

Vins à sucres résiduels : approche globale de la vigne au conditionnement dans la gestion du SO₂



Pascal POUPAULT – IFV Val de Loire Centre – Montreuil-Bellay le 05-07-2011

Vin équilibré, stabilisé et de qualité



**Caractérisation
de la vendange**
(pourriture / sur-
maturité)



**Caractéristiques
des moûts et
incidence de la
souche de levure**



**Mutage et
Stabilisation ;
pouvoir de
combinaison du
vin – Alternatives
au SO₂**



États de lieux

(Touraine – Anjou – Bordelais)

- Mauvaise évaluation de l'état sanitaire à la récolte
- Mauvaise gestion du SO₂ : apport massif (et empirique) ou insuffisant – récolte, mutage
- Maîtrise insuffisante de la stabilisation après mutage (y compris le conditionnement final)

1 : Caractéristiques de la vendange



Analyses	Classes de raisins			
	Vert	Doré	Pourri noble	Pourri gris
TAP % vol.	11	12,3	13,3	13,5
pH	3,10	3,29	3,54	3,66
Laccase U/ml	0	0,2	7,4	23,1
Glycérol / acide gluconique	<1	4,9	5,7	3,3
Glycérol	5,4	7,0	10,8	11,2

Tableau 1 : Valeurs moyennes (8 parcelles de Chenin) pour chaque classe de raisins à la récolte (ITV France-Tours)

1 : Caractéristiques de la vendange



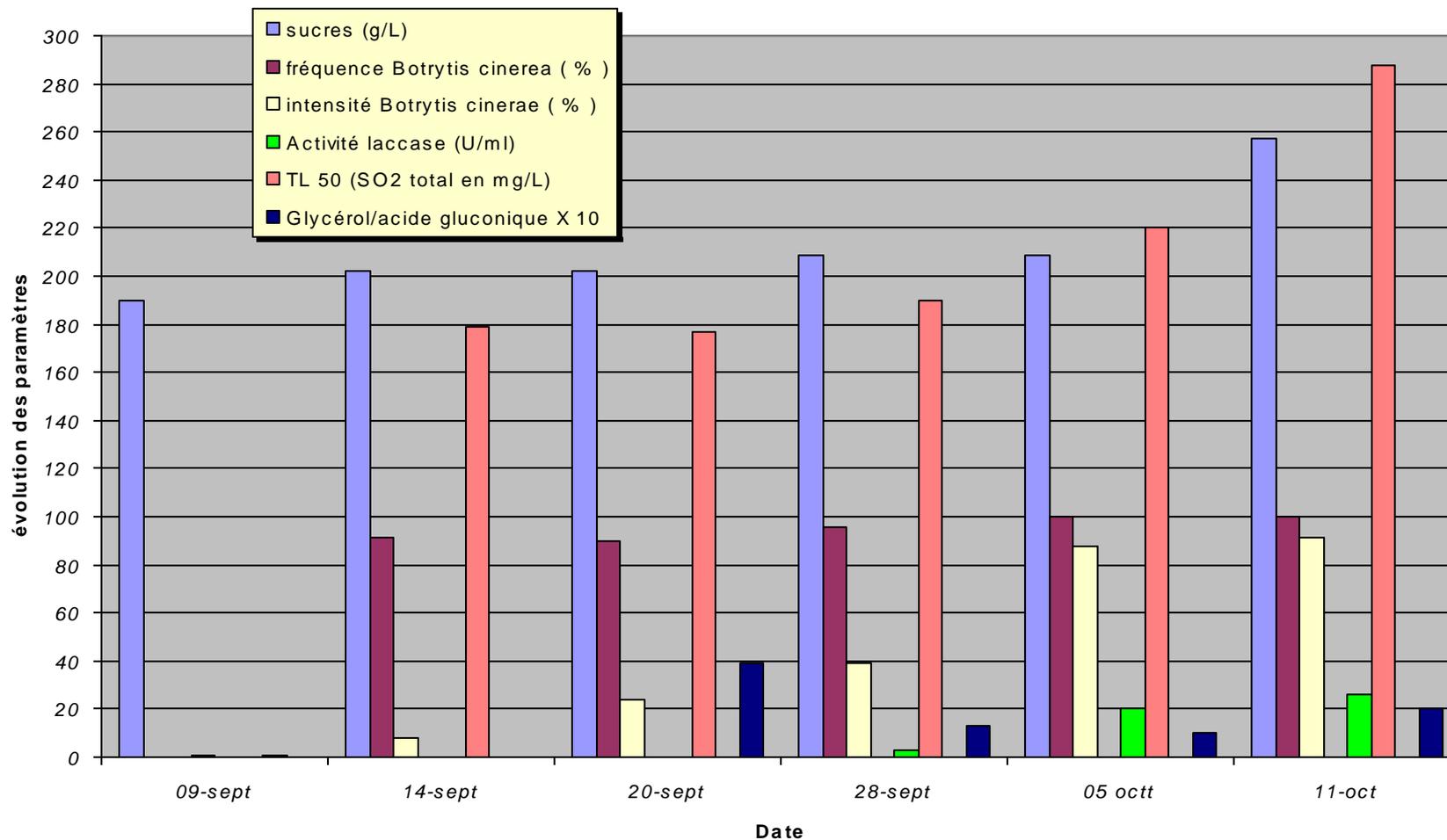
Analyses	Classes de raisins			
	Vert	Doré	Pourri noble	Pourri gris
TAP % vol.	11	12,3	13,3	13,5
pH	3,10	3,29	3,54	3,66
Taux de combinaison *	96	102	171	211
Laccase U/ml	0	0,2	7,4	23,1
Glycérol / acide gluconique	<1	4,9	5,7	3,3
Glycérol	5,4	7,0	10,8	11,2

* Dose de SO₂ total à ajouter (mg/l) pour obtenir un taux de SO₂ libre de 40 mg/l après 5 jours

Tableau 1 : Valeurs moyennes (8 parcelles de Chenin) pour chaque classe de raisins à la récolte (ITV France-Tours)

1 : *Botrytis* et caractéristiques de la vendange

Evolution état sanitaire et maturité (parcelle de sémillon-1999)



1 : Flore épiphyte et combinaison du SO₂

La sur-maturation fragilise la pellicule ; l'installation de *Botrytis cinerea* ouvre la porte à tous les micro-organismes qui sont à l'état de survie sur le tissu végétal et qui vont profiter de l'exsudation de molécules et la présence d'eau pour proliférer au détriment de la baie (sucres).

Par leur métabolisme, les levures et bactéries vont accumuler des substances combinant le SO₂ à partir des sucres principalement ; l'augmentation défavorable de *Botrytis* vers la pourriture grise augmente ce métabolisme et le pouvoir combinant du moût.

La pourriture est en quelque sorte une macération enzymatique intense de la pellicule

1 : Limiter le pouvoir combinant avant la fermentation alcoolique

- Sélectionner la vendange de qualité : tris manuels ou préalables à la machine (écarter PG)
- Eviter la trituration qui favorise la multiplication des microorganismes de surface à l'origine de la plupart de la combinaison du SO₂
- Éviter la trituration des raisins pour empêcher la diffusion des glucanes dans le moût, responsables de difficultés de clarification
- Un pressurage bien conduit (montée en pression lente, en limitant les rebèches), limite les teneurs en glucanes

1 : Limiter le pouvoir combinant avant la fermentation alcoolique

- 
- L'ajout de teneur élevée de SO₂ avant la FA conduit à des teneurs en éthanal (produit par la levure) plus élevées, source de combinaison du SO₂,...
 - Optimiser la gestion du SO₂ :
 - ☺ Les moûts botrytisés ou surmuris sont pratiquement dépourvus de composés phénoliques, donc peu oxydables.
 - Un léger sulfitage suffira pour limiter le développement de bactéries ou levures indésirables.

2- Rôle de la souche de levure

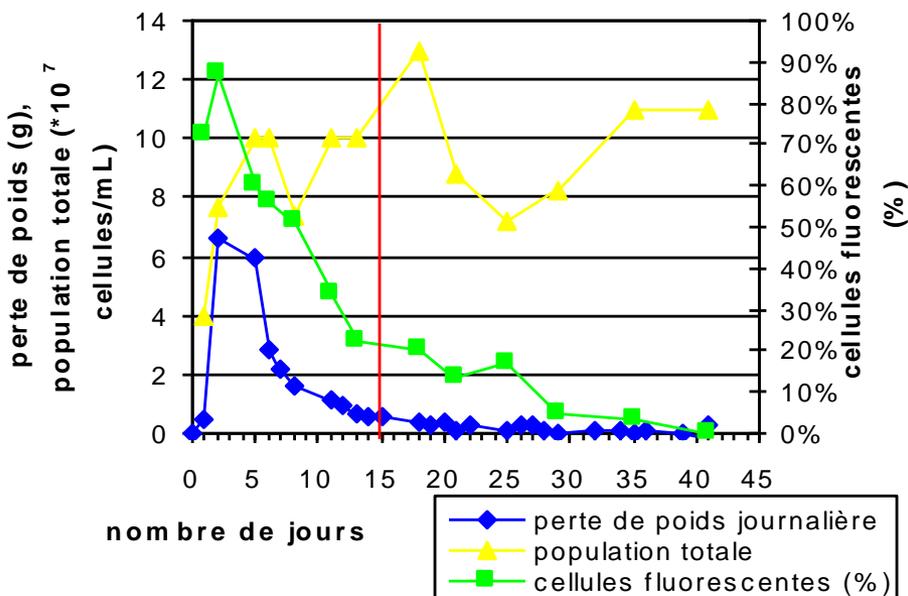
➤ Cinétique fermentaire :

- ✓ Pouvoir alcoogène
- ✓ Vitesse maximum de dégradation des sucres
- ✓ Durée de fermentation
- ✓ Vitesse de dégradation des sucres à l'équilibre
- ✓ Production de métabolites combinants
- ✓ Stabilité après mutage (aptitude reprise FA)

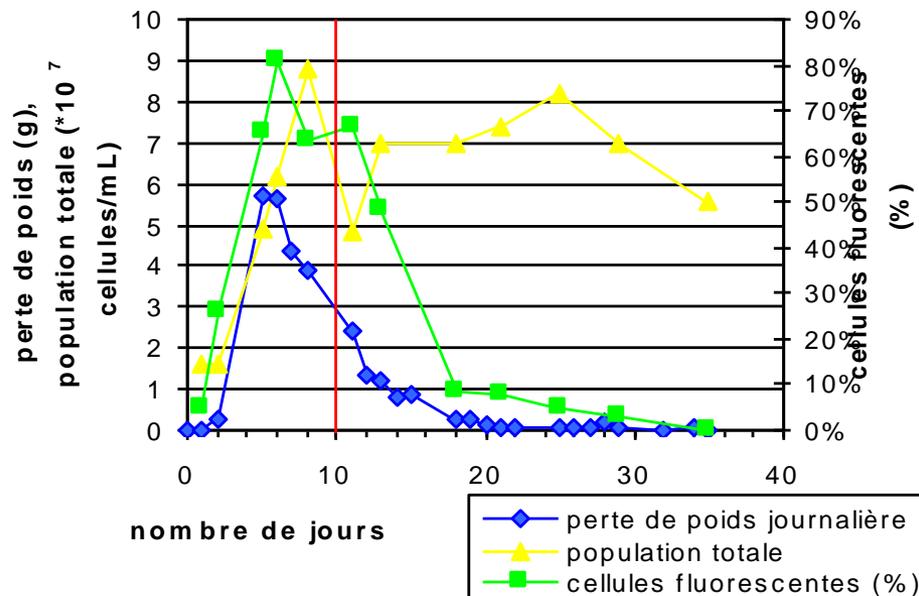
2- Facteurs influençant le comportement de la biomasse

➤ Sur moût

Souche G - moût MB



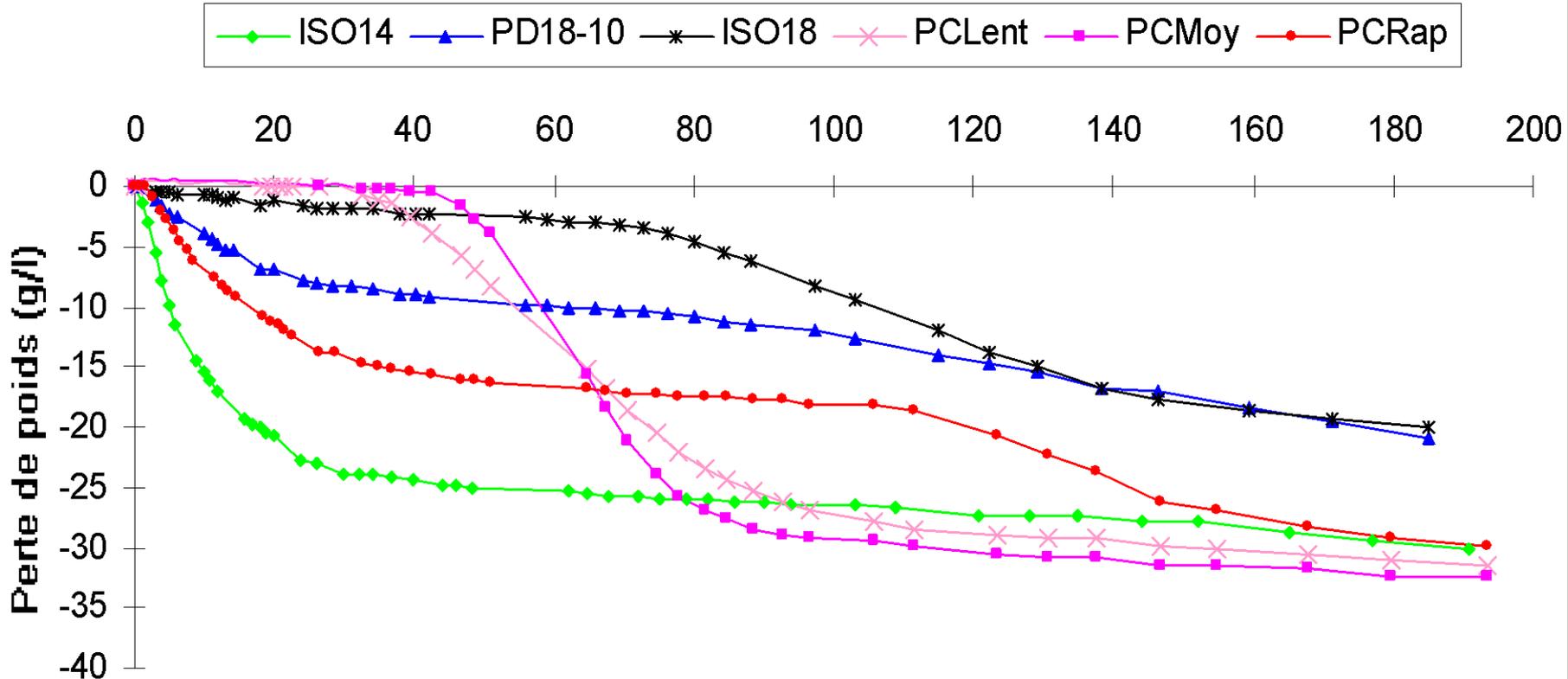
Souche 9 - moût MB



2- Facteurs influençant le comportement de la biomasse

Sur moût : profils thermiques et aptitude à la reprise de FA

AQS Mutage 2001 - Microvinification SO₂ = 10 g/hl



2- Facteurs influençant le comportement de la biomasse

- Chauffage du vin (30°C) avant mutage : aucun intérêt pour la stabilité et les qualités organoleptiques.
- Une fermentation conduite à 18°C avec un refroidissement à 10°C quelques heures avant le mutage donne les meilleurs résultats

	SO ₂ au mutage (g/hL)	SO ₂ libre et total après mise (mg/L)
2001		
Flore indigène	10	37 / 242
Zymaflore ST	10	37 / 192
2003		
Flore indigène	15	56 / 229
Zymaflore ST	15	52 / 190

2- Facteurs influençant le comportement de la biomasse

➤ Bilan et origine de la combinaison :

- Production combinants par flore liée à Botrytis
- Production de métabolites par levures pendant FA

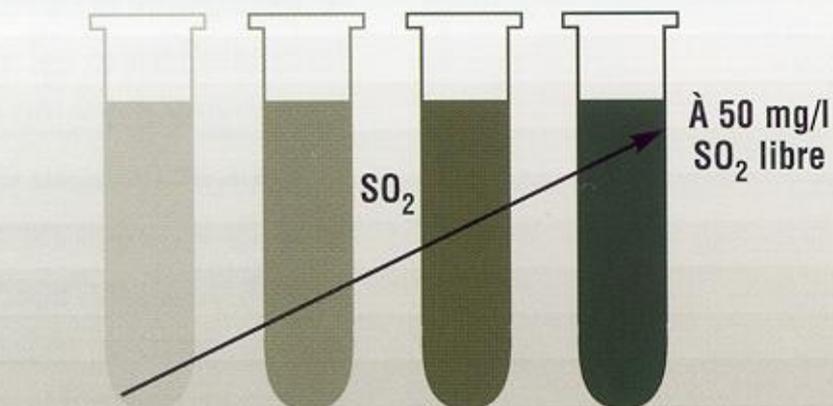
➤ Incidence fin FA, au mutage :

- Un pouvoir combinant lié à la qualité du raisin, à la levure responsable de la FA, et au taux de sulfitage à la récolte

3- Mutage et stabilisation : la dose de SO_2 adaptée

Objectif du test de combinaison : Évaluer le pouvoir de combinaison du vin juste avant mutage pour apporter la dose de SO_2 en fonction du taux de SO_2 libre recherché

Principe de la méthode

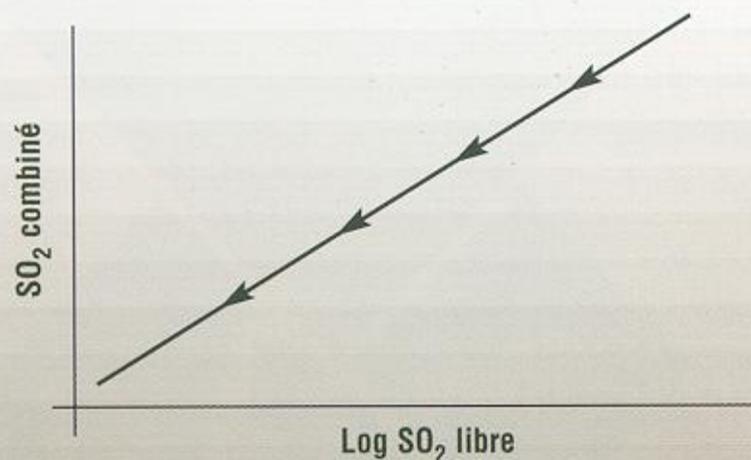


De 20 mg/l SO_2 libre

Ajout de doses croissantes de SO_2

- 5 jours température ambiante
- Dosage du SO_2 libre et SO_2 total

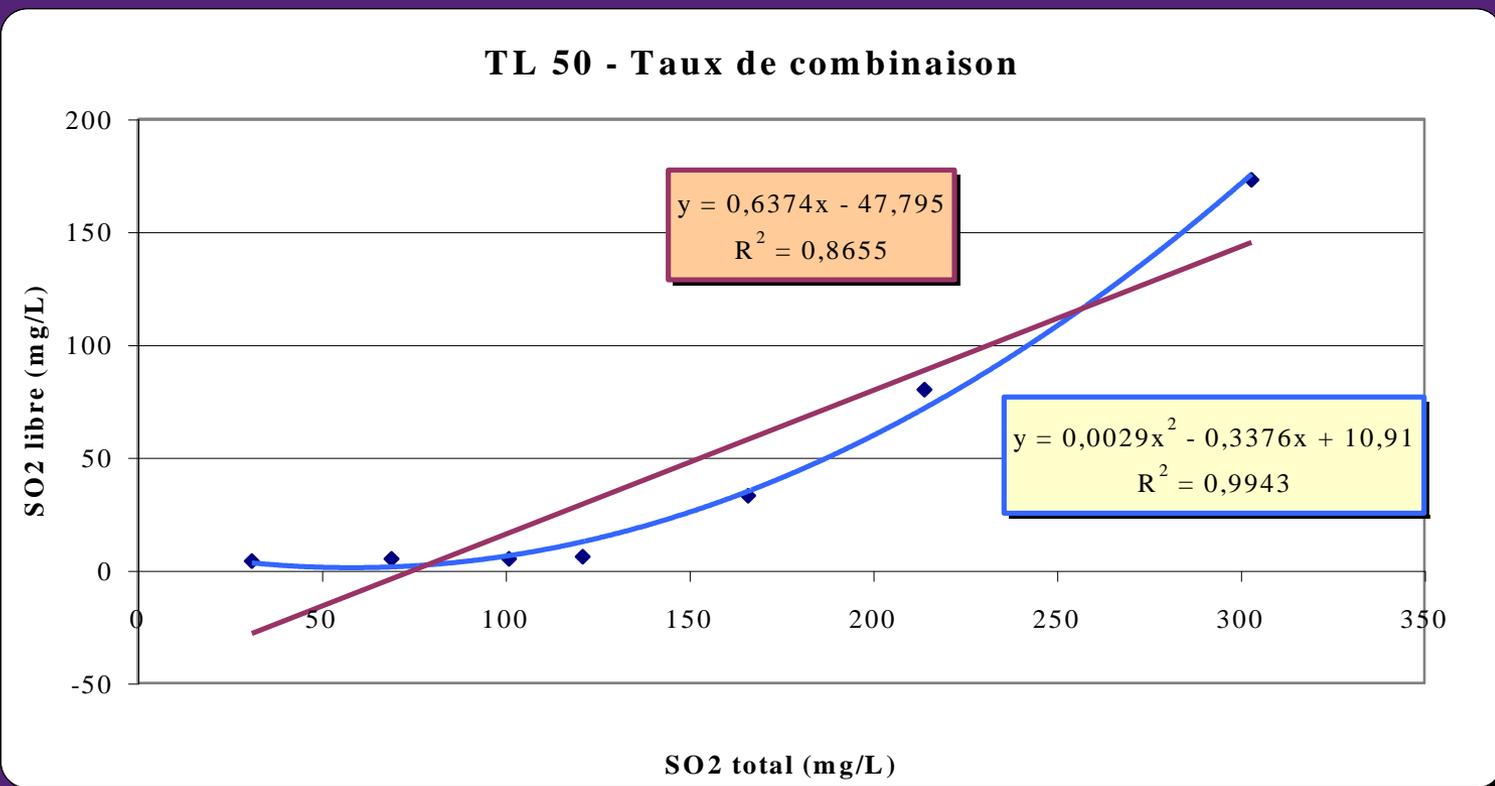
Calcul de la droite de combinaison



Quantité SO_2 à ajouter = $\text{SO}_2\text{L} + \text{SO}_2\text{C} - \text{SO}_2$ total échantillon départ

3- Mutage et stabilisation : la dose de SO₂ adaptée

	vin avant mutage								TL 50
SO ₂ ajouté (mg/L)	0	50	75	100	150	200	300		
SO ₂ libre (mg/L)	4	5	5	6	33	80	173	153	
SO ₂ total (mg/L)	31	69	101	121	166	214	303		



3- Mutage et stabilisation : la dose de SO₂ adaptée

Le test de combinaison



Protection par le SO₂ moléculaire (actif) : 0,6 mg/l

pH	SO ₂ actif du vin mg/l	Protection minimale SO ₂ libre nécessaire mg/l	Protection maximale SO ₂ libre nécessaire mg/l
3,0	1,21	5	8
3,5	0,4	15	25
3,6	0,32	19	31
3,7	0,25	24	39
3,8	0,20	30	49
3,9	0,161	37	62
4,0	0,129	47	78
4,1	0,10	59	98

3- Mutage et stabilisation : optimiser la gestion du SO₂



Biomasse et pouvoir combinant : SO₂ + efficace après arrêt activité fermentaire (froid)



Eviter le fractionnement du sulfitage

SO₂ (g/hL) apporté au mutage	10	8
SO ₂ libre (mg/L) et total (mg/L) 1 semaine après mutage	35 / 152	25 / 133
SO ₂ (g/hL) apporté 1 semaine après mutage	-	2
SO ₂ libre et total (mg/L) 2 semaines après mutage	31 / 149	23 / 151
SO ₂ total (mg/L) ajouté au cours de l'élevage pour viser une teneur en SO ₂ libre de 35 mg/L	34	78
SO ₂ libre et total (mg/L) en fin d'élevage	35 / 182	34 / 226

3- Alternative chimique au SO₂ au mutage

L'acide sorbique

- Activité anti-fongique limitée dans le temps
- en association avec SO₂

Le Dicarbonate de Diméthyl (DMDC)

3 années d'études sur Chenin et Sémillon

- L'utilisation du DMDC seul n'est pas envisageable
- Associé à une dose de SO₂, le DMDC ne modifie pas les paramètres physico-chimiques du vin ni ses qualités organoleptiques
- Dans le cas de vins très combinants, l'utilisation du DMDC (effet anti-levurien) pourrait limiter des doses de SO₂ trop importantes

3 - Alternatives physiques

Objectif : Débarrasser le vin de la flore levurienne pour stopper le processus fermentaire, voir diminuer les doses de SO_2 nécessaires

La Flash-Pasteurisation



- ✓ *Le vin est moins combinant par rapport à un mutage traditionnel*
- ✓ *Avec une hygiène rigoureuse, le vin peut être élevé avec des teneurs moins élevées en SO_2 libre (30 mg/L)*

3 - Alternatives physiques



La Micro Filtration Tangentielle (MFT)

- Au mutage, la MFT élimine la totalité des levures
- Pour un même objectif en SO_2 libre, la teneur en SO_2 total à la mise est diminuée de 6% en moyenne
- Des essais complémentaires montrent que, par une hygiène rigoureuse pendant l'élevage, les doses de SO_2 libre peuvent être revues à la baisse (de 40 à 30 mg/L) sans conséquences sur la stabilité du vin ; les teneurs finales en SO_2 total peuvent être abaissées de 20 à 30 %

4 - Bilan les points-clé

- 
- Gestion raisonnée de la vendange et des phases préfermentaires :
 - état sanitaire / qualité / intégrité
 - maîtrise des microorganismes épiphytes
 - limiter la combinaison
 - Optimiser la cinétique fermentaire
 - Maîtrise l'arrêt de la fermentation :
 - optimiser le SO₂
 - alternatives ou aide au SO₂
 - Stabilité du vin jusqu'au conditionnement

4 - Bilan les points-clé

➤ À la récolte

- ✓ Éliminer la pourriture grise (combinaison, glucanes) pour baisser le pouvoir combinant; tris ,...
- ✓ Respecter l'intégrité de la vendange (limiter la trituration)

(20-25%)

- ✓ Maîtriser les microorganismes à l'origine des combinaisons
- ✓ Limiter le sulfitage du moût

(10-12%)



4 - Bilan les points-clé

➤ Phase fermentaire

→ choix d'une levure adaptée pour la maîtrise de l'équilibre alcool/sucres et/ou pour limiter le métabolisme de molécules combinant le SO_2
(15-20%)

→ adapter le profil thermique pour une meilleure maîtrise du point de mutage et limiter le risque de reprise de FA

4 - Bilan les points-clé

➤ Le mutage

- ✓ Utilisation du froid pour stopper la combinaison due à l'activité levurienne

(10-15%)

- ✓ Éviter le fractionnement du sulfitage (sous évaluation du pouvoir combinant) ou l'apport trop important par la mise en place du test de combinaison

(10-20%)

- ✓ Utilisation de techniques physiques de stabilisation, (prestation de service ?), pour éliminer la biomasse et conduire l'élevage avec des teneurs inférieures en SO₂ libre

(20 à 30%)

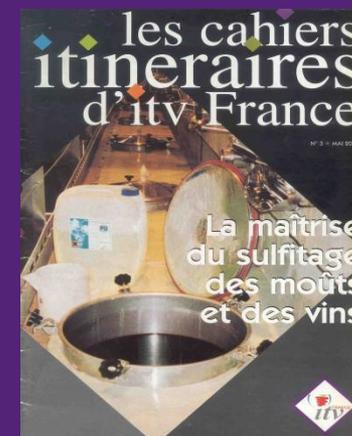
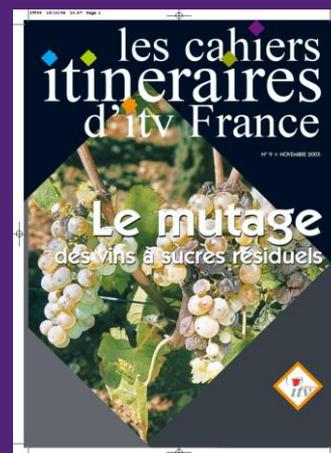
4 - Bilan : les points-clé

➤ Élevage – Mise

- ✓ Maintien d'une teneur en SO_2 libre suffisante pour la stabilité microbiologique
- ✓ Bonne hygiène des contenants et matériels pour limiter les recontaminations (cuve, tuyaux, pompe, circuits, tireuse,...)
- ✓ Filtration(s) adaptée(s) pour assurer la stabilité physico-chimique et sensorielle
- ✓ Mise en bouteille « adaptée » + contrôles

Vins à sucres résiduels : approche globale de la vigne au conditionnement dans la gestion du SO₂

Merci de votre attention



*Pascal POUPAULT – IFV Val de Loire
Centre – Montreuil-Bellay le 05-07-2011*