



Lettre d'infos « Vins Bio »

AIVB-LR



N° 11

Réduction des doses de SO₂ en vinification Bio

Introduction

À l'heure où le texte de réglementation européenne de la vinification bio n'a pu voir le jour, les vignerons bio poursuivent leurs efforts d'optimisation des apports de SO₂ en vinification.

Objectif : Maintenir la qualité des vins tout en limitant les teneurs en SO₂ total (SO₂T) dans la bouteille.

En effet, la majorité des vignerons bio sont déjà contraints à des règlements extra-européens bio ou des cahiers des charges privés bio et biodynamie qui imposent des restrictions plus ou moins fortes sur les teneurs limites de SO₂ dans les vins (cf tableau 1).

A partir d'un travail d'enquête de terrain (sur une 20^{aine} de domaines), ce document vise à approfondir les connaissances sur les pratiques de sulfitage des vignerons bio du Languedoc Roussillon. Les divers schémas de vinification explorés permettent de dégager des stratégies intéressantes pour optimiser voir réduire ses apports de SO₂ en vinification, se conformer aux exigences commerciales et garantir la qualité des vins.

Tableau 1: Teneurs maximales autorisées en SO₂ total par les différents cahiers des charges de vinification Bio

Sommaire:

- 1) Etat et propriété du SO₂ dans les moûts et les vins:** 2
 - La protection par le SO₂
 - Le SO₂ utilisé en vinification
 - Le SO₂ produit par les levures
 - Les facteurs qui influencent la production de SO₂ par les levures
- 2) Stratégies de limitation des apports de SO₂ en vinification bio.** 4
 - Comparaison des vins bio et conventionnels du Languedoc Roussillon
 - Stratégies de réduction des apports de SO₂ en vinification bio
- 3) Stratégies de vinification bio sans SO₂ ajouté.** 7
- 4) S'orienter vers une vinification sans SO₂** 10

Teneurs en SO ₂ T (mg/l)	OCM viti-vini ¹ CE 479/2008	Projet de Rgt Bio EU non adopté ²	NOP ³	Bio Suisse	Charte FNIVAB	Nature & Progrès	Demeter	Biodivin
Rouges secs (sucre <5g/l)	150	100	100	120	100	70	70	80
Blancs et rosés secs (sucre <5g/l)	200	150	100	120	120	90	90	105
Rouges doux (sucre > 5g/l)	200	170	100	170	150	130	70	105
Blancs et rosés doux (sucre >5g/l)	250	220	100	170	210	130	130	130
VDN	200	170	100	170	100	80	80	100

¹Limites du règlement sur les pratiques œnologiques (règlement de l'OCM viti-vinicole), ²Projet de réglementation européenne proposé par la commission européenne pour la vinification Bio et NON ADOPTE, ³ Réglementation bio américaine – catégorie « Made with organic grapes »

1_ Etat et propriété du SO₂ dans les moûts et les vins

La Protection par le SO₂:

1) Protection vis à vis des levures et bactéries. Rôle antiseptique

Les bactéries sont plus sensibles au SO₂ que les levures de fermentation : le sulfitage des moûts facilite l'implantation du levain indigène (préparé quelques jours avant vendanges) ou des levures sèches actives (IFV, 2002).

Les pH faibles (pH<3,5) favorisent la forme SO₂ actif (cf Schéma 1) du SO₂ libre bloquant le développement des microorganismes. En Languedoc Roussillon, les vins Bio ont, en moyenne, des pH plus bas et des acidités totales plus fortes que les conventionnels favorisant les formes SO₂ libre et actif.

2) Protection contre l'oxydation – Rôle anti-oxygène.

Le SO₂ n'empêche pas la dissolution de l'oxygène dans le moût/vin mais réagit avec lui en solution pour bloquer et protéger le moût/vin des réactions d'oxydation avec les composants aromatiques, les tanins et les anthocyanes.

La dissolution est limitée en évitant le contact du moût et du vin fini avec l'air : par inertage des contenants et transfert sous gaz inerte.

La *dissolution* de l'oxygène et des gaz en général est favorisée par les températures basses. En phase d'élevage, privilégiez la manipulation des vins à des températures supérieures à 13°C. (Inter-Rhône, 2009)

La *consommation* (réaction d'oxydation des composés du vin) de l'oxygène est favorisée par des températures élevées. Privilégiez un stockage des vins à 12-15°C en dehors des périodes hivernales. (Inter-Rhône, 2009)

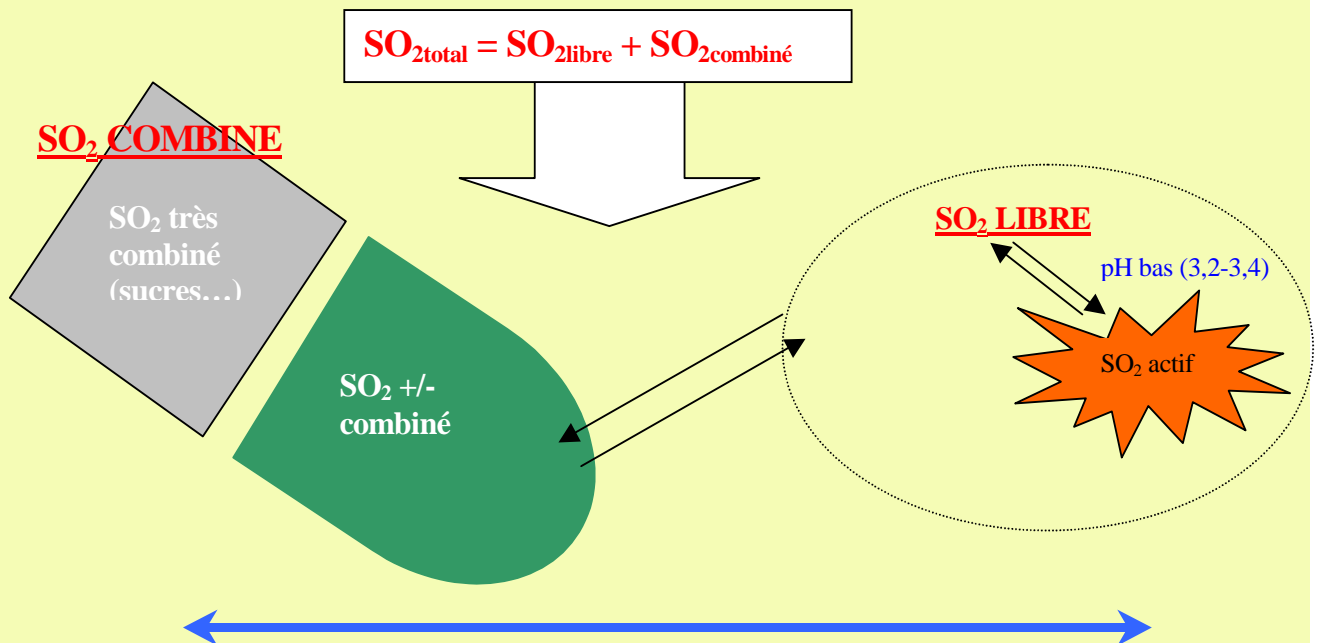
3) Protection contre les enzymes d'oxydation – Rôle antioxydasique

L'enzyme de brunissement, la tyrosinase est totalement inhibée par le SO₂. Par contre la laccase présente sur les vendanges botrytisées n'est que partiellement inactivée par le SO₂ : son inhibition ne se fera que par technique de chauffage de la vendange à plus de 60°C. (IFV, 2002)

4) Extraction et rôle organoleptique

Le SO₂ favorise l'extraction de la couleur en rouge (anthocyanes et tanins). Il participe aux caractéristiques aromatiques du vin. (IFV, 2002).

Le SO₂ utilisé en vinification:



La combinaison du SO₂ est favorisée par :
Températures basse (<25°C)
pH élevés (3,4-3,9)

Les formes SO₂ libre-actif sont favorisées par :
Températures élevées (>25°C)
pH bas (3,2-3,4)
Degrés Alcool haut

Le SO₂ produit par les levures:

Certaines levures sont capables de produire du SO₂ à partir :

- des formes sulfates (origine : traitement au soufre du vignoble, sulfate d'ammonium en cours de Fermentation alcoolique (FA) dans une moindre mesure)
- des acides aminés soufrés.

Ce métabolisme est plus ou moins actif en fonction des souches de levures (Cottureau, 2010).

Le SO₂ ainsi produit rentre en compte dans l'analyse du SO₂T : il est totalement combiné (avec une vitesse de combinaison et un éventuel effet protecteur non connu).

La plupart des levures sélectionnées du marché sont faiblement productrices de SO₂. Quelques unes sont capables de produire jusqu'à 80-100mg/l de SO₂T (Cottureau, 2010) et sont à proscrire dans un objectif de réduction des teneurs en SO₂T dans le vin.

Les levures indigènes peuvent avoir des comportements très variables : la teneur en SO₂T doit donc être régulièrement contrôlée en cas de fermentation par levure indigène !

L'IFV met régulièrement à jour un catalogue « Levure » qui caractérise des souches de levure existantes sur le marché vis à vis de leur capacité technologique dont la production de SO₂ (outil en ligne sur www.vignevin.com). Les caractérisations sont faites sur milieu synthétique :

Souches à production élevée (>40mg/ SO ₂ T)	
Marques commerciales	Références
Anchor NT 112	NT 112
Fermol Killer	PB 2307
Maurivin Elegance	nc

Les facteurs qui influencent la production de SO₂ par les levures:

Le comportement des levures en condition réelle de fermentation peut varier avec un niveau de production de SO₂ différent par rapport aux références précédentes.

Plusieurs facteurs influencent les teneurs finales en SO₂T des vins :

Un effet cépage est probable (en relation avec les pratiques viticoles et la variabilité des apports des formes soufrées au vignoble). La vinification en blanc semble favoriser des teneurs plus importantes en SO₂T même sans sulfitage par rapport à la vinification rouge. (Cottureau, 2010)

En vinification, le sulfitage avant fermentation alcoolique augmente les teneurs finales en SO₂T.

La température et la turbidité des moûts favorisent légèrement la production de SO₂ par les levures. (Pic, 2009)

Dans le cadre d'expérimentation, un essai d'enrichissement au sulfate d'ammonium sur Chardonnay avec une levure fortement productrice a engendré une augmentation des teneurs finales en SO₂T, cependant, les références expérimentales ne sont pas suffisantes pour généraliser le phénomène.

Par contre, l'enrichissement en Phosphate di-ammonique ne semble pas augmenter les teneurs finales en SO₂T. (Cottureau, 2010)

Les souches de levures produisent en quantité variable des métabolites combinant du SO₂ (acétaldéhydes...). Il a été démontré que la thiamine joue un rôle important dans l'activation de l'enzyme impliquée dans la dégradation de ces composés carbonés limitant la combinaison du SO₂. La préservation de la thiamine (sensible à la chaleur notamment) est un élément important. (Rauhut D. et al, 2009)

2_ Stratégies de LIMITATION DES APPORTS DE SO₂ en vinification bio

1) Comparaison des vins bio et conventionnels du Languedoc Roussillon (LR)

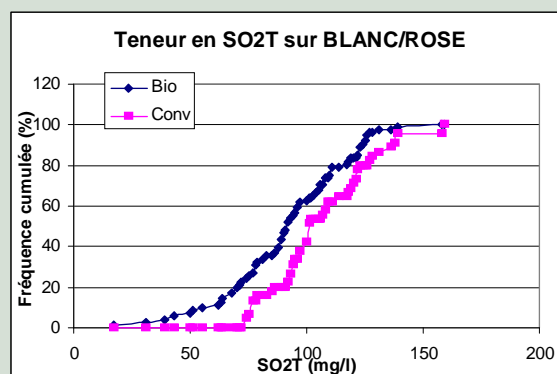
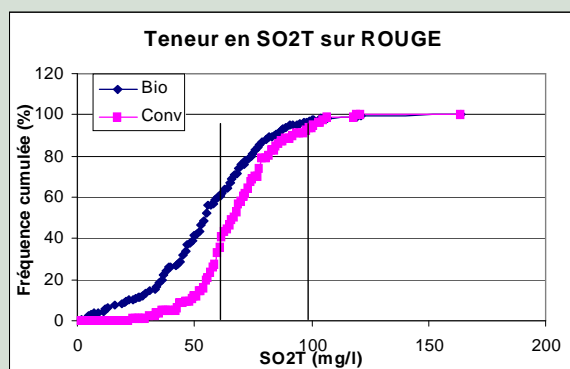
L'étude de comparaison des « vins Bio » et conventionnels du (LR) (cf Lettre info Vins bio N°10) indique que les teneurs en SO₂T des vins bio après mise sont, de manière significative, inférieures à celles des conventionnels .

Cependant, plus globalement (cf graphique 1) :

- en rouge : plus de 95% des vins bio et conventionnels présentent des teneurs en SO₂T après mise < 100mg/l (réglementation NOP, projet réglementation EU non adopté)
- en blanc-rosé : plus de 95% des vins bio et conventionnels présentent des teneurs en SO₂T après mise < 150mg/l (projet réglementation EU non adopté)
- en blanc-rosé : 63% des vins bio contre 42% des conventionnels présentent des teneurs en SO₂T après mise < 100mg/l (réglementation NOP).

Graphiques 1: Teneur en SO₂T après mise « vins Bio » et conventionnels LR

Analyses en rouge: 170 en bio / 81 en conventionnel – analyses blanc/rosé: 81 en bio 45 en conventionnel



2) Stratégies de réduction des apports de SO₂ en vinification bio

Ce chapitre sur les pratiques de sulfitage en vinification bio fait la synthèse des enquêtes menées sur une 20^{aine} de domaines bio LR. Deux schémas sont proposés, un rouge et un blanc/rosé, présentant pour chaque étape de vinification :

Pratiques de sulfitage Bio LR

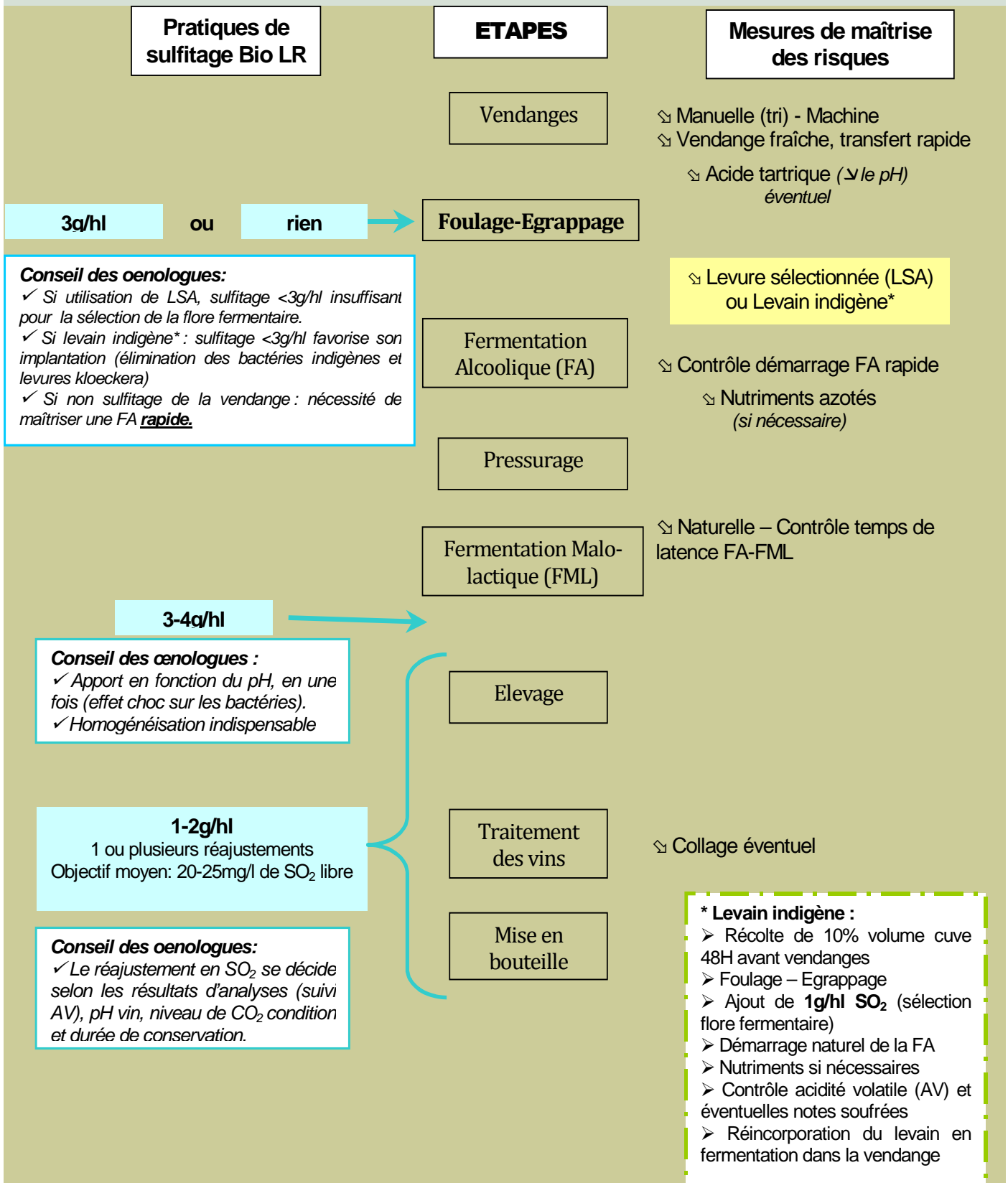
Les pratiques de sulfitage mises en place classiquement par les vignerons Bio LR dans un objectif d'optimisation voir de réduction des apports de SO₂ et parallèlement les conseils des œnologues de terrain accompagnant leur démarche.

Mesures de maîtrise des risques

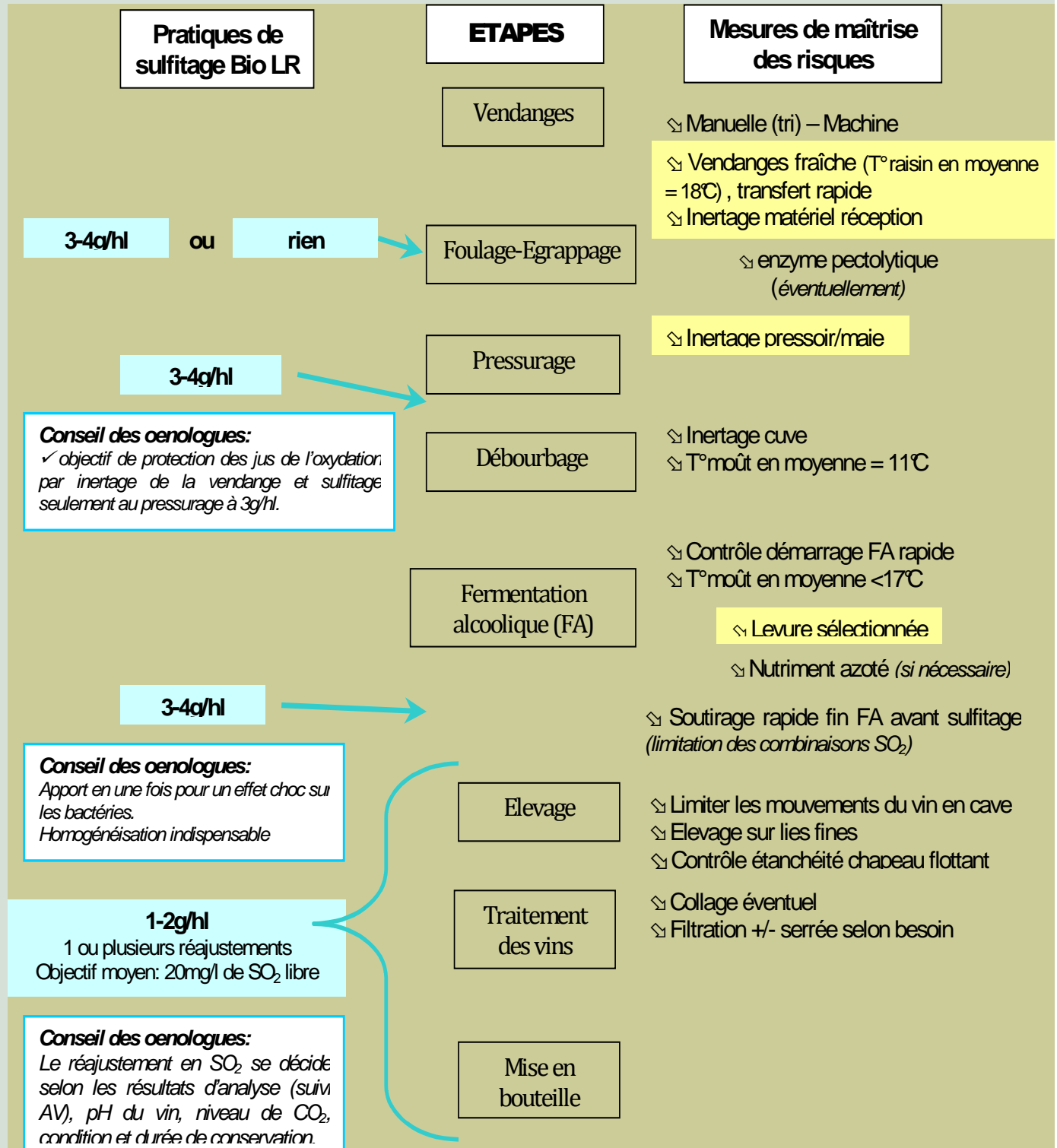
Les mesures, complémentaires au sulfitage, de maîtrise des risques possibles à chaque étape de vinification.

On retrouve dans ces schémas de vinification **les lignes directrices des cahiers des charges déjà existants sur la vinification Bio** (Charte FNIVAB, Nature et Progrès ou Demeter, NOP, Bio Suisse...) avec l'utilisation minimum d'intrants de vinification.

Pré-requis : Vendanges saines



Pré-requis : Vendanges saines



3_ Stratégies de vinification bio SANS SO₂ AJOUTE

Ce chapitre présente deux schémas de vinification (un rouge, un blanc) sélectionnées dans deux caves « modèles » travaillant sur des cuvées sans sulfite ajouté. Le choix des caves s'est fait vis à vis de la reconnaissance obtenue aux concours de dégustation « Challenge Millésime Bio ».

Spécificités de la vinification sans SO₂

L'acidification des moûts

Les pH faibles favorisent la stabilité des moûts et des vins vis à vis du développement des bactéries essentiellement. L'acidification des moûts en rouge et en blanc/rosé avec de l'acide tartrique est à envisager.

Note de réduction dans les vins :

La gestion du risque d'oxydation en vinification sans SO₂ passe par une protection continue du moût et du vin pendant son élaboration sous gaz inerte. Dans le cadre de cette stratégie l'aération en fin de fermentation et en élevage peut présenter des risques.

Les vins sans SO₂ ont tendance à garder des notes réduites plus marquées : ces notes sont susceptibles de s'estomper avec le temps d'élevage, ou bien, il faut les prendre en considération dans le profil du vin fini.

Le choix du cépage pour ce mode de vinification sans SO₂ est stratégique : les cépages très aromatiques (type sauvignon), sensibles à l'oxydation (type chardonnay) sont sans doute moins adaptés. D'autres cépages pourront développer un profil organoleptique différent, mais intéressant.

L'oxygénation des levures en fermentation :

La croissance des levures nécessite de l'oxygène. La protection des moûts vis à vis de l'air en vinification sans SO₂ ne doit pas éliminer l'aération des moûts pendant la fermentation (remontage à l'air) afin de favoriser le développement levurien et sans aucun risque d'oxydation à cette étape.

La valorisation du terroir par les levures indigènes

L'utilisation de la flore indigène en fermentation peut présenter des résultats qualitatifs aléatoires. Elle peut être parfaitement maîtrisée par la réalisation d'un levain dont la qualité sera contrôlée (sulfitage à vendange pour sélectionner les levures fermentaires, suivi des odeurs soufrées et du niveau d'acidité volatile).

Pré-requis :

Vendanges saines

Désinfection systématique du matériel de réception/vinification avant et après utilisation

Conseil des oenologues	ETAPES	Mesures de maîtrise
<p>✓ Contrôler le niveau d'azote assimilable des moûts (gestion des risques de carence azotée)</p>	Vendanges	<ul style="list-style-type: none"> ⊗ Manuelles (tri) - Machine ⊗ Vendange fraîche, transfert rapide ⊗ Inertage réception – transfert sous gaz <ul style="list-style-type: none"> ⊗ Acide tartrique (⊗ le pH) éventuel
	Fouillage-Egrappage Mise en cuve	<ul style="list-style-type: none"> ⊗ Inertage matériel – transfert sous gaz inerte
<p>✓ Eviter les phases de latence (macération pré-fermentaire, fin de FA languissante, délai FA-FML trop long) : période de risque de dérive microbienne : bactéries, brett...</p>	Fermentation Alcoolique (FA)	<ul style="list-style-type: none"> ⊗ Levure sélectionnée ⊗ Contrôle démarrage FA rapide ⊗ Aération pendant FA (développement des levures) <ul style="list-style-type: none"> ⊗ Nutriment azoté (si nécessaire)
	Pressurage	<ul style="list-style-type: none"> ⊗ Inertage pressoir, maie ⊗ Transfert sous gaz inerte
<p>✓ Qualité du soutirage : Elimination des lies lourdes (dépôt après 24H) (risque odeurs indésirables, combinaison SO₂, contamination microbienne) Elevage sur lies légères de qualité : contrôler la stabilité microbienne (niveau d'AV) et l'absence d'odeurs soufrées. (ex : Brett), pas d'odeurs soufrées.</p>	Fermentation Malo-lactique (FML)	<ul style="list-style-type: none"> ⊗ Naturelle – Contrôle temps latence FA-FML ⊗ Soutirage rapide fin FML ⊗ Transfert du vin sous gaz inerte
	Elevage	<ul style="list-style-type: none"> ⊗ Pas de mouvement du vin en cave ⊗ Elevage sur lies fines qualitatives avec bâtonnage (rôle antioxydant) ⊗ Contrôle température de stockage ⊗ Contrôle étanchéité chapeau flottant Remplissage max des cuves
<p>✓ Analyse de dénombrement des microorganismes dans les vins finis : en cas de dépassement des seuils : filtration stérile avant mise en bouteille.</p>	Traitement des vins	<ul style="list-style-type: none"> ⊗ Collage ⊗ Filtration pauvre en germe ou stérile ⊗ Transfert du vin sous gaz inerte
	Mise en bouteille	<ul style="list-style-type: none"> ⊗ Mise sous atmosphère inerte ⊗ Transfert du vin sous gaz inerte

Pré-requis :

Vendanges saines

Désinfection systématique du matériel de réception/vinification avant et après utilisation

Conseil des oenologues

✓ Contrôler le niveau d'azote assimilable des moûts (gestion risque de carence azotée)
 ✓ conserver les grappes entières le plus longtemps possible pour éviter l'oxydation des jus.

✓ Eviter les phases de latence (macération pré-fermentaire, fin de FA languissante, délai FA-FML trop long) : période de risque de dérive microbienne : bactéries.

✓ Qualité du soutirage :
 Elimination des lies lourdes (dépôt après 24H) (risque odeurs indésirables, combinaison SO₂, contamination microbienne)
 Elevage sur lies légères de qualité : contrôler la stabilité microbienne (niveau d'AV) et l'absence d'odeurs soufrées.

✓ Analyse de dénombrement des microorganismes dans les vins finis : en cas de dépassement des seuils : filtration stérile avant mise en bouteille.

ETAPES

Vendanges

Fouillage-Egrappage

Pressurage

Débourbage

Fermentation Alcoolique (FA)

Fermentation Malo-lactique (éventuelle)

Elevage

Traitement des vins

Mise en bouteille

Mesures de maîtrise

☞ Manuelles (tri) – Machine

☞ Vendange nuit/matin: T° raisin < 18°C
 ☞ Inertage matériel + Transfert vendanges sous gaz inerte
 ☞ Refroidissement moût (~ 12°C)

☞ Inertage matériel + Transfert moût sous gaz inerte

☞ Enzyme pectolytique

☞ Inertage pressoir et maie + Transfert moût sous gaz inerte

☞ Inertage cuve
 ☞ T° de débouillage : 10°C

☞ Levure sélectionnée

☞ Contrôle démarrage FA rapide
 ☞ Aération pendant FA (développement des levures)

☞ Nutriments azotés (si nécessaire)

☞ Contrôle démarrage FML rapide ou ensemencement

☞ Bactérie lactique (si nécessaire)

☞ Soutirage rapide fin de FML
 ☞ Transfert du vin sous gaz inerte

☞ Pas de mouvement du vin en cave

☞ T° d'élevage < 16°C
 ☞ Elevage sur lies fines qualitatives avec bâtonnage (rôle antioxydant)
 ☞ Contrôle étanchéité chapeau flottant
 Remplissage max des cuves

☞ Collage

☞ Filtration pauvre en germe ou stérile
 ☞ Transfert du vin sous gaz inerte

☞ Mise rapide sous atmosphère inerte
 ☞ Transfert du vin sous gaz inerte

4. S'orienter vers une vinification sans SO₂: Techniques alternatives validées en expérimentation

Quelles alternatives au SO₂ (complémentaires aux schémas détaillés précédemment) existe-t-il pour faciliter la stabilité microbienne et la protection contre l'oxydation des moûts/vins ?

Le travail réalisé dans le cadre du projet ORWINE (2006-2009) et les projets expérimentaux en cours présentent des applications pratiques d'alternatives au SO₂ intéressantes. Les techniques présentées dans le tableau 2 sont moins restrictives en terme d'utilisation de technologies et d'ajout d'intrants œnologiques que les pratiques autorisées par la plupart des standards de vinification bio existants.

Les techniques qui n'étaient pas en accord avec la dernière proposition de la commission européenne concernant le projet de réglementation européenne pour la vinification Bio sont identifiées en rouge.

Tableau 2: Stratégies alternatives au SO₂ pour la stabilité des vins.

ETAPES DE VINIFICATION	RISQUE	CAUSE	MESURES SPECIFIQUES ALTERNATIVES AU SO ₂
VENDANGES ETAPE PRE-FERMENTAIRE	Oxydation pas la laccase	Raisins pourris	Thermo-traitement vendange > 65°C Thermo-traitement vendange >55°C et <65°C
	Dérive microbienne Développement de flore indésirable	Rupture intégrité des baies	Acidification du moût: acide tartrique Elimination des bactéries: lyzosome Thermo-traitement vendange >65°C Thermo-traitement vendange >55°C et <65°C
PRESSURAGE	Oxydation/ brunissement des moûts blancs	Contact air Triturage, pompage	Hyperoxygénation avant débourbage (<i>Zironi et al, 2009</i>) : microbullage + brassage/remontage à l'air jusqu'à l'obtention d'un moût marron puis clarification (bentonite + froid (12-15°C)).
FIN FA OU FML	Dérive microbienne	FA en levures indigènes Non réalisation d'un levain	Sélection flore fermentaire avec apport de lyzosome (sur le levain et en cuve) (<i>Cottureau, 2010</i>)
		Temps de latence FA-FML trop long	Co-inoculation levures / bactérie : ensemencement bactéries quelques jours après début de FA (<i>Zironi et al, 2009</i>). <u>Bien encadrer le suivi pour éviter tout risque de dérive</u>
MUTAGE DES VINS DOUX	Dérive microbienne	Maintien de teneurs en sucre importantes / arrêt de la FA	Mutage par micro filtration tangentielle en complément d'addition de doses réduites de SO ₂ (8g/hl) (<i>Cottureau, 2010</i>)

ETAPES DE VINIFICATION	RISQUE	CAUSE	MESURES SPECIFIQUES ALTERNATIVES AU SO ₂
ELEVAGE	Réduction	Vinification en condition réductrice Contamination par les lies	Élimination régulière des lies lourdes Pilotage d'une oxygénation ménagée (par cliquage et suivi des odeurs soufrées) (<i>Groupe ICV, 2001</i>) Privilégier un temps d'élevage long (estompe progressive du réduit)
	Oxydation	Mouvement des vins en cave Contact à l'air	Elevage sur lies fines de bonne qualité : (relargage mannoprotéines et glutathion : rôle antioxydant) (<i>Groupe ICV, 2001</i>)
	Dérive micro-bienne	Conditions de stockage défavorables: T° et pH élevés	Flash pasteurisation (75°C – 10/20 secondes) (<i>Cottureau, 2010</i>) Microfiltration tangentielle (<i>Cottureau, 2010</i>)

Conclusion

Même si la réglementation de vinification bio européenne n'a pu se mettre en place, les producteurs bio sont engagés dans des démarches imposant déjà des réductions des teneurs finales en SO₂T dans les vins. La demande commerciale de « vins sans sulfite » est également soutenue et en pratique, les vignerons cherchent à limiter les apports de SO₂ en vinification, certains expérimentent le sans SO₂ sur quelques cuvées.

Ces pratiques de vinification ne sont pas sans risque. Les facteurs clés de maîtrise sont à respecter scrupuleusement :

- Hygiène stricte et désinfection du matériel systématique
- Maîtrise d'une FA et FML rapides
- Travail sous gaz inerte et inertage continu, limitation des transferts
- Maintien de conditions de conservation adaptées.

En complément de ces mesures spécifiques de maîtrises des risques en vinification, les expérimentations en cours ou réalisées dans le cadre du projet Orwine fournissent des techniques alternatives efficaces à l'utilisation du SO₂.

A chacun de choisir son itinéraire en fonction de ses objectifs de produit et des règles de vinification qu'il souhaite respecter.

REMERCIEMENTS

Nous tenons à remercier :

-Les domaines viticoles bio qui nous ont accueillis pour le travail d'enquête :

Dm Coulons Veredus (Luc sur Orbieu, 11), Dm de Bel Air La Cote (Beauvoisin, 30), Dm Cabanis (Vauvert, 30), Dm Carabiniers (Roquemaure, 30), Dm Costeplane (Cannes et Clairan, 30), Dm de La Tour (Beaucaire, 30), Dm Picheral (Mus, 30), Dm de Tavernel (Beaucaire, 30), Dm de Valescure (Aimargues, 30), Vignoble de la voie d'Héraclès (Vergèze, 30), Dm des 1000 Roses (Corneilhan, 34) Dm de Bassac (Puissalicon, 34), Cave coopérative de St Bauzille de la Sylve (34), Dm de Combe-belle (Villespassans, 34), Mas de Janiny (St Bauzille de la Sylve, 34), Dm de La Triballe (Guzargues, 34), Dm de L'Ancienne Mercerie (Autignac, 34) Les Chemins de Bassac (Puimisson, 34), Dm Cazes (Rivesaltes, 66), Dm Joliette (Espira de l'Agly, 66)

-Philippe Cottureau (IFV), Lucile Pic (groupe ICV) et l'équipe Natoli & Coe (particulièrement Matthieu Lequeux) pour leurs conseils dans le cadre de l'élaboration de ce document.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Groupe ICV (Sept 2009). **Vinification et élevage avec peu (pas de SO₂)**. Flash info Vendanges / Edition spéciale entreprise. 10 pages (Téléchargeable sur www.icv.fr)

Groupe ICV (Octobre 2001). **Le sulfitage est le travail des lies : le point clé de l'élevage** / Flash info Vendanges / Edition spéciale entreprise N°9. 12 pages (Téléchargeable sur www.icv.fr).

IFV (Mai 2002). **La maîtrise du sulfitage des moûts et des vins**. Les cahiers itinéraires d'ITV France. Edition IFV France. 20 pages. (Téléchargeable sur www.vignevin.com)

Inter Rhône (Décembre 2009). **Charte sur les bonnes pratiques de conservation des vins de la Vallée du Rhône**. Edition Inter Rhône. (Téléchargeable sur www.institut-rhodanien.com)

PIC L. (2009). **Etude expérimentale sur les jus méditerranéens bio des facteurs de maîtrise du niveau de SO₂ à l'issu des fermentations alcooliques**. Contrat de projet filière viti-vinicole en cours (2009-2011). Résultats d'essais

Travaux Orwine (2006-2009) :

COTTEREAU P. (2010). **Projet « ORWINE » Résultat des expérimentations IFV. Réduction de la teneur en sulfites des vins**. 9^{ème} forum Œnologue de Davayé – 2 Février 2010. 12p. Consultable sur : www.vignevin.com

TRIOLI G, HOFMANN U. (2009) – **Code de bonne pratique de viticulture et de vinification biologiques**. 235p. Edition de la commission européenne. (Téléchargeable sur: <http://www.orwine.org>)

WERNER, M. et RAUHUT, D. (2010). **Projet ORWINE: Influence des nutriments sur la production de composants fixant le SO₂** - Code de bonne pratique de viticulture et de vinification biologiques: p208-214. Edition de la Commission Européenne

ZIRONI R., COMUZZO P., TAT L., SCOBIOALA S. (2009). **Projet ORWINE. Hyper oxygénation des moûts** - Code de bonne pratique de viticulture et de vinification biologiques: p194-198. Edition de la commission Européenne

AIVB-LR

ASSOCIATION INTERPROFESSIONNELLE DES
VINS BIOLOGIQUES DU LANGUEDOC-ROUSSILLON

Chargée de mission Qualité
Valérie PLADEAU - AIVB-LR
Arcades Jacques Cœur - Bât C
75 AV. de Boirargues
34970 Lattes cedex
Tel: 04 99 06 04 40 - 06 68 71 40 05
Mail: pladeau.aivb@wanadoo.fr

Retrouver les infos sur:
www.agribio-languedoc-roussillon.fr

Travail réalisé avec le soutien financier du
Conseil Régional Languedoc Roussillon

