

# Vins à sucres résiduels : approche globale de la vigne au conditionnement dans la gestion du SO<sub>2</sub>



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

Vin équilibré, stabilisé et de qualité

=

Optimisation du SO<sub>2</sub>

**Limiter la combinaison du SO<sub>2</sub>**

Caractéristiques  
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 SO<sub>2</sub>



# États de lieux

## (Touraine – Anjou – Bordelais)

- Mauvaise évaluation de l'état sanitaire à la récolte
- Mauvaise gestion du SO<sub>2</sub> : 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



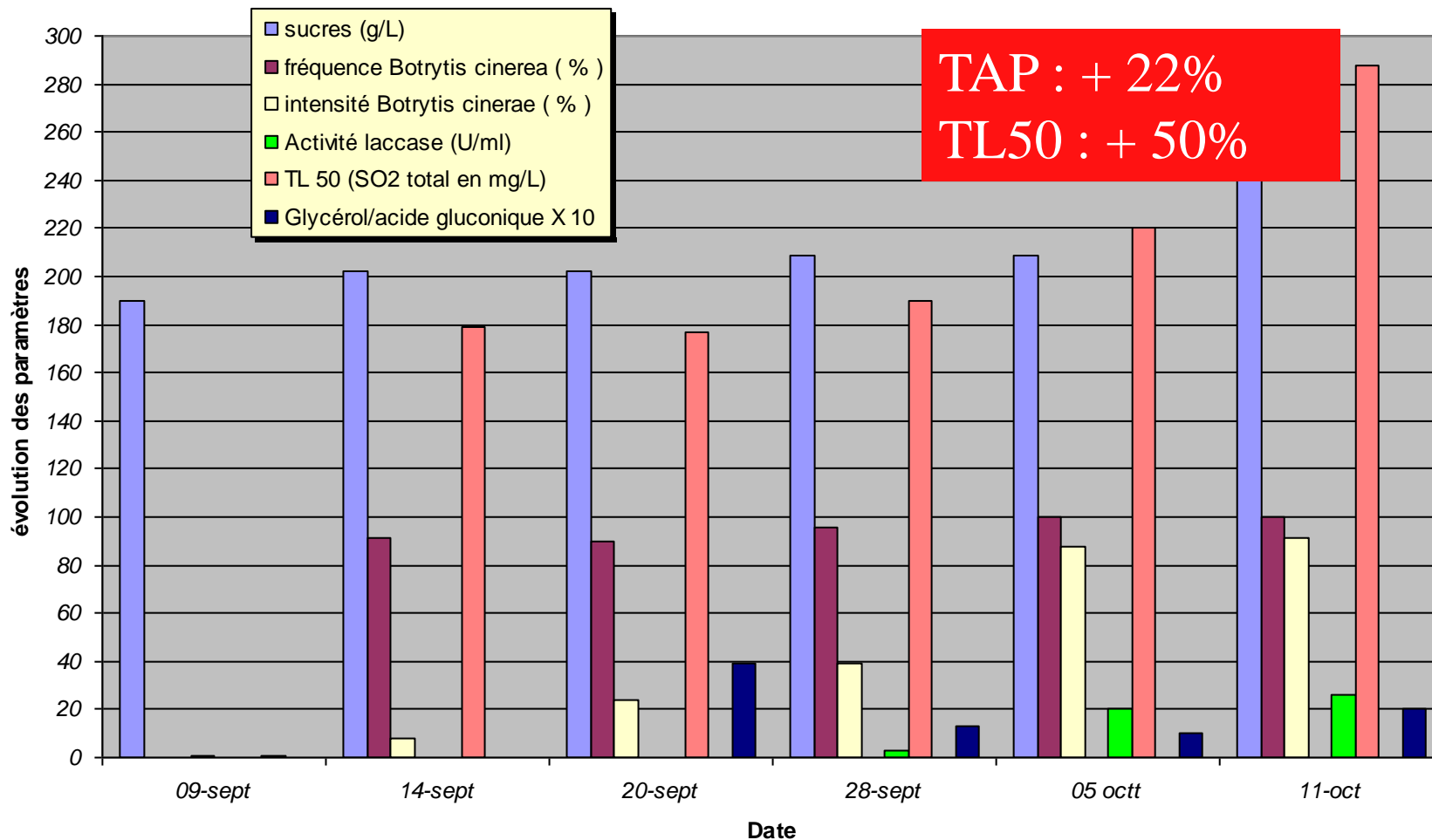
Analyses	Classes de raisins			
	Vert	Doré	Pourri noble	Pourri gris
TAP % vol.	11	12,3	<b>13,3</b>	<b>13,5</b>
pH	3,10	3,29	<b>3,54</b>	<b>3,66</b>
<b>Taux de combinaison *</b>	<b>96</b>	<b>102</b>	<b>171</b>	<b>211</b>
Laccase U/ml	0	0,2	7,4	23,1
Glycérol / acide gluconique	<1	4,9	5,7	3,3
Glycérol	5,4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

\* Dose de SO<sub>2</sub> total à ajouter (mg/l) pour obtenir un taux de SO<sub>2</sub> 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 SO<sub>2</sub>

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 SO<sub>2</sub> 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 SO<sub>2</sub>
- 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 SO<sub>2</sub> avant la FA conduit à des teneurs en éthanal (produit par la levure) plus élevées, source de combinaison du SO<sub>2</sub>,...
  - Optimiser la gestion du SO<sub>2</sub> :
    - ☺ 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

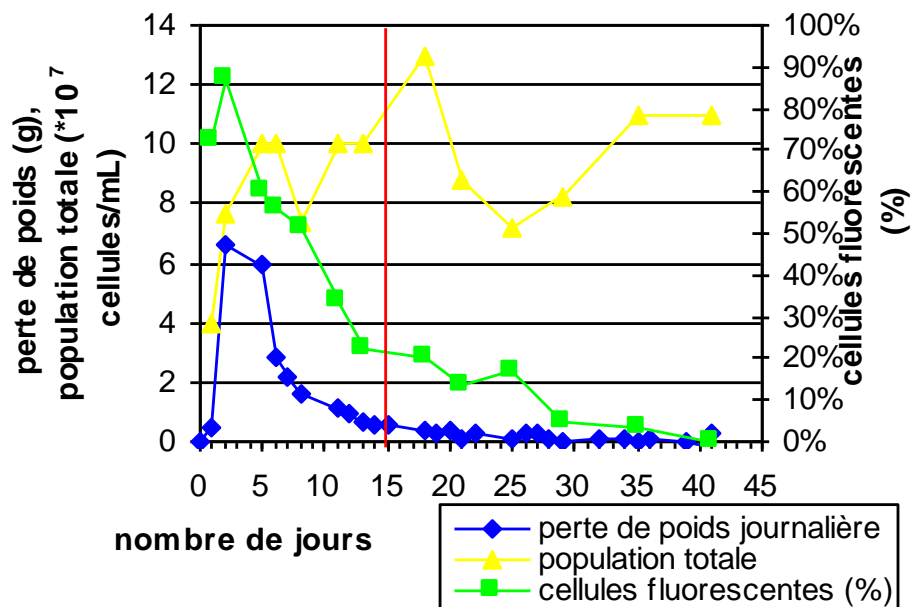
### ➤ Cinétique fermentaire :

- ✓ 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)

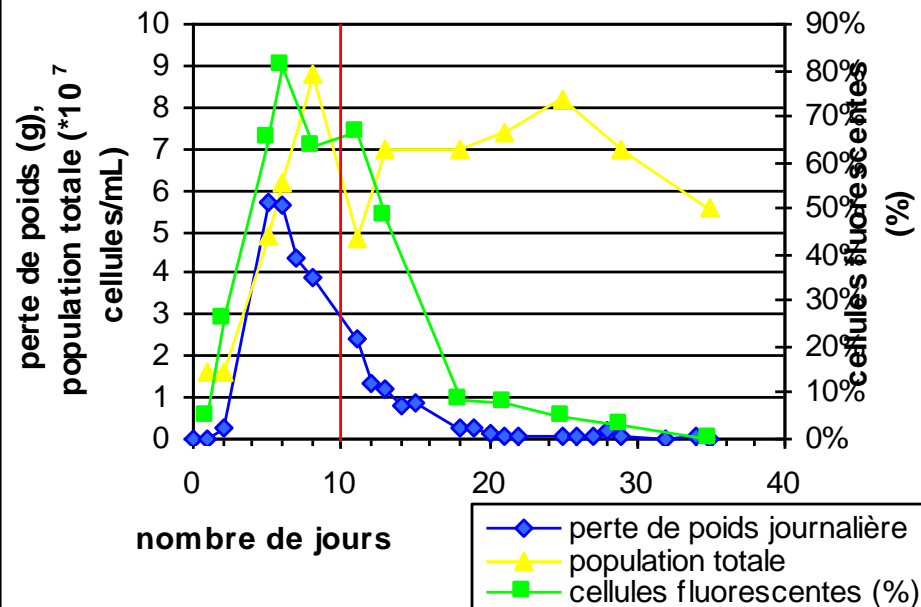
## 2- Facteurs influençant le comportement de la biomasse

### ➤ Sur moût

**Souche G - moût MB**



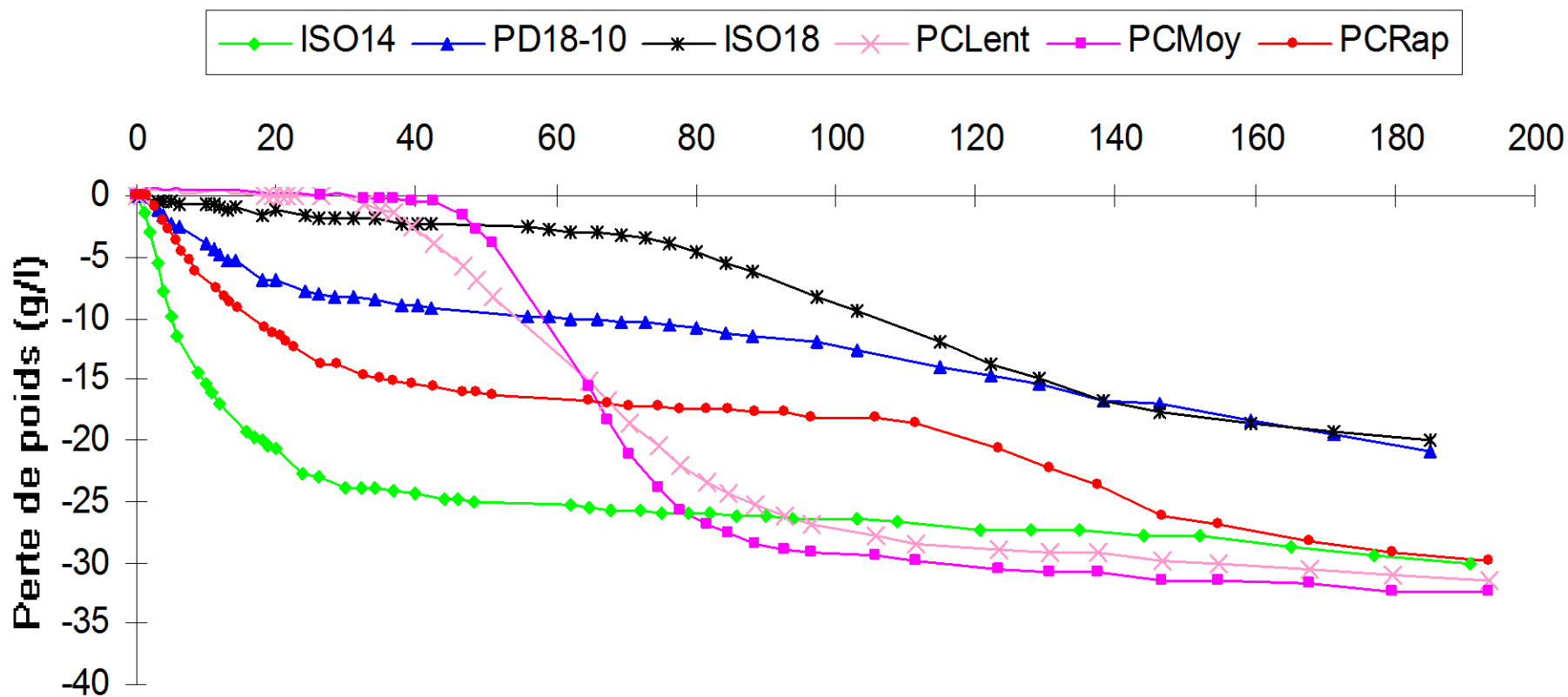
**Souche 9 - moût MB**



## 2- Facteurs influençant le comportement de la biomasse

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

**AQS Mutage 2001 - Microvinification SO<sub>2</sub> = 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 <sub>2</sub> au mutage (g/hL)	SO <sub>2</sub> libre et total après mise (mg/L)
<b>2001</b>		
Flore indigène	10	37 / 242
LSA	10	37 / 192
<b>2003</b>		
Flore indigène	15	56 / 229
LSA	15	52 / 190

Teneurs finales en SO<sub>2</sub> libre et total de vins de Chenin (AOC Montlouis) en fonction de la souche de levure



## 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

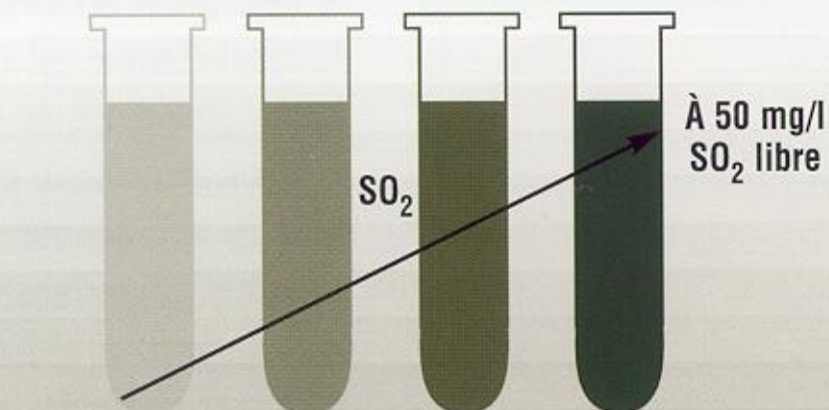
### ➤ Incidence fin FA, au mutage :

- 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 $\text{SO}_2$ adaptée

**Objectif** du test de combinaison : Évaluer le pouvoir de combinaison du vin juste avant mutage pour apporter la dose de  $\text{SO}_2$  en fonction du taux de  $\text{SO}_2$  libre recherché

### Principe de la méthode

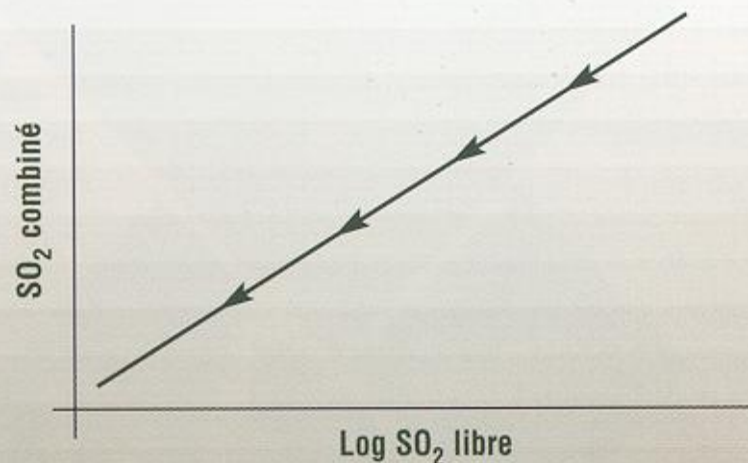


De 20 mg/l  $\text{SO}_2$  libre

Ajout de doses croissantes de  $\text{SO}_2$

- 5 jours température ambiante
- Dosage du  $\text{SO}_2$  libre et  $\text{SO}_2$  total

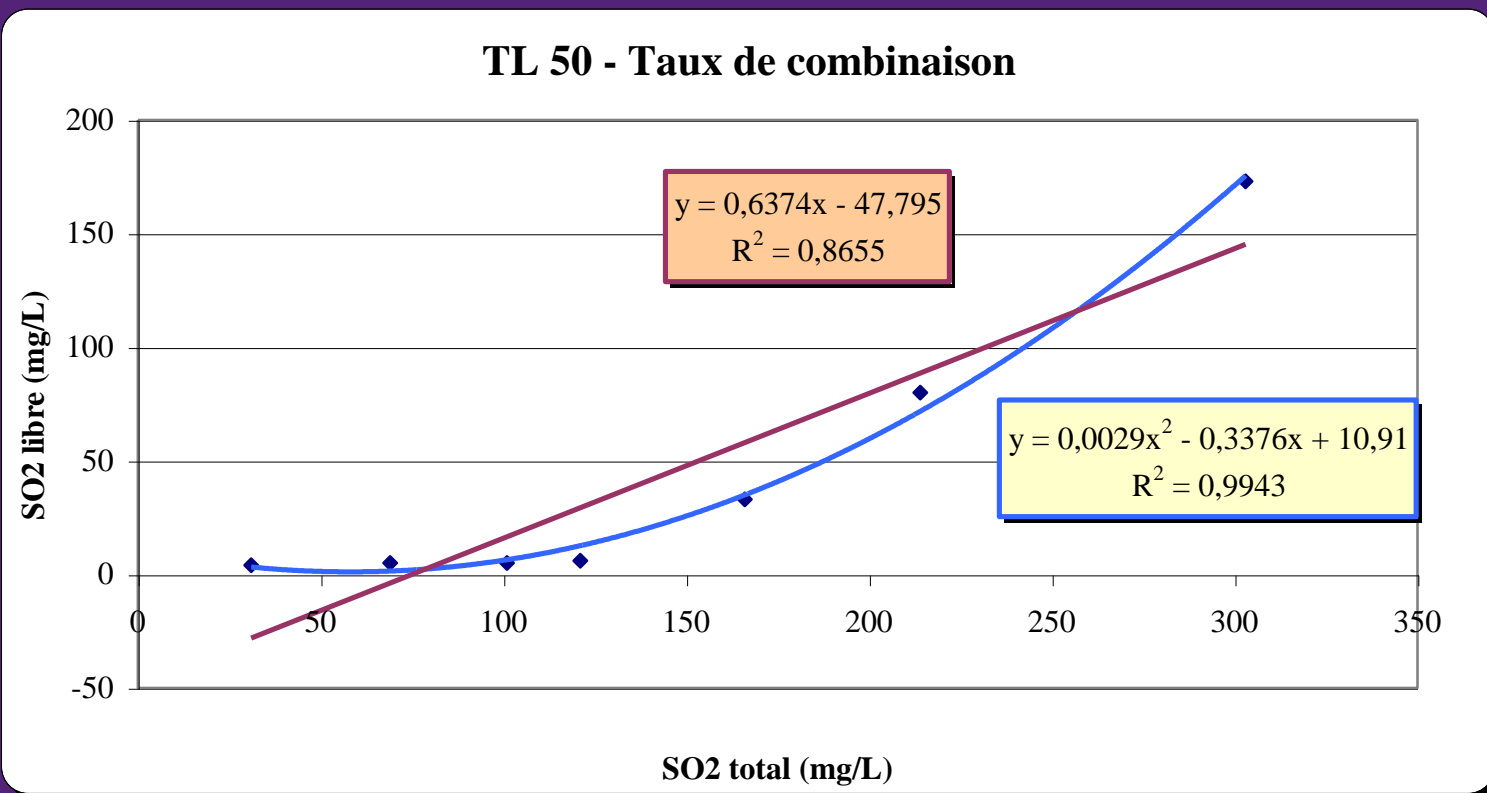
### Calcul de la droite de combinaison



Quantité  $\text{SO}_2$  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 SO<sub>2</sub> adaptée

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



## 3- Mutage et stabilisation : la dose de SO<sub>2</sub> adaptée

### Le test de combinaison



Protection par le SO<sub>2</sub> moléculaire (actif) : 0,6 mg/l

pH	SO <sub>2</sub> actif du vin mg/l	Protection minimale SO <sub>2</sub> libre nécessaire mg/l	Protection maximale SO <sub>2</sub> 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 SO<sub>2</sub>

Biomasse et pouvoir combinant : SO<sub>2</sub> + efficace après arrêt activité fermentaire (froid)

Eviter le fractionnement du sulfitage

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

## 3- Alternative chimique au SO<sub>2</sub> au mutage

### L'acide sorbique

- Activité anti-fongique limitée dans le temps
- en association avec SO<sub>2</sub>

### 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 SO<sub>2</sub>, 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 SO<sub>2</sub> 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  $\text{SO}_2$  libre, la teneur en  $\text{SO}_2$  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  $\text{SO}_2$  libre peuvent être revues à la baisse (de 40 à 30 mg/L) sans conséquences sur la stabilité du vin ; les teneurs finales en  $\text{SO}_2$  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 en limitant le sulfitage

- ✓ 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

### ➤ Optimiser la cinétique fermentaire

→ choix d'une levure adaptée pour la maîtrise de l'équilibre alcool/sucres et/ou pour limiter le métabolisme de molécules combinant le  $\text{SO}_2$   
**(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

- Maîtrise l'arrêt de la fermentation :
  - optimiser le SO<sub>2</sub>
  - alternatives ou aide au SO<sub>2</sub>

- ✓ **Utiliser le test de combinaison**
- ✓ 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 SO<sub>2</sub> libre **(20 à 30%)**

## 4 - Bilan les points-clé

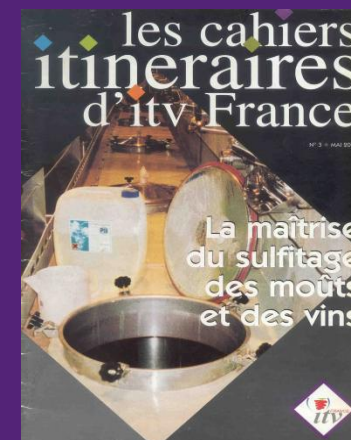
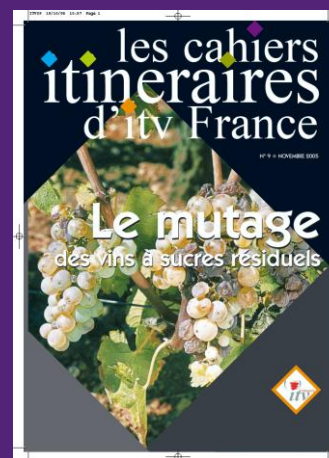
### ➤ Stabilité du vin jusqu'au conditionnement

- ✓ Maintien d'une teneur en  $\text{SO}_2$  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 SO<sub>2</sub>

*Merci de votre attention*



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