



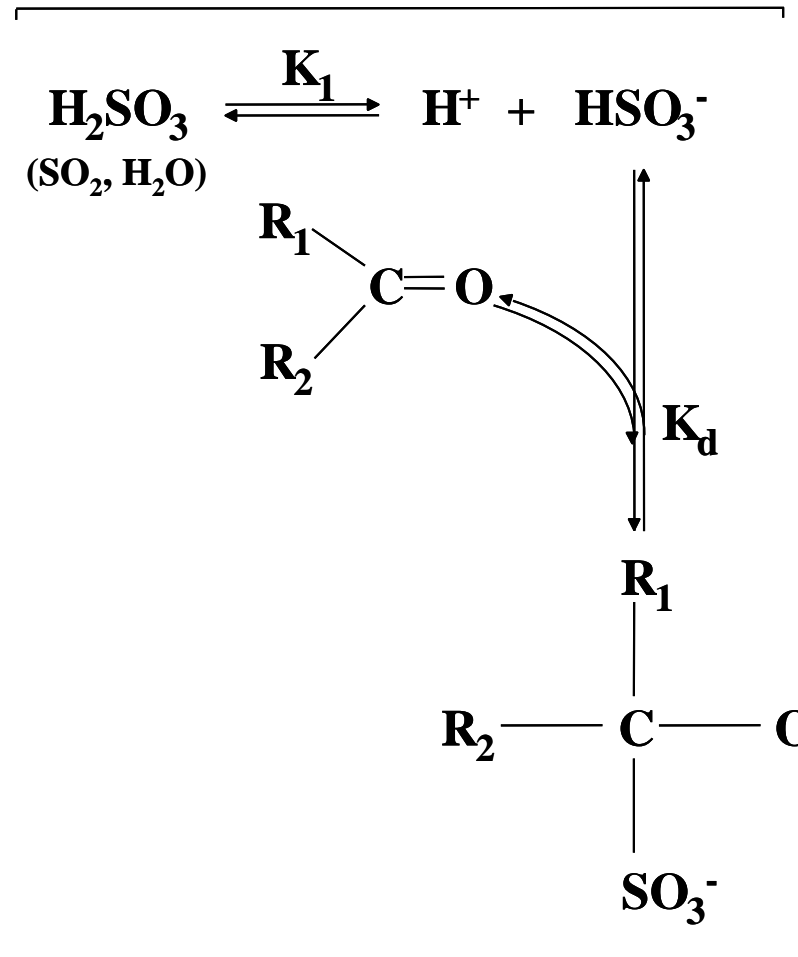
# Des polymères fonctionnalisés à l'origine d'un procédé de réduction du pouvoir de combinaison du dioxyde de soufre des vins

Mélanie BLASI<sup>1</sup>, Dorra SAÏDANE<sup>1</sup>,  
Jean-Christophe BARBE<sup>2</sup> and Hervé DELEUZE<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Université de Bordeaux, Institut des Sciences Moléculaires, CNRS-UMR 5255, 351 cours de la Libération, F-33405 Talence, France,

<sup>2</sup> Université de Bordeaux, ENITAB, ISVV, EA 4577, Unité de recherche ŒNOLOGIE, 33882 Villenave d'Ornon Cedex, France

SO<sub>2</sub> libre



SO<sub>2</sub> combiné

## Réduction du pouvoir de combinaison du SO<sub>2</sub>

Addition de SO<sub>2</sub> pour stopper la fermentation (étape de mutage)

SO<sub>2</sub> total = SO<sub>2</sub> libre + SO<sub>2</sub> combiné →

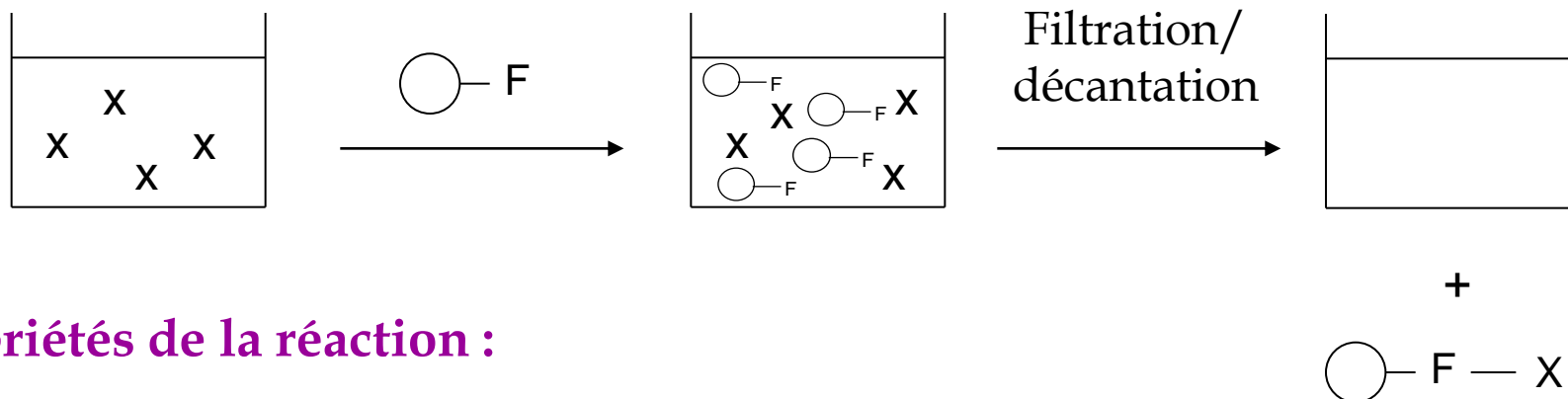


Quelques dizaines milligrammes par litre nécessaires à la conservation du vin

Quelques centaines de milligrammes par litre piégés inutilement par les dérivés carbonyles présents dans le vin



## Développement d'un support fonctionnalisé



### Propriétés de la réaction :

- ◆ En milieu hydroalcoolique et/ou aqueux à pH = 3,5
- ◆ A température ambiante
- ◆ Sans catalyseur
- ◆ Sans libérer de nouveau produit

### Propriétés du support :

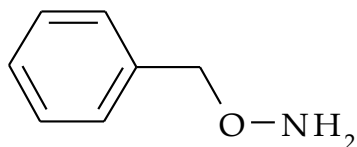
- ◆ Inertie chimique du support
- ◆ Bonne compatibilité avec la solution
- ◆ Insolubilité
- ◆ Récupération aisée après traitement

Une première étape de sélection et test des fonctions extractrices

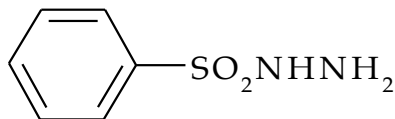
Etude bibliographique

Etude de la réactivité en solutions modèles

... et deux gagnants



O-benzylhydroxylamine

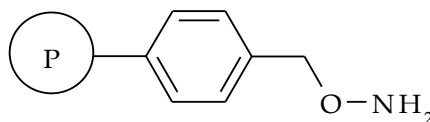


Phénylsulfonylhydrazine

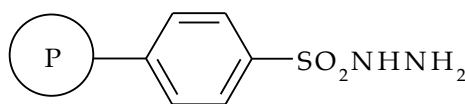
+ 90 % des dérivés carbonylés  
extraits en 1 h



Supports  
fonctionnalisés

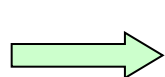


4 supports de type polymère



3 supports de type polymère

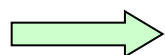
Extraction sur des solutions de composés carbonylés sans SO<sub>2</sub>



Fonction O-benzylhydroxylamine inefficace sur support

Fonction phénylsulfonylhydrazine efficace sur support

Impact de la présence de certains constituants du vin (alcool, sucres, SO<sub>2</sub>) et des modalités d'utilisation

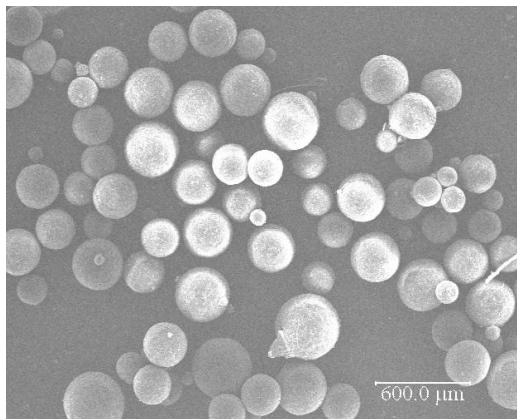


Les rendements d'extraction ne sont pas modifiés

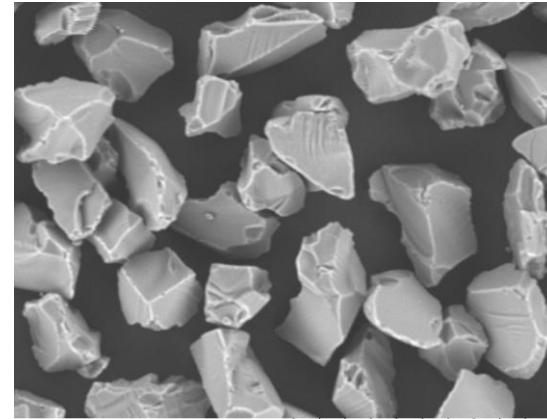
Seule la présence de SO<sub>2</sub> ralentit l'extraction

L'agitation du milieu est sans effet sur l'extraction

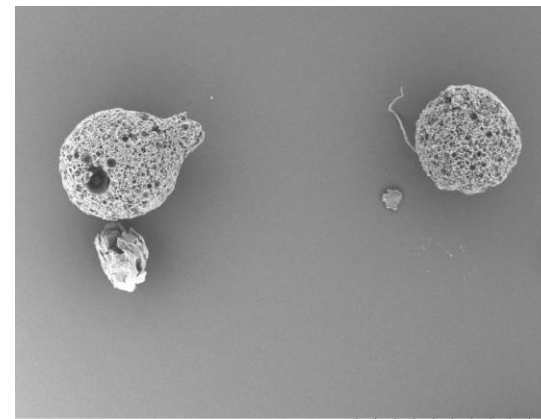
## Silice fonctionnalisée



Polymère de vinylbenzène



silicycle0001  
x400 200 μm  
tosylhydrazine sillice



lignineche0001  
x60 1 mm

Polymère de lignine

## Application au traitement d'un vin

Vin blanc liquoreux Sauternes 2000  
 $\text{SO}_2\text{T} = 400 \text{ mg/L}$  -  $\text{SO}_2\text{L} = 50 \text{ mg/L}$

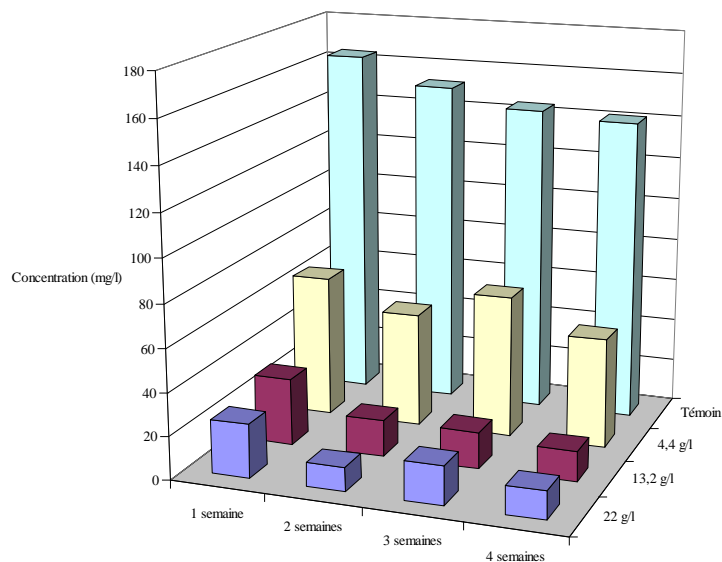
Support fonctionnalisé à 2,6 mmol/g

- Influence du temps de contact
- Influence de la quantité d'agent d'extraction
- Impact organoleptique
- Recherche des résidus du traitement

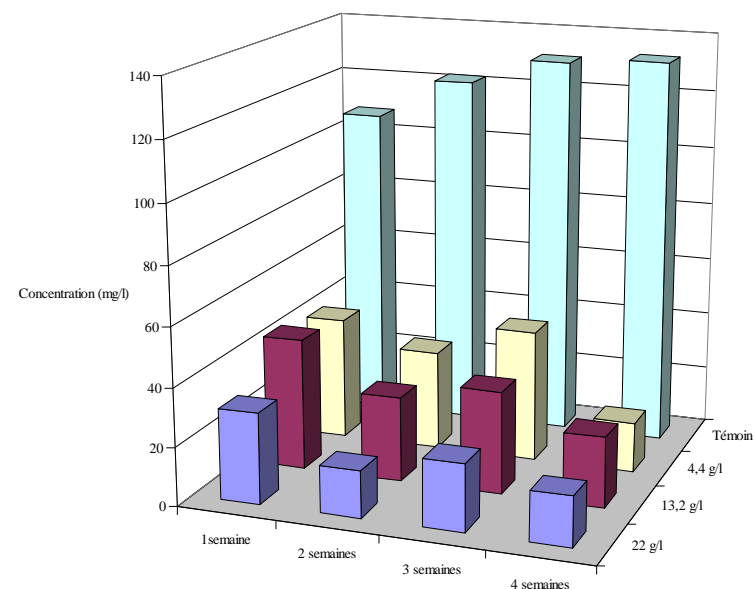




## Cinétiques d'extraction de composés carbonylés



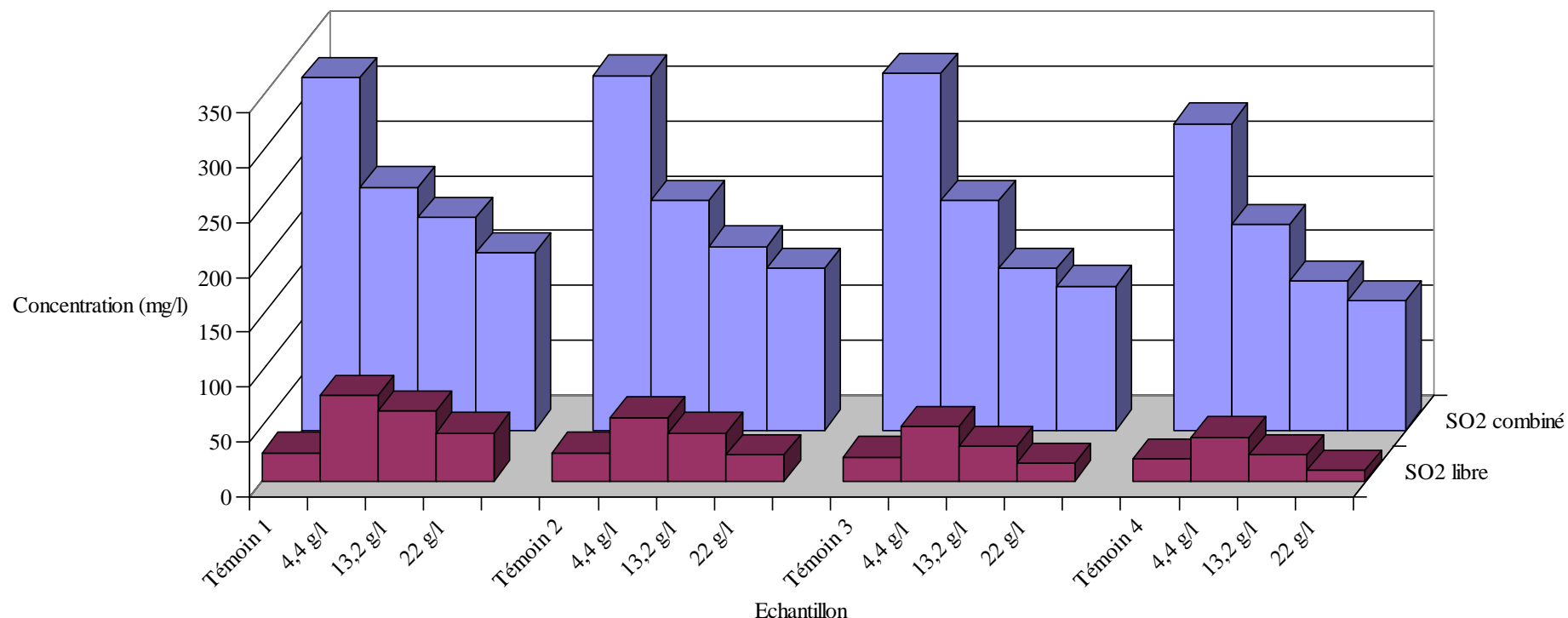
Ethanal



5-Oxofructose

Evolution des teneurs en composés carbonylés lors du traitement d'un vin de Sauternes en fonction du temps et de la quantité d'agent d'extraction

## Cinétiques d'extraction de composés carbonylés



Evolution des quantités de dioxyde de soufre lors du traitement d'un vin de Sauternes en fonction du temps et de la quantité d'agent d'extraction

## Conséquences œnologiques du traitement par les polymères

- ◆ Pas de modification des paramètres analytiques des vins traités (hors SO<sub>2</sub>)
- ◆ Aucun impact sensoriel lié au traitement jusqu'à 12 mois de vieillissement

	Témoin	Traité
Polymère utilisé (g/L)	-	4,1
TAV (% Vol)	12,8	12,8
Sucres résiduels (g/L)	97	97
AT (g/L H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> )	3,7	3,5
AV g/L (g/L H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> )	0,79	0,75
pH	3,7	3,8
SO <sub>2</sub> Libre (mg/L)	24	40
SO <sub>2</sub> Total (mg/L)	224	204

A	B	C
6	6	6
6	7	5

Test triangulaire  
Panel de 18 dégustateurs entraînés

## Conséquences œnologiques du traitement par les polymères

- ◆ Pas de modification des paramètres analytiques des vins traités (hors SO<sub>2</sub>)
- ◆ Aucun impact sensoriel lié au traitement jusqu'à 12 mois de vieillissement
- ◆ Des résidus du traitement très limités avec un support polyvinylbenzène et non détectables avec un support à base de lignine
- ◆ Des résultats analogues sur les vins blancs secs et rouges testés

## Conclusions - Perspectives

Des supports fonctionnalisés utilisables en conditions œnologiques ont été développés

- polymères de vinylbenzène
- polymères de lignine

La recherche apporte une solution pratique à une problématique concrète : il est aujourd'hui possible d'ajuster le ratio  $\text{SO}_2$  Libre /  $\text{SO}_2$  Total.

Le procédé a fait l'objet de brevets et le transfert industriel est maintenant l'étape nécessaire avant d'envisager une possible utilisation de la technique.