



Jeudi 11 juillet
2013
ISVV



Taux de combinaison du SO_2 dans les vins rouges :
Influence de la conduite des fermentations et
de la date de récolte

Joana Coulon, Laffort

COMPRENDRE POUR AGIR

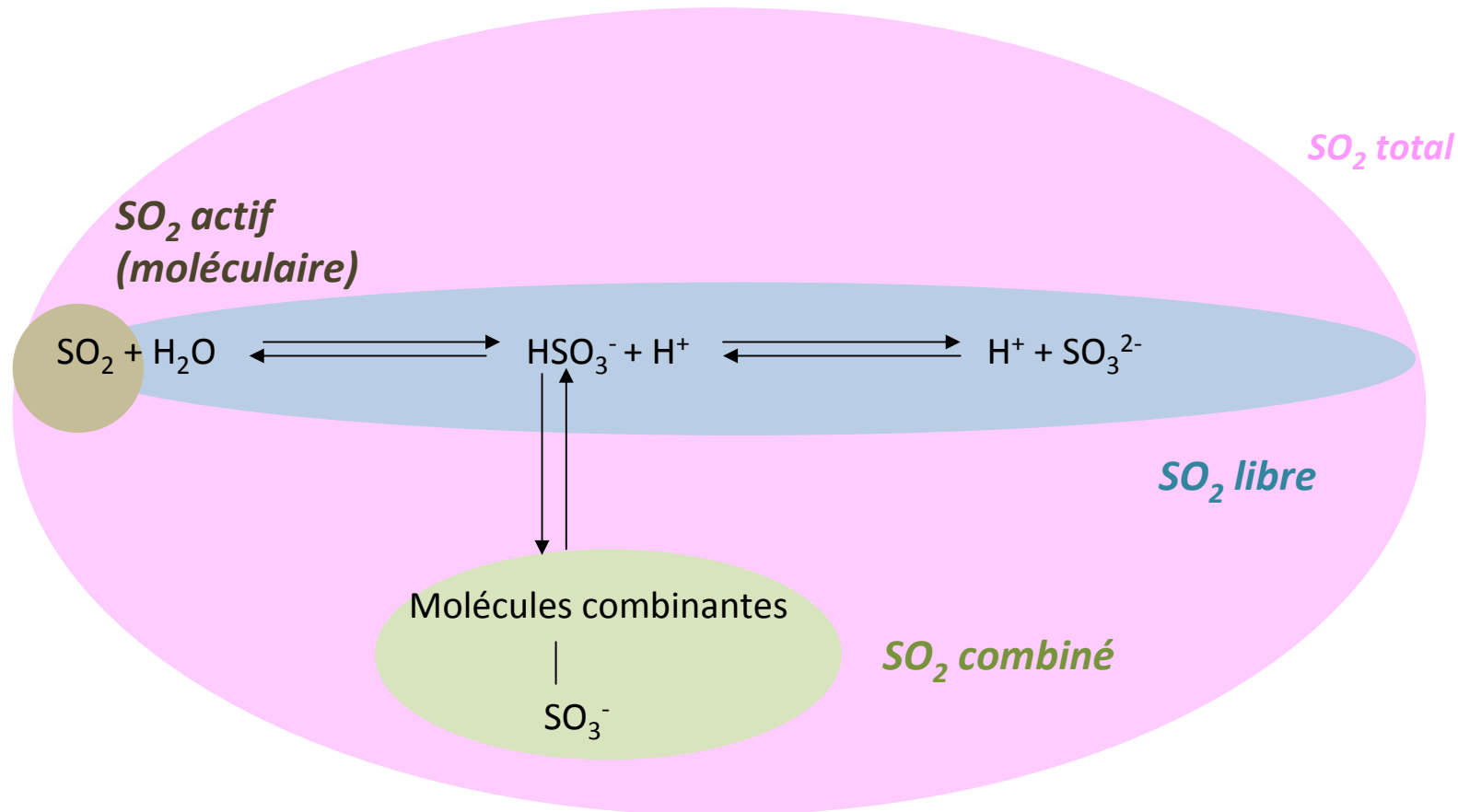


Les différentes formes du SO_2

Jeudi 11 juillet
2013
ISVV



Les différentes formes du « SO_2 »



% SO_2 libre (par rapport au SO_2 total) : dépend de la présence de molécules combinantes

% SO_2 actif (par rapport au SO_2 libre) : $100 / [(10^{pH-pK1}) + 1]$



Jeudi 11 juillet
2013
ISVV



Importance du SO₂ en vinification

A la vendange :

- Action antioxydasique
- Elimination des populations microbiennes les plus sensibles
- Action dissolvante

Sur vin

- Action antioxydante
- Protection contre des déviations microbiologiques

ACTION	SO ₂ moléculaire	HSO ₃ ⁻	SO ₂ combiné
Anti oxydasique	+++	+++	non
Anti bactérienne	+++	+	+
Anti levurienne	+++	+	non
Anti oxydante	+++	+++	non

D'après Ribéreau -Gayon et al., 2004



Jeudi 11 juillet
2013
ISVV



- Influence de la date de récolte
- Influence de la gestion des fermentations

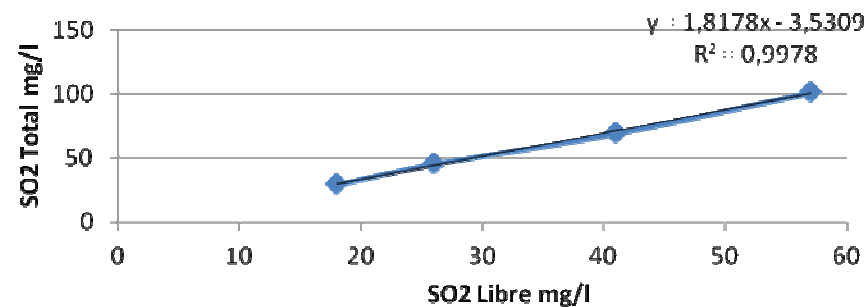
*Vinifications en rouge
Millésime 2012*

Effet sur le SO₂ actif :

- ✓ SO₂t
- ✓ SO₂l
- ✓ pH
- ✓ TAV

Effet sur les molécules combinantes

**Indice du taux de combinaison des vins vis-à-vis
du SO₂ : TL35**



Quantité de SO₂ total nécessaire pour atteindre 35 mg/L
de SO₂ libre



Jeudi 11 juillet
2013
ISVV



Date de récolte

J0 J+4 J+8

Sulfitage

4g/hL 4g/hL 4g/hL



Levurage

F33 F33 F33



Ecoulage



Bactéries

non non non



Elevage

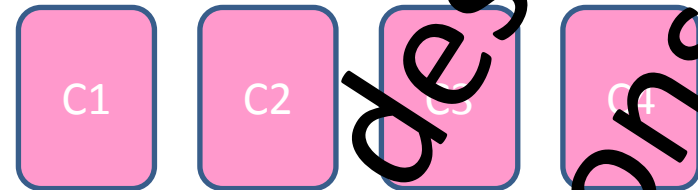


Sulfitage

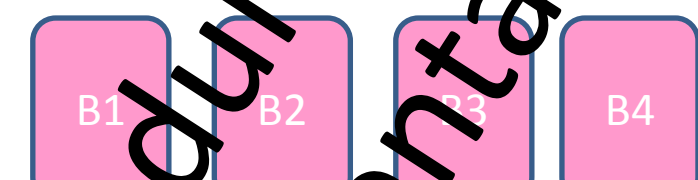
5g/hL 5g/hL 5g/hL

**Cabernet Sauvignon-8 hL
2012**

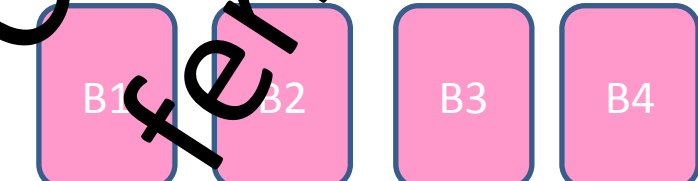
2g/hL 2g/hL 4g/hL 4g/hL



FX10 non FX10 non



B28 non B28 non



2g/hL 2g/hL 4g/hL 4g/hL

**Merlot - 4 hL
2012**

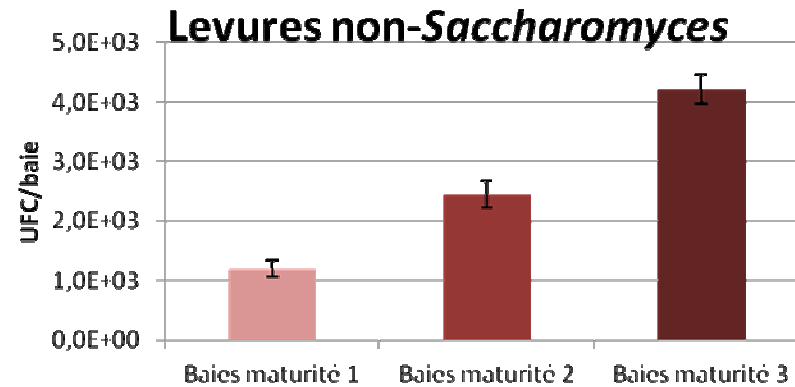
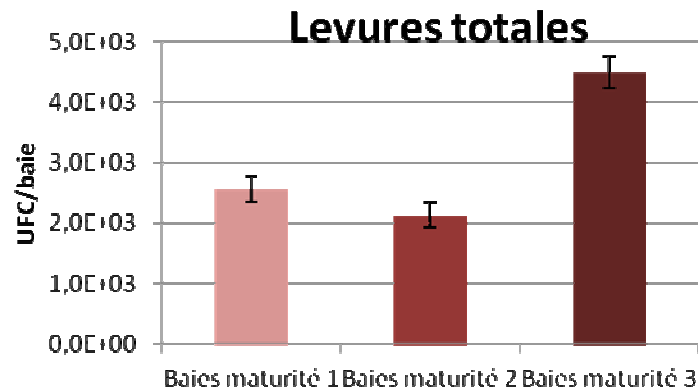
Maturité
Conduite des fermentations



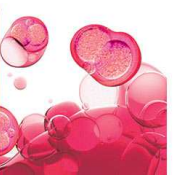
Jeudi 11 juillet
2013
ISVV



Influence de la date de récolte sur les populations levuriennes des baies



- La maturité accroît les populations de levures sur baies (Martins et al., 2012 ; Barrata et al., 2012)
- Cet accroissement concerne uniquement des levures non-*Saccharomyces* (Barrata et al., 2012 ; Molanovic et al., 2013)
- Quelle incidence sur les vins?



Jeudi 11 juillet
2013
ISVV



Influence de la date de récolte sur la composition chimique des moûts et des vins

MOÛT

	C1 (J0)	C2 (J+4)	C3 (J+8)
Sucres réducteurs (g.L ⁻¹)	211	213	214
Acidité totale (g.L ⁻¹ H ₂ SO ₄)	3,1	3,01	2,74
pH	3,52	3,53	3,64
Acide L-malique (g.L ⁻¹)	2,95	2,91	2,75
azote assimilable (mg.L ⁻¹ N)	63	83	72

- acidité totale ↘
- pH ↗
- acide L-malique ↘

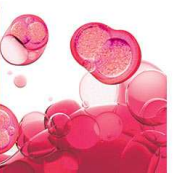
VIN FIN FA

	C1 (J0)	C2 (J+4)	C3 (J+8)
TAV %/vol	12,7	12,5	12,6
Sucres réducteurs (g.L ⁻¹)	1,9	1,6	2,3
acidité volatile (g.L ⁻¹ H ₂ SO ₄)	0,1	0,1	0,1
Acidité totale (g.L ⁻¹ H ₂ SO ₄)	4,4	4,1	4,3
pH	3,7	3,7	3,7

FERMENTATIONS

	C1 (J0)	C2 (J+4)	C3 (J4)
durée FA (jours)	12	14	12
délai FA-FML (jours)	6	11	7
durée FML (jours)	18	22	27

- Pas de différence importante au niveau des analyses chimiques « classiques »
- Incidence uniquement sur les cinétiques de FML

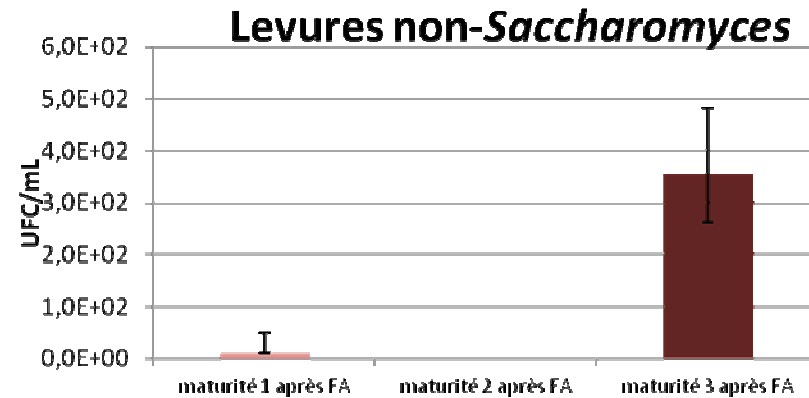


Jeudi 11 juillet
2013
ISVV



Influence de la date de récolte sur la capacité de combinaison vis-à-vis du SO₂

mg/L	C1	C2	C3
TL35 en fin de FA	108	121	140
TL35 après FML	82	86	91
TL35 après 2,5 mois d'élevage	69	72	70
TL35 après 6 mois d'élevage	105	96	99
SO ₂ total	75	70	66
SO ₂ libre	36	35	33
SO ₂ actif	0,39	0,35	0,33



- Influence sur la capacité de combinaison du SO₂ du vin en fin de FA
Synthèse de molécules combinant le SO₂ par les levures non-Saccharomyces ?
- Diminution de substances combinant le SO₂ pendant la FML (Jackowecz et al., 2011)

➔ **De légères tendances concernant la protection anti-microbienne pendant élevage**



Jeudi 11 juillet
2013
ISVV



Date de récolte	J0	J+4	J+8
Sulfitage	4g/hL	4g/hL	4g/hL
	C1	C2	C3
Levurage	F33	F33	F33
	FA		
Ecoulage	B1	B2	B3
Bactéries	non	non	non
	FML		
Elevage	B1	B2	B3
Sulfitage	5g/hL	5g/hL	5g/hL
	Cabernet Sauvignon-8 hL 2012		

	2g/hL	2g/hL	4g/hL	4g/hL
	C1	C2	C3	C4
Levurage	FX10	non	FX10	non
	FA			
Ecoulage	B1	B2	B3	B4
Bactéries	B28	non	B28	non
	FML			
Elevage	B1	B2	B3	B4
Sulfitage	2g/hL	2g/hL	4g/hL	4g/hL
	Merlot - 4 hL 2012			

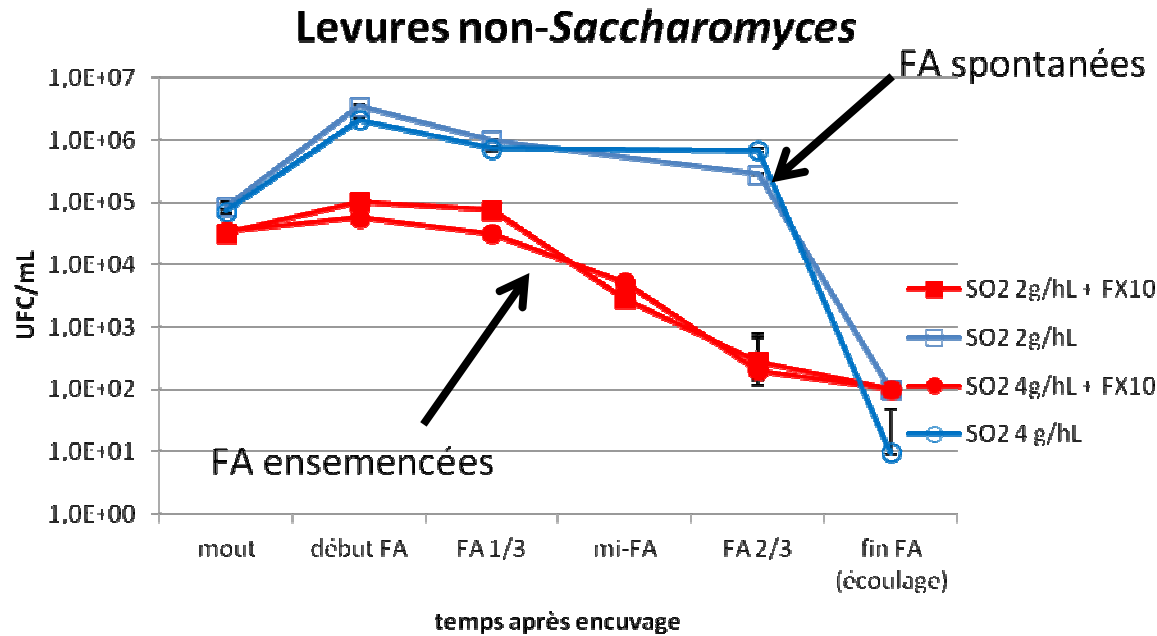
Maturité
Conduite des fermentations



Jeudi 11 juillet
2013
ISVV



Influence du sulfitage de la vendange et du levurage sur les populations levuriennes

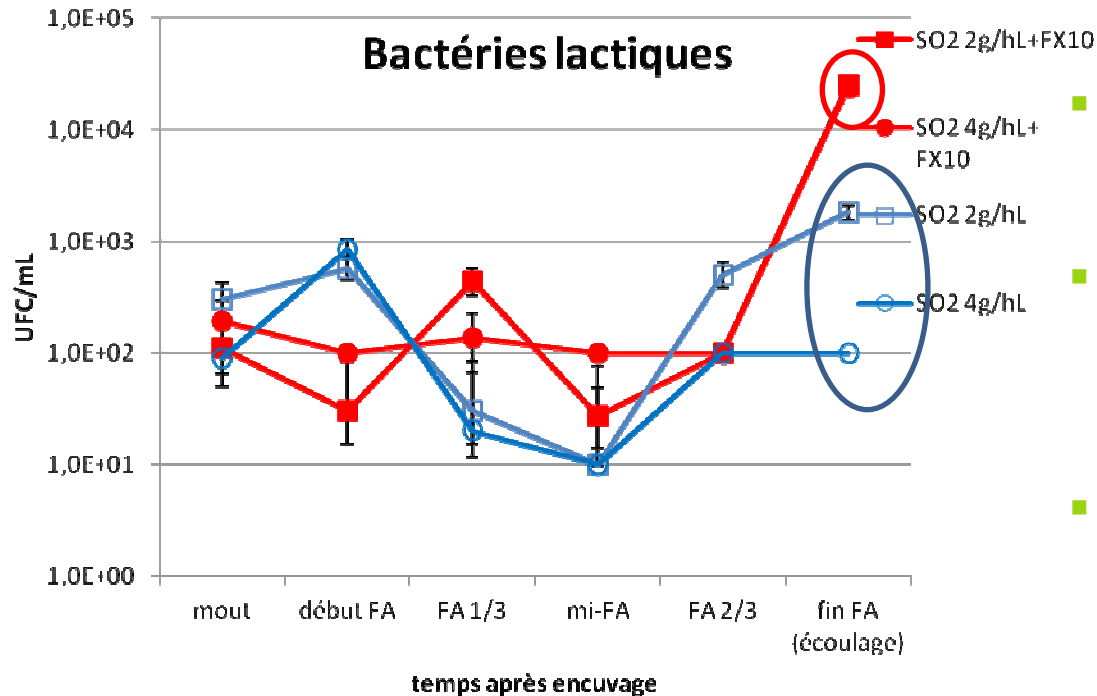


Fort impact du levurage sur le développement des populations de NS

SO ₂ vendange	2 g/hL	2 g/hL	4 g/hL	4 g/hL
Levurage/FA	FX10	spontanée	FX10	spontanée
Fin fermentation alcoolique				
TL35 mg.L ⁻¹	81	83	71	84



Jeudi 11 juillet
2013
ISVV

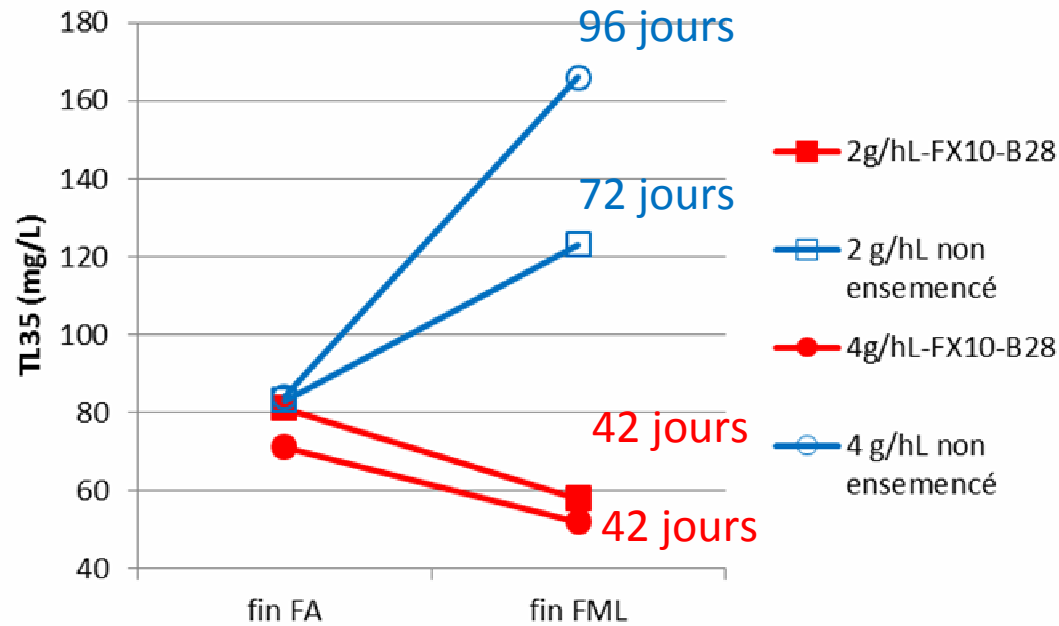


- Fortes différences à l'écoulage ensemençées/spontanées
- FA spontanées : fort impact du sulfitage en fin de FA (effet SO₂ combiné? Autres molécules?)
- FA ensemençées : pas d'effet du niveau de sulfitage

Le levurage offre des conditions plus permissives au développement des bactéries lactiques



Jeudi 11 juillet
2013
ISVV

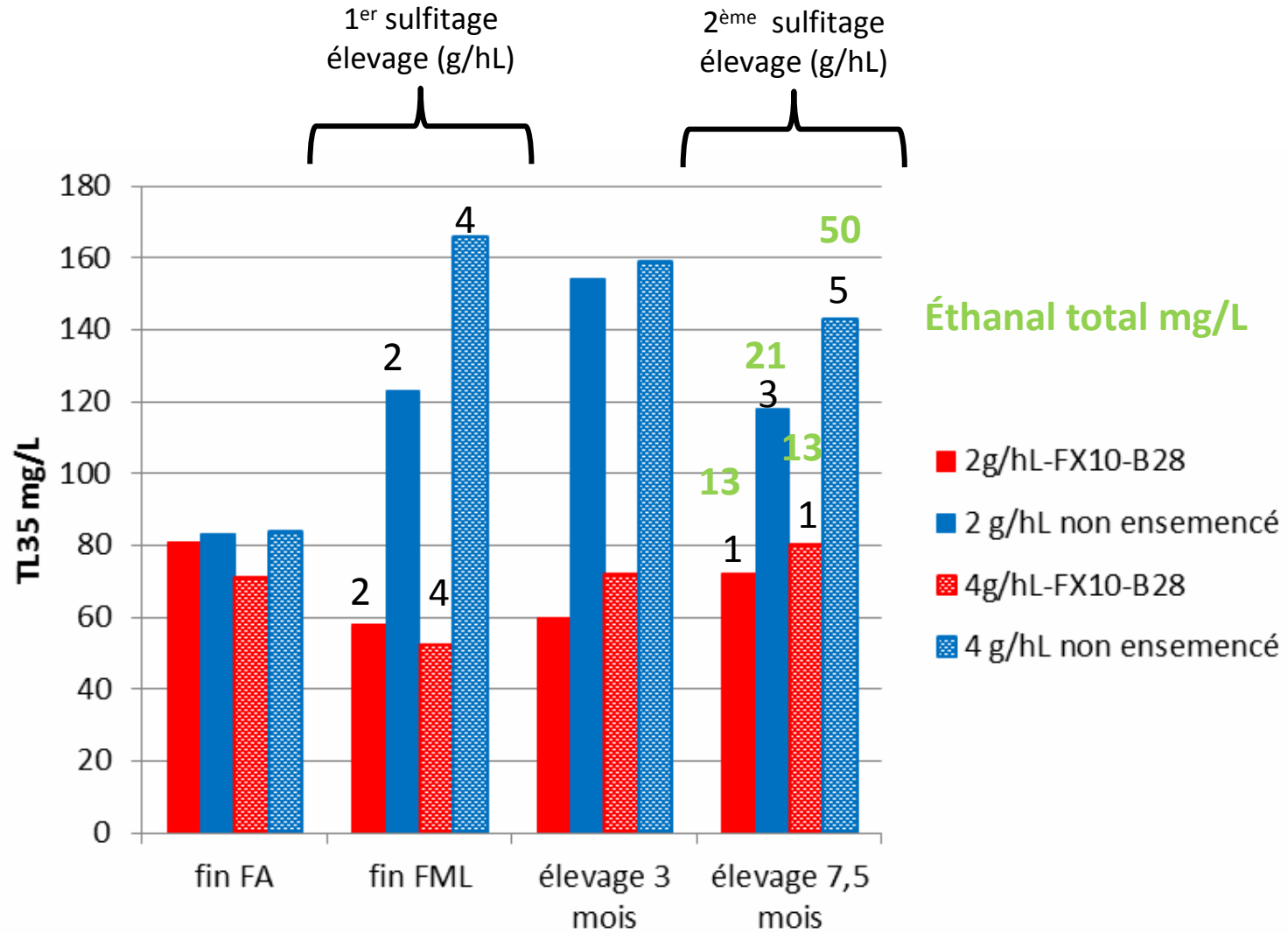


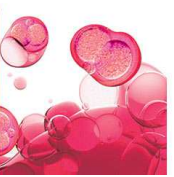
Acide malique initial : 1,5 g/L
pH fin FA : 3,46-3,55
TAV (%/vol) : 14,4-14,7

Si la FML est franche, les bactéries lactiques dégradent les substances combinant le SO₂



Jeudi 11 juillet
2013
ISVV





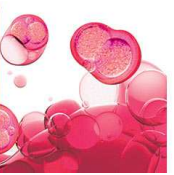
Jeudi 11 juillet
2013
ISVV



Protection du vin par le SO₂ en cours d'élevage

	SO ₂ "léger" ensemencé	SO ₂ "léger" non ensemencé"	SO ₂ "modéré" ensemencé	SO ₂ "modéré" non ensemencé
SO ₂ vendange (g/hL)	2	2	4	4
SO ₂ élevage (g/hL)	3	5	5	8
pH	3,43	3,37	3,47	3,40
TAV (%/vol)	14,4	14,64	14,53	14,67
SO ₂ total mg/L	46	65	61	72
SO ₂ libre mg/L	17	6	21	2
SO ₂ actif mg/L	0,44	0,18	0,49	0,06

- 1 Le sulfitage à lui seul est insuffisant pour protéger les vins
- 2 Le SO₂ actif est maximum lorsque les moûts/vins ont été inoculés en levures et bactéries



Jeudi 11 juillet
2013
ISVV



CONCLUSION

Le niveau de SO_2 actif dans les vins est influencé par :

1 Les paramètres chimiques du vin

2 Le pouvoir combinant du vin vis-à-vis du SO_2

Date de
récolte

Déroulement
des
fermentations

- Développement des levures NS (date de récolte, levurage)
- Déroulement de la FML (effet du levurage-effet de l'ensemencement en bactéries)



Jeudi 11 juillet
2013
ISVV



Remerciements

- Chantal Mansour
- Philippe Louazil
- Laboratoire SARCO
- Alexandre Pons et Lucile Allamy

MERCI DE VOTRE ATTENTION !