la forme libre du SO_2.

L'enjeu du vinificateur est de moduler les paramètres de vinification influents sur les niveaux de SO_2T en fin de fermentation :

- La réduction du sulfitage pré-fermentaire A CONDITION de maîtriser les risques d'oxydation des jus *(cf Thème II du document)* et de dérive microbienne *(cf Thème I du document)* par des itinéraires techniques alternatifs.
- Le choix d'une LSA faiblement productrice de SO_2.

Plus d'infos dans : Lettre d'infos Vin bio Juin 2012, « Réglementation européenne de la vinification bio : Maîtrise des risques et pratiques alternatives », www.sud-et-bio.com, onglet Viticulture, Vinification.

3) Jusqu'où peut-on réduire le SO_2 en vinification ?

a) Le dosage de l'éthanal : un outil d'ajustement du sulfitage

Le rôle de l'éthanal comme agent principal de la combinaison du SO_2 sur les vins a été identifié depuis longtemps. Plusieurs travaux ont montré que pendant la FA la levure produisait et consommait de l'éthanal.

Il est possible de modéliser la quantité de SO_2 à ajouter pour une teneur en SO_2 libre ciblée en fonction :

- de la teneur en éthanal mesurée dans le vin
- des quantités de SO_2 libre et total déjà présents dans ce vin.

Exemple d'ajustement du niveau de SO_2 libre à 20 mg/l sur un vin fin FA à 42 mg/l de SO_2T et moins de 10 mg/l de SO_2 libre *(Source ICV) :*

- Niveau d'éthanal à 20 mg/l, sulfitage à 3 g/hl
- Niveau d'éthanal à 50 mg/l, sulfitage à 7 g/hl

Le dosage de l'éthanal par les laboratoires d'œnologie, permet au vinificateur de piloter plus justement la quantité de sulfites à ajouter dans ses vins. Par ailleurs, toutes les pratiques qui permettront la réduction de la teneur en éthanal du vin seront favorables à la réduction de l'usage des sulfites.

La capacité des bactéries lactiques à consommer de l'éthanal pendant et après la FML a été vérifiée *(cf travaux ICV – publication à venir),* réduisant parfois de 120 mg/l à 20 mg/l la concentration du vin en éthanal. La maîtrise de la FML et des sulfitages post-fermentaires (pas trop hâtifs sous réserve de l'absence de contaminants d'altération et de vidange) peuvent aussi permettre de réduire les quantités de SO_2 à ajouter pour une valeur de SO_2 actif ciblée.

b) « Process de réduction de sulfites dans les vins » : premières tendances

Programme National de Recherche FranceAgriMer (2009 – 2014)

Ce programme étudie la faisabilité d'une réduction significative de l'emploi de sulfites avec un objectif de moins de 100 mg/l de SO_2T sur vin fini. Toute technique novatrice ou éprouvée est testée en alternative (soutirage, inertage, maîtrise des températures, maintien sur lies, MFT, acide ascorbique, copeaux, acidification, co-inoculation…). Toutefois, certaines ne seront pas utilisables en bio : lysozyme, chitosane, flash pasteurisation.

Résultats obtenus pour un itinéraire avec moins 50% de sulfites ajoutés par rapport à l'itinéraire de référence

Paramètres analytiques :

Dans les conditions expérimentales mises en œuvre, sans doute plus favorables qu'en situation réelle avec également un impact significatif du millésime, l'objectif « -50% de sulfites ajoutés » dans les vins (par rapport aux bonnes pratiques usuelles) a été atteint ou approché dans la majorité des cas donnant les niveaux de SO_2T suivants dans les vins finis :

- SO_2T < 80 mg/l pour les blancs et rosés
- SO_2T < à 50 mg/l pour les rouges et effervescents

Les conséquences analytiques sur les autres paramètres sont faibles. La réduction du niveau de sulfitage affecte peu les composés aromatiques dosés, à l'exception des thiols variétaux (notamment dans les vins potentiellement riches en ces composés).

Profil microbiologique :

Les populations de micro-organismes sont certes parfois supérieures, mais sans dérive apparente dans les cas étudiés.

Profil sensoriel :

Les différences notées sont acceptables, tout au moins en vin jeune. Les caractéristiques aromatiques sont parfois affectées (moindre intensité aromatique, profil « plus oxydatif » ou moins « réduit »), mais le profil organoleptique demeure dans l'espace sensoriel convenu.

Des marges de progrès techniques au sein des itinéraires existent pour limiter ces conséquences négatives. Par contre la question de l'évolution et de la tenue de ces vins au cours de leur conservation en bouteilles se pose. Pour appréhender cette question, le programme intègre un suivi des vins au cours du temps.

Résultats obtenus pour un itinéraire avec peu (teneur finale vin fini < 10 mg/l de SO_2T) ou sans sulfites ajoutés

Paramètres analytiques :

L'absence d'emploi de sulfites a permis de produire des vins dont les caractéristiques analytiques demeurent dans les normes marchandes. Pour autant, différents paramètres évoluent :

- couleur des vins blancs et rosés plus intense avec un accroissement des nuances jaunes
- acidité volatile généralement plus élevée
- baisse de l'acidité des vins blancs du fait de la réalisation de la FML (voulue ou pas)
- teneurs moindres en polyphénols totaux et anthocyanes dans les vins rouges.

Les vins sont quasiment dépourvus de thiols variétaux mais sont plus riches en ß-damascénone libres (caractère «fruit cuit», dont l'impact est variable selon leur importance dans l'expression aromatique habituelle de chaque type de vin).

Profil microbiologique :

Les populations de micro-organismes dénombrées sont plus conséquentes à tous les stades. Une filtration finale soignée permet normalement de les éliminer au conditionnement, mais elles représentent incontestablement un risque durant l'élevage (FML sur vin blanc difficilement évitable, présence possible de *Brettanomyces* sur vin rouge).

Profil sensoriel du vin :

Le problème majeur et souvent rédhibitoire d'une absence de sulfitage, concerne les modifications des profils sensoriels des vins. Bien que ceux-ci n'affichent pas de fortes différences analytiques, des écarts significatifs sont perçus sur le plan organoleptique. Un défaut d'oxydation est quasi-systématiquement décelé dans le cas des vins blancs et rosés, très fréquemment relevé dans celui des vins rouges.

Ceci impacte très fortement le profil sensoriel du vin, avec disparition des arômes fruités au profit d'autres jugés négatifs (fruits évolués, évent, acescence). Dans le cas le plus favorable, le vin est jugé « moins net » en comparaison aux vins sulfités.

Un sulfitage même modeste (10 à 30 mg/l) au moment du conditionnement est une alternative susceptible de remédier partiellement à certains de ces inconvénients.

VINIFIER SANS SULFITES AJOUTES ?

La réduction de la quantité de sulfites prive le vinificateur d'un outil antioxydant et d'un produit anti-microbien. Il faut donc adapter tout son itinéraire technique en mettant en œuvre :

1) des alternatives antioxydantes, surtout de mi-FA à la mise en bouteille, sauf si des profils de type «oxydatif» sont recherchés *(cf détails p 10)*.
2) l'ensemble des moyens œnologiques alternatifs visant à limiter l'activité des populations de faible intérêt (voire néfastes aux objectifs qualitatifs) et à favoriser les populations d'intérêt : *Saccharomyces cerevisiae* pour la FA et *Œnococcus œni* pour la FML, *(cf détails p5 et p8)*.

En l'état actuel des connaissances et des moyens techniques disponibles pour produire du vin, et sauf à accepter une remise en cause de l'originalité sensorielle convenue des divers produits, ne pas sulfiter durant l'itinéraire d'élaboration d'un vin reste une pratique délicate et à risque (ce qui n'exclut pas des initiatives individuelles sur des marchés spécifiques).

Thème IV : Additifs et auxiliaires autorisés par les règles de vinification bio

ADDITIFS ET AUXILIAIRES AUTORISES PAR LES REGLES DE VINIFICATION BIO

PRODUIT	CODE	NOM	Rgt Vin bio (UE) 203/2012 (1er Août 2012)	NOP (USA) «Made with…» (Avril 2013)	NOP (USA) «Organic» (Avril 2013)	Loi AB Brésil (AB B) N°10.831/2003 (Juin 2011)	Bourgeon Suisse (BS) (Janv 2013)	Delinat niveaux 1 et 2 (Janv 2013)	Delinat niveau 3 (Janv 2013)	Nature et Progrès (Avril 2010 - non modifié en 2013)	Demeter (2012)	Biodyvin (2009)
FERMENTS		Levures indigènes	A	A	A	A	A	A	A	A	A	Base Demeter + objectif de tendre vers la suppression des intrants. L'ensemble des opérations (techniques + intrants) doit être décrit dans le rapport de vinification avant contrôle et validation par le comité de certification Biodyvin
		LSA non issues OGM	A (bio si dispo de la souche)	A	A ("Organic" si dispo)	A	A (produit à partir matières 1ères bio si dispo)	A (toléré)	X	A (si difficulté et pr vinif spéciale)	A (pr prise de mousse) (autres cas: si dérogat°)	
		Bactéries non issues OGM	A	A	A	A	A (produit à partir matières 1ères bio si dispo)	A (toléré)	X	X	A (si dérogat°)	
		Lies fraîches bio	A	A	A	A	A (si BS)	A (collage)	A (collage)	A	NM	
REGULATION DE FERMENTATION	E 545	Phosphate d'ammonium et di basique	A	X	X	X	A (0,5g/l max et 0,3g/l sur mousx)	X	X	X	X	
	E 517	Sulfate d'ammonium	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
	E 517	Sulfites et Bisulfites d'ammonium	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
		Thiamine (=Vitamine B1)	A	X	X	X	X	X	X	X	X	
		Ecorces de levures / Autolysats	A (bio si dispo)	A	A ("Organic" si dispo)	NM	A (5% max)	A (toléré)	X	X	X	
		Cellulose microcristalline	X (sauf si support inerte)	X	X	X	X	X	X	X	X	
ENZYMES	E 440	Enzymes pectolytiques non OGM	A (activité de clarification)	A	A	A	A	A (toléré)	X	X	X	
	E 440	Enzymes bétaglucanases non OGM	X	A	A	A	X	X	X	X	X	
	E 1105	Lysozyme non issu d'OGM	X	A	A	X	X	X	X	X	X	
ENRICHISSEMENT		Sucre BIO	A (bio obligatoire)	A (30% d'IA max si non «Organic» ou non bio)	A (si «Organic»)	A (5% d'IA max si non ABB ou non bio)	A (bio obligatoire)	A (bio obligatoire)	X	A (bio obligatoire)	A (si Demeter sinon bio) (sur blc/rosé sec, rge, moussx)	
		MC BIO	A (bio obligatoire)	A (30% d'IA max si non «Organic» ou non bio)	A (si «Organic»)	A (5% d'IA max si non ABB ou non bio)	A (si BS)	A (bio obligatoire)	X	A (bio obligatoire)	NM	
		MCR BIO	A (bio obligatoire)	A (30% d'IA max si non «Organic» ou non bio)	A (si «Organic»)	A (5% d'IA max si non ABB ou non bio)	A (si BS)	A (bio obligatoire)	X	A (bio obligatoire)	NM	

LEGENDE

A : Autorisé X : interdit IA : Ingrédient Agricole "Bio si dispo" : utiliser un intrant certifié bio s'il est disponible sur le marché.

NM : Non mentionné (demander confirmation auprès du représentant du cahier des charges ou de l'organisme de certification).

ADDITIFS ET AUXILIAIRES AUTORISES PAR LES REGLES DE VINIFICATION BIO

PRODUIT		CODE	NOM	Rgt Vin bio (UE) 203/2012 (1er Août 2012)	NOP (USA) «Made with…» (Avril 2013)	NOP (USA) «Organic» (Avril 2013)	Loi AB Brésil (AB B) N°10.831/2003 (Juin 2011)	Bourgeon Suisse (BS) (Janv 2013)	Delinat niveaux 1 et 2 (Janv 2013)	Delinat niveau 3 (Janv 2013)	Nature et Progrès (Avril 2010 - non modifié en 2013)	Demeter (2012)	Biodyvin (2009)
RECTIFIANTS ACIDITE	ACIDIFICATION	E 334	Acide tartrique (L+)	A	A	A	A	A	A	X	A (si nécessaire) (région midi / sur moût)	A (si dérogat°)	Base Demeter + objectif de tendre vers la suppression des intrants. L'ensemble des opérations (techniques + intrants) doit être décrit dans le rapport de vinification avant contrôle et validation par le comité de certification Biodyvin
		E 270	Acide lactique	A	A (non synthétique)	A	A	X	X	X	X	X	
		E 296	Acide L- malique	X	A	A	A	X	X	X	X	X	
		E 296	Acide DL-malique	X	X	X	A	X	X	X	X	X	
	DESACIDIFICATION	E 170	Carbonate de calcium	A	A	A	A	A	A (toléré)	X	A (si justifié)	A (si dérogat°)	
			Tartrate de calcium	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
		E 501ii	Bicarbonate de potassium (Hydrogénocarbonate de potassium)	A	X	X	X	X	X	X	A	X	
		E 336ii	Tartrate neutre de potassium (Tartrate dipotassique (L+) Hydrogénotartrate de potassium)	A	A	A	X	X	X	X	X	X	
		E 334	Acide tartrique (L+)	A	A	A	A	A	X	X	X	X	
STABILISATION MICROBIENNE / CONSERVATION		E 202	Acide sorbique (=sorbate de potassium)	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
		E 300	Acide L-ascorbique (=Vitamine C)	A	A	A	A	X	X	X	X	X	
		E 220	SO_2 GAZ	A	A	X	A	A	A	A (post FA)	A	A	
		E 220	SO_2 mèches	A	A	X	NM	A	A	A	A	A	
		E 220	SO_2 solution 5% sans alcalin (anhydride sulfureux)	A	A	X	A	A	A	A (post FA)	A (si prép° sur site)	A	
		E 220	SO_2 solution 6% sans alcalin (anhydride sulfureux)	A	A	X	A	A	A	A (post FA)	X	A	
		E 228	SO_2 solution 8% avec alcalin (bisulfite de potassium)	A	X	X	X	X	A	A (post FA)	X	X	
		E 224	Métabisulfite de potassium (=Pyrosulfite ou disulfite)	A	X	X	X	A	A	A (post FA)	X	X	
		E 228	SO_2 solution alcaline 18 %	A	X	X	X	X	A	A (post FA)	X	X	
		E 224	SO_2 en comprimés effervescents	A	X	X	X	A	NM	NM	A (sur barriques)	X	
MUTAGE A L'ALCOOL			Alcool BIO pour VDN	A (bio obligatoire)	A (30% d'IA max si non «Organic» ou non bio)	A (si «Organic»)	A (5% d'IA max si non ABB ou non bio)	A (bio obligatoire)	NM	NM	NM	A (si Demeter ou bio)	

LEGENDE

A : Autorisé X : interdit IA : Ingrédient Agricole "Bio si dispo" : utiliser un intrant certifié bio s'il est disponible sur le marché.

NM : Non mentionné (demander confirmation auprès du représentant du cahier des charges ou de l'organisme de certification).

ADDITIFS ET AUXILIAIRES AUTORISES PAR LES REGLES DE VINIFICATION BIO

PRODUIT	CODE	NOM	Rgt Vin bio (UE) 203/2012 (1er Août 2012)	NOP (USA) «Made with...» (Avril 2013)	NOP (USA) «Organic» (Avril 2013)	Loi AB Brésil (AB B) N°10.831/2003 (Juin 2011)	Bourgeon Suisse (BS) (Janv 2013)	Delinat niveaux 1 et 2 (Janv 2013)	Delinat niveau 3 (Janv 2013)	Nature et Progrès (Avril 2010 - non modifié en 2013)	Demeter (2012)	Biodyvin (2009)
COLLES		Albumine d'œuf	A (bio si dispo)	A	A (si «Organic»)	A	A (si bio)	A	A	A (bio si dispo)	A (si Demeter ou bio) (sur VDN, rge)	Base Demeter + objectif de tendre vers la suppression des intrants. L'ensemble des opérations (techniques + intrants) doit être décrit dans le rapport de vinification avant contrôle et validation par le comité de certification Biodyvin
		Caséine	A	A	A (si «Organic»)	X	A (si bio)	A	A	A	X	
		Caséinate de potasse	A	X	X	X	X	X	X	X	X	
		Bentonites naturelles sodiques	A	A	A	A	A	A	A	A	A (sauf rge)	
		Bentonites naturelles calciques	A	A	A	A	A	A	A	A	A (sauf rge)	
		Bentonites calciques activées	A	X	X	A	A	A	A	A	A (sauf rge)	
	E 559	Kaolin	X	A	A	A	X	X	X	A	X	
		Colle de poisson	A (bio si dispo)	X	X	A	A (en poudre)	X	X	X	X	
	E 441 (E428)	Gélatine	A (bio si dispo)	A (N° CAS : 9000-70-8)	A («Organic» si dispo) (N°CAS : 9000-70-8)	A	A (si bio)	X	X	X	X	
	E 1202	PVPP	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
		Colles protéiques végétales	A (blé ou pois) (bio si dispo)	A	A («Organic» si dispo)	X	A (si bio)	A	X	X	X	
		Chitine glucane, Chitosane (d'origine fongique)	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
		Extraits protéiques levuriens (EPL)	X	NM	NM	NM	NM	X	X	X	X	
AUXILIAIRES DE COLLAGE		Tanins	A (bio si dispo)	A dans certains cas	A (si «Organic» et dans certains cas)	X	X	A	A	A (sur vdges)	X	
	E 551	Sol de silice colloïdale / Dioxyde de silicium	A	A	A	A	A	A (toléré)	X	X	X	
PRECIPITATIONS CRISTALLINES	E 336 i	Crème de tartre ou Bitartratre de potassium (Tartrate monopotassique)	A	A	A	X	A	X	X	X	X	
		Tartrate de calcium	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
STABILISANTS DU VIN	E 330	Acide citrique	A	A	A	A	X	niveau 1: A (ap stabilisa° vin) niveau 2: X	X	X	X	
	E 353	Acide métatartrique	A	X	X	X	X	X	X	X	X	
		DMDC	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
	E 414	Gomme arabique	A (bio si dispo)	A	A («Organic» si dispo)	A	X	A (toléré)	X	X	X	
	E 402	Alginate de potassium	A	A	A	A	X	X	X	X	X	
	E 404	Alginate de calcium	X	A	A	X	X	X	X	X	X	
		Gommes de cellulose (Carboxyméthyl cellulose)	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
		Mannoprotéines	X	A	A («Organic» si dispo)	X	X	X	X	X	X	
ELIMINATION H_2S	E 519	Cu SO_4	A (jusqu'au 31/12/15)	X	X	X	A	X	X	X	X	
		Citrate de cuivre	A	X	X	X	X	X	X	X	X	
PRECIPITANTS METAUX		Phytate de calcium	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
	E 536	Ferrocyanure de potassium	X	X	X	X	X	X	X	X	X	

LEGENDE

A : Autorisé X : interdit IA : Ingrédient Agricole "Bio si dispo" : utiliser un intrant certifié bio s'il est disponible sur le marché.

NM : Non mentionné (demander confirmation auprès du représentant du cahier des charges ou de l'organisme de certification).

ADDITIFS ET AUXILIAIRES AUTORISES PAR LES REGLES DE VINIFICATION BIO

PRODUIT	CODE	NOM	Rgt Vin bio (UE) 203/2012 (1er Août 2012)	NOP (USA) «Made with…» (Avril 2013)	NOP (USA) «Organic» (Avril 2013)	Loi AB Brésil (AB B) N°10.831/2003 (Juin 2011)	Bourgeon Suisse (BS) (Janv 2013)	Delinat niveaux 1 et 2 (Janv 2013)	Delinat niveau 3 (Janv 2013)	Nature et Progrès (Avril 2010 - non modifié en 2013)	Demeter (2012)	Biodyvin (2009)
FILTRATION	E 551	Kieselgühr (diatomée)	A	A	A	A	A	A	A	A	A	Base Demeter + objectif de tendre vers la suppression des intrants. L'ensemble des opérations (techniques + intrants) doit être décrit dans le rapport de vinification avant contrôle et validation par le comité de certification Biodyvin
	E 551	Perlite (agent de filtration)	A	A	A	A	A	A	A	A	X	
	E 460-466	Cellulose (agent de filtration)	A	A	A	X	A	A	A	A	A	
TEMPERATURE		Froid	A	A	A	A	A	NM	NM	A	A	
		Chaud	A (<ou=70°C)	A	A	A	A sur vdges (<ou=65°C)	A (sur vdges)	A sur vdges (< ou =35°C)	A (flash pasteu uniquement)	A certains cas	
GAZ	E 938	Argon	A (inertage)	X	X	X	A	A (au stockage)	A (au stockage)	A	X	
	E 941	Azote	A	A	A	A	A	A (au stockage)	A (au stockage)	A	A (inertage)	
	E 290	CO_2	A	A	A	A	A	A (toléré)	A (au stockage)	A	A (inertage)	
	E 948	O_2	A	A	A	A	A	NM	NM	A	NM	
COULEUR	E 150	Caramel bio/non bio (vins de liqueur)	X	NM	NM	X	X	X	X	X	X	
	E 153	Charbon végétal / œnologique	A	A (agent de filtration)	A (agent de filtration)	X	A (sur moût)	X	X	X	A sur moussx : collage du moût)	
AROMES		Copeaux chêne	A	A	A	NM	X	A (toléré)	X	X	X	

LEGENDE
A : Autorisé X : interdit IA : Ingrédient Agricole "Bio si dispo" : utiliser un intrant certifié bio s'il est disponible sur le marché.
NM : Non mentionné (demander confirmation auprès du représentant du cahier des charges ou de l'organisme de certification).

Ce document ne remplace en aucun cas les textes réglementaires ou les cahiers des charges en vigueur.
Pour toute précision sur l'utilisation d'intrants oenologiques et notamment les limites d'enrichissement et d'acidification, se référer aux textes règlementaires.

Plus d'informations sur les intrants œnologiques sur : www.vignevin.com/outils-en-ligne/choix-pratiques-oeno.html

Le point règlementaire sur…

L'USAGE DES ENZYMES PECTOLYTIQUES

A la date de rédaction du document, la réglementation européenne vin bio n'autorise l'utilisation des préparations d'enzymes pectolytiques que pour un usage de **clarification**.

Cet usage devrait être prochainement précisé par l'INAO dans le cadre d'une proposition votée en juin 2013.

A noter : la résolution OIV Œnotechno 498/2013 adoptée en juin dernier précise les activités enzymatiques impliquées dans la **clarification** :

- polygalacturonases, pectine-lyases, pectine-methyl-estérases et dans une moindre mesure, arabinanases, galactanases, rhamnogalacturonases, cellulases, hemicellulases.
- les préparations enzymatiques à activité ß-glucosidase majoritaire, ont, pour leur part, une fonction de libération des substances aromatiques.

Pour mémoire les ß-glucanases sont interdites en bio.

Résolution OIV OENOTECHNO 498/2013, source : www.oiv.int/oiv/info/frresolution

LA STABILISATION TARTRIQUE

A la date de rédaction du document, la réglementation européenne vin bio n'autorise que la stabilisation tartrique par le froid ou l'utilisation d'acide métatartrique.

L'électrodialyse, le traitement aux résines échangeuses de cations et l'utilisation de mannoprotéines sont interdits.

De plus, pour les vignerons souhaitant l'équivalence NOP (certification Bio pour les USA), l'acide métatartrique étant interdit, seule la stabilisation au froid reste possible!

Toutefois, lors de l'utilisation du froid, le vinificateur devra être vigilant quant :

- aux risques d'oxydation des vins (brassage à faible température favorable à la dissolution de l'oxygène)
- à l'impact négatif sur le profil aromatique
- à l'impact énergétique important pour la production de frigories.

La demande des gommes de cellulose en bio :

Lors de la ré-évaluation du règlement vin bio en 2015, une discussion devrait être engagée sur la possibilité d'adopter les gommes de cellulose dans la liste des intrants œnologiques autorisés en vinification bio, mais avec, en contrepartie, le possible retrait de l'acide métatartique de la liste.

L'ENRICHISSEMENT DES VINS BIO

En bio, l'enrichissement des moûts/vins est autorisé :

- Par méthode additive :

Ajout de saccharose, MC ou MCR certifié bio. Le pourcentage de sucre utilisé dans le cadre de l'enrichissement est défini à partir du poids de **raisin** et non du moût pour tous les types de vins. L'origine doit être indiquée sur l'étiquette pour les ingrédients utilisés à plus de 2% en poids des matières 1ères agricoles. Cette méthode conduit à une augmentation des volumes des vins produits, et peut constituer une source de distorsion économique. L'édulcoration se fait par la même méthode.

- Par méthode soustractive :

En retirant uniquement l'eau au moyen de techniques physiques :

- **Osmose inverse (OI) :** séparation de l'eau du moût à travers une membrane semi-perméable à haute pression sans changement d'état.
- **Evaporation sous vide (ESV) :** évaporation de l'eau du moût à température ambiante, en réalisant un vide poussé.

Ces deux premières pratiques conduisent à des résultats qualitatifs assez proches.

- **Evaporation à pression atmosphérique (EPA) :** évaporation de l'eau du moût par une circulation forcée d'air chaud et sec (occasionnant un refroidissement du moût).

Cette pratique est surtout utilisée dans certaines régions pour le refroidissement de vendange thermovinifiée.

- **Pressurage à froid ou cryosélection :** abaissement de la température des raisins en limite de congélation dans une chambre froide pour sélectionner les jus les plus riches par pressurage.

Cette technique est considérée règlementairement comme un traitement thermique.

☞ De toutes ces techniques, seule l'osmose inverse sera soumise à une ré-évaluation en 2015 dans le cadre de la révision du règlement vin bio.

Plus d'infos sur :
www.vignevin.com/outils-en-ligne/choix-pratiques-oeno.html

Source CIVL

PERSPECTIVES

L'entrée en application du règlement vin bio permet aujourd'hui de travailler sur des systèmes d'équivalence entre les pays. Beaucoup de travail reste à accomplir et les vignerons sont actuellement tenus de se conformer aux cahiers des charges des pays d'exportation ré-évalués annuellement dans la plupart des cas.

La réglementation européenne vin bio sera ré-éxaminée en 2015 sur 3 points prioritaires : les traitements thermiques, l'osmose inverse et les résines échangeuses d'ions pour la production de MCR. Des intrants œnologiques seront également évalués en vue de leur possible introduction dans la liste des intrants œnologiques autorisés en bio (chitine glucane, bisulfite d'ammonium, gommes de cellulose) ou de leur possible retrait de la liste (acide métatartrique ?). Les professionnels devront fournir un argumentaire et se positionner prochainement sur le statut de ces techniques et intrants en bio.

Dans ce contexte évolutif, les pratiques de vinification devront s'adapter aux exigences règlementaires et commerciales. Les projets de recherche sur la validation d'itinéraires techniques de vinification sont mis en place pour aider les vinificateurs bio dans leurs choix.

Les auteurs tiennent à disposition la bibliographie complète ayant servi à rédiger le document.

GLOSSAIRE

AB	Agriculture Biologique	IFV	Institut Français de la Vigne et du Vin	NOP	National Organic Program
BIB	Bag in box	INAO	Institut National de l'Origine et de la Qualité	OGM	Organisme génétiquement modifié
CASDAR	Compte d'Affectation Spéciale pour le Développement Agricole et Rural	INRA	Institut National de la Recherche Agronomique	PDC	Pied de cuve
				OIV	Organisation Internationale de la Vigne et du vin
CPER	Contrat Plan Etat Région	ISVV	Institut Scientifique de la Vigne et du Vin de l'Université de Bordeaux	PVPP	Polyvinyl poly-pyrolidone
DAP	Phosphate di-ammonique	ITAB	Institut Technique d'Agriculture Biologique	SO_2T	SO_2 total
DMDC	Dicarbonate de diméthyl	LSA	Levure sèche active	T°	Température
FA	Fermentation alcoolique	MC	Moût concentré	TAV	Titre Alcoométrique Volumique
FCE	Free cinnamyl estérase	MCR	Moût concentré rectifié	UE	Union Européenne
FML	Fermentation malo-lactique	MPC	Macération pré-fermentaire à chaud	UFC	Unité Formant une Colonie
ICV	Institut Coopératif du Vin	Nass	Azote assimilable	VDN	Vin Doux Naturel

CONTACTS :

Valérie PLADEAU - Ligne Directe : 04 99 06 04 40 - Mobile : 06 68 71 40 05 - @ : valerie.pladeau@sudvinbio.com
Adresse : Arcades Jacques Cœur, Bât C - 75 Av. de Boirargues - 34970 Lattes - Tél : 04 99 06 08 41- Fax : 04 67 06 53 96 - www.sudvinbio.com

Lucile PIC - Ligne Directe : 04 67 07 04 99 - Mobile : 06 08 74 39 05 - @ : lpic@icv.fr
Adresse : La Jasse de Maurin - 34970 Lattes - Tél : 04 67 07 04 90 - Fax : 04 67 07 04 95 - www.icv.fr

Philippe COTTEREAU - Ligne directe : 04 66 20 67 07 - Mobile : 06 74 99 19 24 - @ : philippe.cottereau@vignevin.com
Adresse : Domaine de Donadille - 30230 Rodilhan - Tél : 04 66 20 67 00 - Fax : 04 66 20 67 09 - wwww.vignevin.com

Document co-financé par le Conseil Régional de Languedoc-Roussillon et le FEADER, dans le cadre du pacte régional, par la mesure 111B du Plan de Développement Rural Hexagonal (Information et diffusion des connaissances scientifiques et des pratiques novatrices).