



# Apports technologiques pour une réduction des intrants en vinification.

SALMON Jean-Michel  
INRA - Unité expérimentale de Pech Rouge  
Gruissan (11430)



Du raisin...

# Quels intrants en œnologie ?



... au vin

- Il en existe de nombreux (!), mais deux posent des problèmes importants :

- ➡ Les **sulfites** (ou **SO<sub>2</sub>**) { Anti-microbien  
Anti-oxydant
- ➡ Les **adjuvants de filtration** (ou **terres**)

# Propriétés du $\text{SO}_2$ ou dioxyde de soufre

- propriétés antioxydantes (inhibition des activités polyphénoliques, laccase et tyrosinase)



Certaines personnes sont allergiques au  $\text{SO}_2$

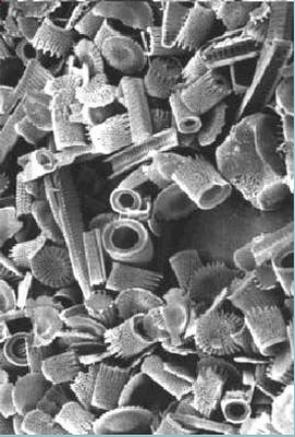


...és... des bact... et de levures)

...riétés dissolvantes

# Terres de filtration

(Diatomées, fibres de cellulose, perlites, Kieselguhr )

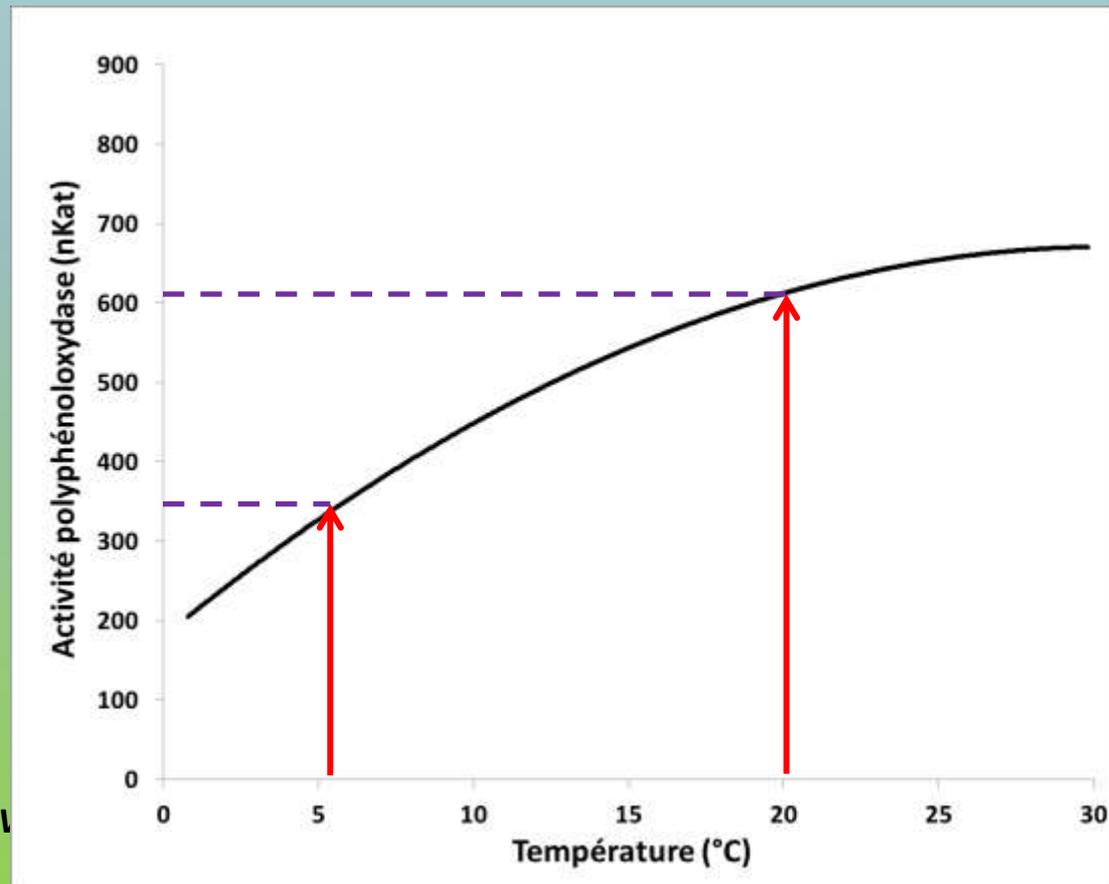


- Molécules inertes et pures (Silice cristalline) = cycles de filtrations longs et un gain du temps de travail pour les opérateurs
  - filtration d'1 hL de moût = 800 g (thermovinification)
  - filtration de 1000 L de vin = 400 à 500 g
- 25 Millions hL en rouge = 12 500 T !
- Incinération, épandage, co-compostage...
  - Coût important dans le process...
  - Législation européenne doit être renforcée à terme !

# Comment donc remplacer ces intrants ?

- En ralentissant les phénomènes d'oxydation ...
  - Eviter les contacts avec l'oxygène (inertage)
  - Baisse de la température

Entre 20° et 5° C,  
diminution des  
vitesses d'oxydation  
du moût par un  
facteur 2



- Effet température sur Pressoir Pneumatique :

Modalité	Température (°C)		Consommation d'oxygène estimée (mg/L)	
	T.	P.	T.	P.
Jus d'égouttage	20,5	4,7	0,7	0,2
Séquences 2 et 3	20,3	2,5	1,1	0,7
Séquences 3 et 4	20,0	2,3	2,0	1,0
Séquences 5 et 6	21,0	3,8	2,0	1,0
Séquences 7 et 8	20,3	1,4	3,2	1,5
Jus premières presses (séquences 2 à 8)	21,5	9,0	3,3	1,6
Séquences 9 à 12	20,4	7,3	2,0	2,0
Jus fin de presses (séquences 9 à 12)	22,0	7,8	3,0	1,2

**Delta 0,5 mg/L**

**Delta 1,7 mg/L**

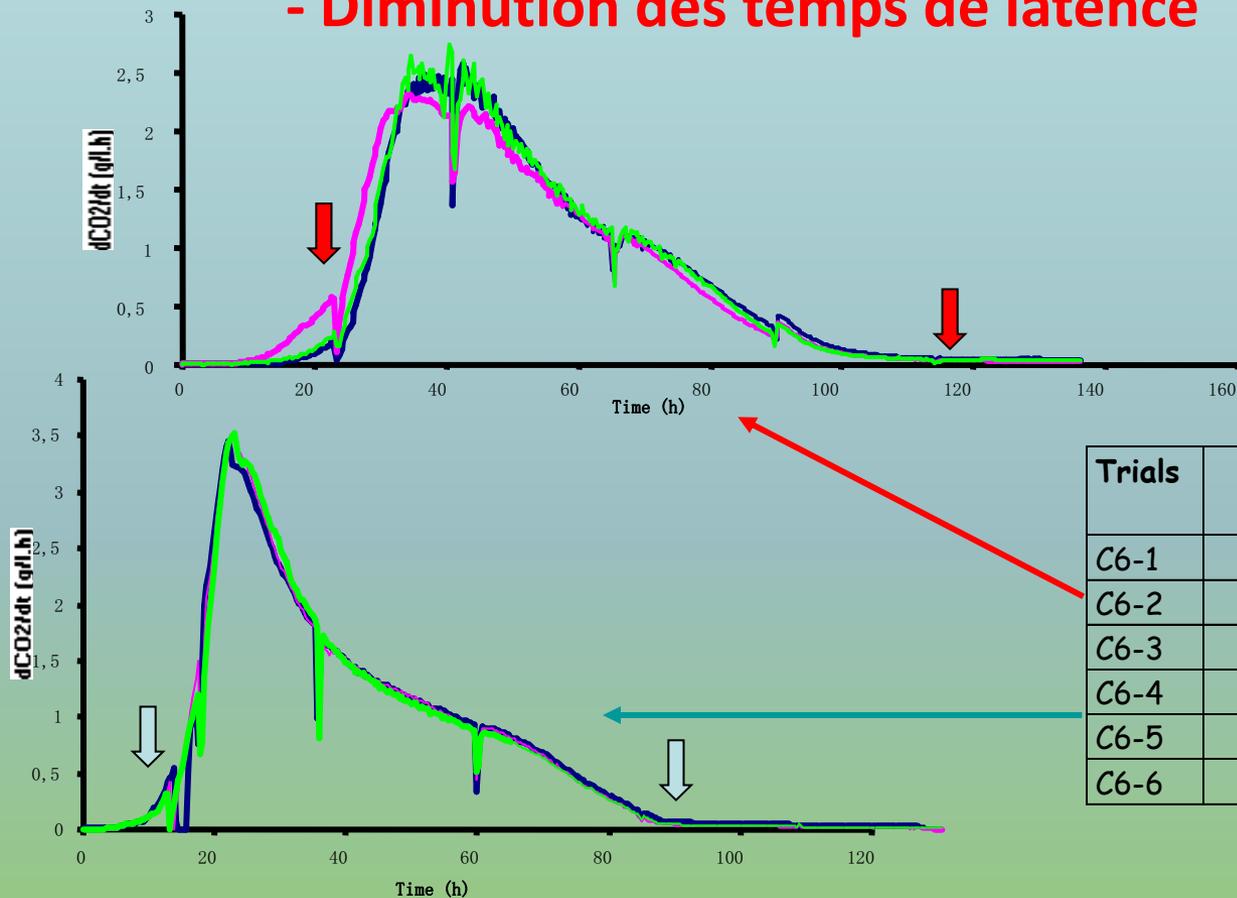
**Delta 2,8 mg/L**

**Différentiel de  
15° C !!!**

**= Moins de besoins en SO<sub>2</sub>**

- En accélérant les process ...

## - Diminution des temps de latence



Trial		Vmax (g/l.h)	Latency (h)	Duration (h)
C6-1	VF	2.51	14	115
C6-2	VF	2.35	11	115
C6-3	VF	2.46	14	115
C6-4	FE	3.52	6	88
C6-5	FE	3.52	6	88
C6-6	FE	3.43	6	88

## Flash Détente / Vendange égrappée en phase solide

- Démarrage fermentaire plus rapide
- Fermentation plus courte

= Moins de besoins en SO<sub>2</sub>

- En accélérant les process ...

- Diminution des temps de contacts avec l'oxygène

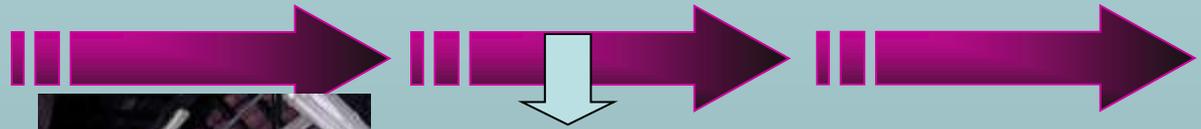
Récolte



Fermentation  
Alcoolique  
et Macération

Pressurage

Clarification



**Pressoirs pneumatiques**  
Procédé discontinu  
1h30 à 2-3 h / batch (qqz T)

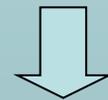
## Récolte



## Fermentation Alcoolique et Macération

## Pressurage

## Clarification



Terres

SO<sub>2</sub>

**Filtres rotatifs sous vide**  
Procédé semi continu  
Ouverts à l'air...

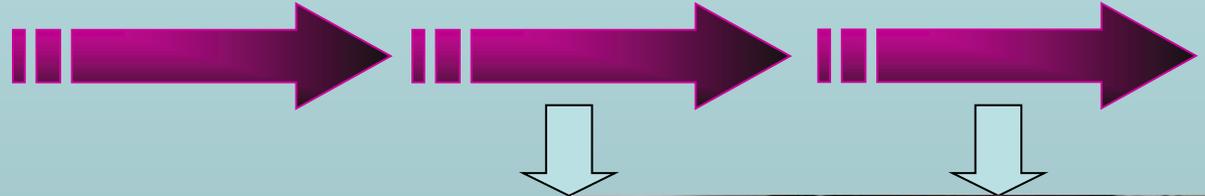
## Récolte



## Fermentation Alcoolique et Macération

## Pressurage

## Clarification



= Moins de besoins en SO<sub>2</sub>

= Pas de terres !

**Décanteurs centrifuges**  
Procédé continu  
plusieurs T/h

- Comparaison Pressoir pneumatique/Décanteur en extraction moût blanc (vendanges 2014) sur même matière première :

	Oxygène consommé par le moût
<b>Moût moyen Pressoir protection sulfites (maie)</b>	<b>2,7 mg/L</b>
<b>Moût moyen décanteur témoin (sans sulfites)</b>	<b>2,9 mg/L</b>
<b>Moût moyen décanteur protection sulfites</b>	<b>0,9 mg/L</b>

Le gain de vitesse des opérations (de 1-2 h à quelques minutes) permet d'économiser des sulfites à ajouter pour une même qualité finale de moût

# Technologies de stabilisation



**Stabilisation à froid : vers  $-4^{\circ}\text{C}$ , une semaine environ, puis filtration à froid.**  
**Procédé par contact : vers  $0^{\circ}\text{C}$ , addition de 400 g/hL de KHT, agitation pendant 4 à 8h.**

**Frigorie**

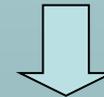
**Intrants**

# Technologies de stabilisation

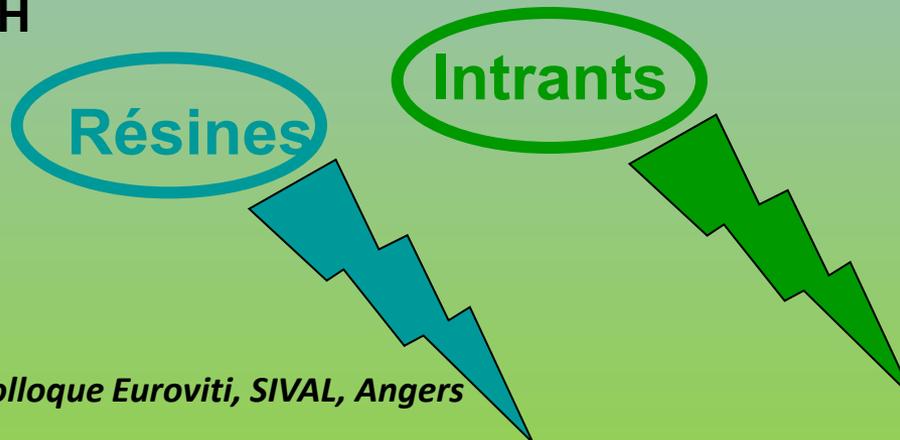


Stabilisation  
tartrique

Ajustement  
pH



- Addition d'acides lactique, L(-) ou DL malique et L(+) tartrique :  $\searrow$ pH
- Traitement aux résines cationiques :  $\searrow$ pH
- Addition de tartrate de potassium, de carbonate de potassium ou de Calcium :  $\nearrow$ pH



# Technologies de stabilisation



Stabilisation  
tartrique

Ajustement  
pH



Procédés continus électro-membranaires :

- Membranes sélectives aux ions
- Empilement de différentes membranes
- Application d'un champ électrique



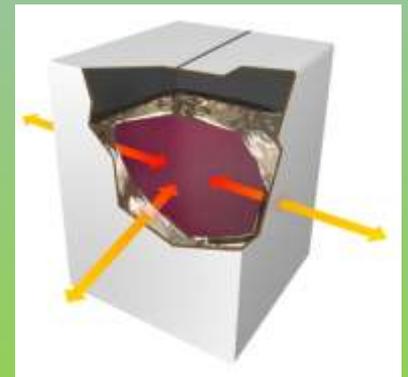
ED membranes cationiques et anioniques en empilement (OENO 1/93)  
ED membranes bipolaires : acidification ( $\searrow$ pH  $\sim$  0,5 uPH; OENO 360/2010)  
ED bipolaire anionique : désacidification ( $\nearrow$ pH  $\sim$  0,3 uPH)

Alternatives aux  
additions de SO<sub>2</sub>

# Après la mise

**Lutte contre les entrées d'oxygène aux interfaces  
(toujours vrai !)** :

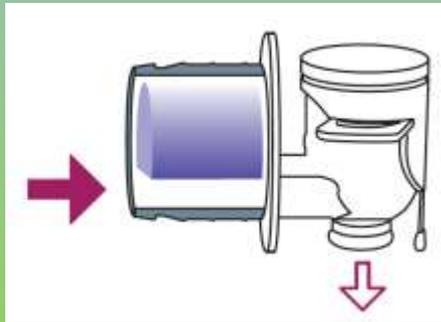
- Diminution drastique de l'O<sub>2</sub> dans l'espace de tête :
  - Réglage de la tête embouteillage + chaîne
  - Injection gaz inerte ou N<sub>2</sub> liquide avant bouchage
- Emballages actifs (BIB, Bouteilles PET)
  - Pièges à oxygène dans les films



## Lutte contre les entrées d'oxygène (toujours vrai !) :

### - Bouchages actifs :

- Bouchage à perméabilité contrôlée (réduction entrée O<sub>2</sub>)
- Bouchage « piègeur d'oxygène » (brevet INRA + développements en cours)



Alternatives aux  
additions de SO<sub>2</sub>

**Œnologie** : science et technique de la fabrication et de la conservation du vin

☞ **Aujourd'hui :**

Les **innovations technologiques** peuvent être synonymes de **réduction des intrants** :

**« Œnologie durable » ...**



Merci pour votre attention !



<http://www1.montpellier.inra.fr/pechrouge/>

