



Des capteurs pour le suivi en ligne de l'élevage des vins

Veille technologique

innovin
Bordeaux Aquitaine

Par:
Théo VIALLE
Pablo GUERRERO

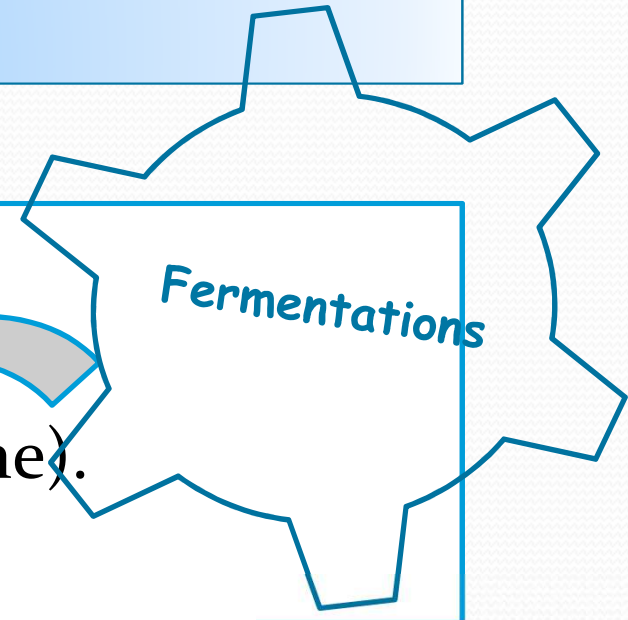
Montpellier
SupAgro

Sommaire

- I. Contexte. Une approche de l'élevage du vin
 - I.i. L'élevage du vin
 - I.ii. Les buts de l'élevage
 - I.iii. L'élevage en tant que processus du vin
 - I.iv. Types d'élevage
- II. Paramètres intéressants à mesurer
 - II.i. SO₂, pH, Température
 - II.ii. Oxygène et ses conséquences
 - II.iii. Microorganismes tel que *Brettanomyces*.
- III. Problématiques des mesures
- IV. Des Capteurs disponibles sur le marché
- V. Des Défis de l'industrie
- VI. Conclusion

L'élevage du vin

- Période délicate.
- Qualité organoleptique du vin.
- Management de l'air (À l'abri de l'oxygène).



Les buts de l'élevage

Stabilisation

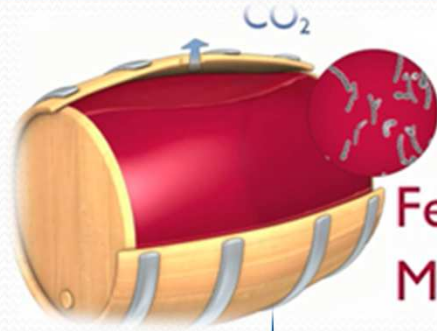


La couleur

La composition chimique

- Augmentation de la teneur en acidité volatile par bactéries acétiques.
- Réaliser des réactions chimiques
- Séparer le vin des particules
- Assouplir les tanins (Vin rouge)

Processus du vin



Fermentation
Malolactique

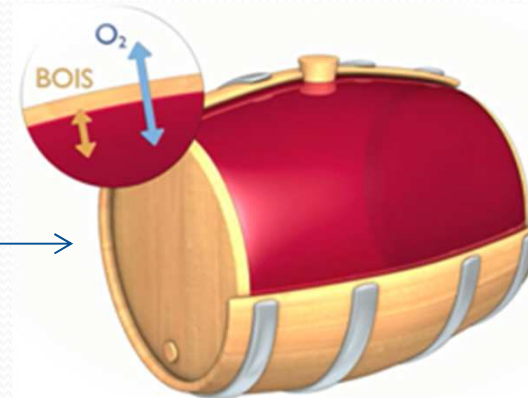
Apports

Desacidification naturelle
Modification
aromatique
Stabilisation biologique

Acide malique



Acide lactique
+
Gaz carbonique



Elevage

Types d'élevage des vins

Élevage en cuve
Des vins jeunes



Élevage en barrique

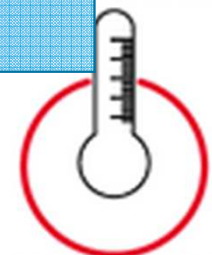
- Caractéristiques organoleptiques
- Oxygénation douce et menagée
- Des arômes apportés par la bois

Paramètres à mesurer



Paramètre	Importance	Il faut...
SO ₂ (Dioxyde de Souffre)	Stabilisation Anti-microbiale Anti-oxydante	Maintien d'une teneur en SO ₂ libre suffisante pour la stabilité microbiologique
pH	Equilibre acide/basique	Contrôle l'oxydation
Température	Développement des microorganismes	Maintenir une température vers 15°C (Ex.: Pinot Noir) à la fin de FML et l'élevage

temperature



L'oxygène

Oxydation



Tanins/Antocyanes

Composés sucrés

Sucrosité

Developpement
aromatique

Apport aromatique

Arômes fruités

Pour un outil d'aide à la décision

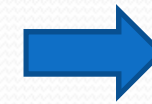
L'indice de polyphénols totaux (Tanins et
antocyanes)

Brettanomyces sp.

Levure de petite taille

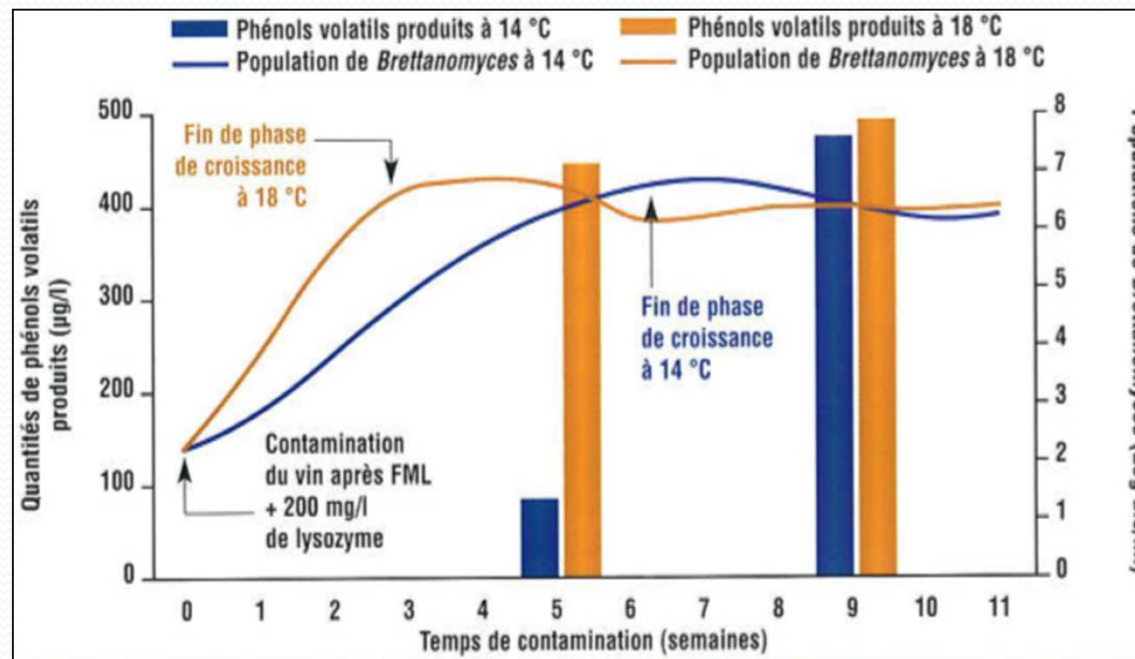
Température

Phénols volatils



Organoleptique

Figure 1. Evolution de *Brettanomyces* en fonction de la température de stockage des vins



Source. Publication de l'élevage du vin par ITV,
www.itvfrance.com.

Des problematiques

Peu d'outils développés

Capteurs de conductivité électrique



Pilotage des opérations de stabilisation tartrique

Turbidimètres



Contrôle des opérations de clarification

Plusieurs freins au développement de mesures en ligne

- Évolutions à mesurer : une dynamique lente
- Contrôle au laboratoire
- Propriétés non mesurables
- Utilisation et étalonnage
- Il manque des capteurs spécifiques
- Coût adapté

Les capteurs

Monitoring

Une simple mesure:

Ex :

- La bonde intelligente
- Capteur SO₂ par fibre à cœur creux

Pilotage

- Dependence du monitoring
- Quelques entreprises dédiées
Parsec (Des outils pour la mesure de CO₂)

Ex: Microoxygénateur (Keryan)

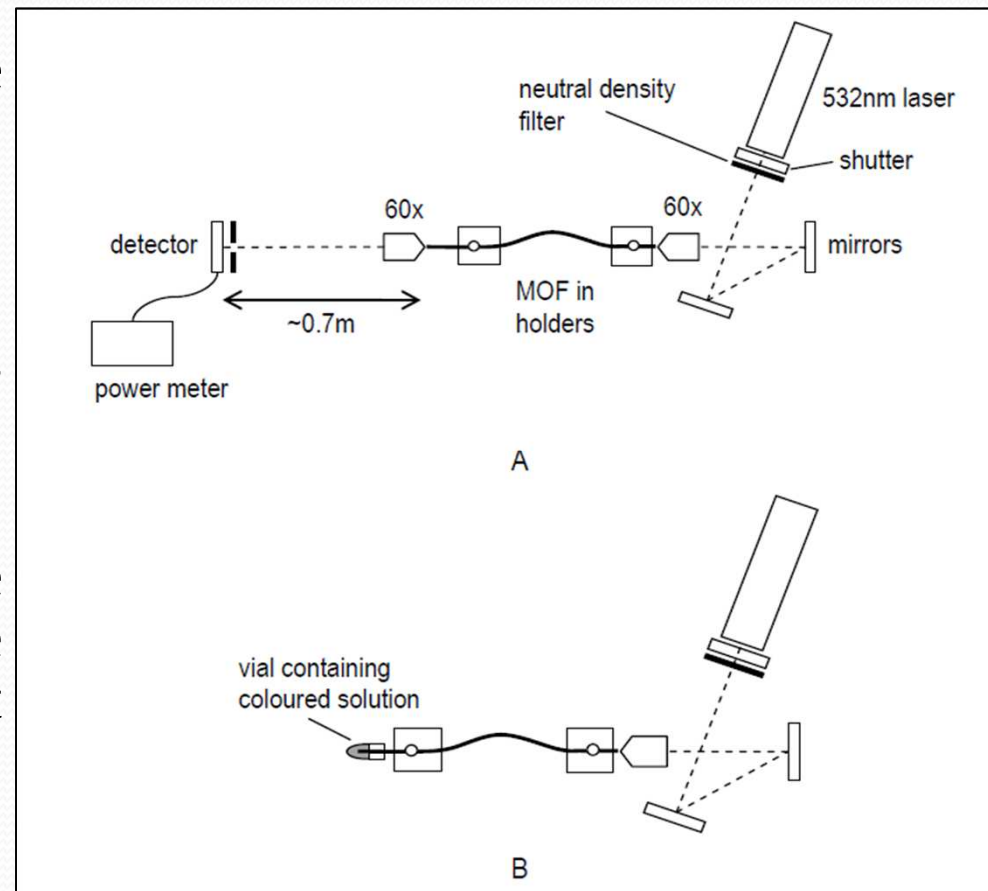
La bonde intelligente

- Mesure du niveau grâce à un sonar
- Permet de déterminer à quel moment réaliser les ouillages
- Détection des barriques problématiques.



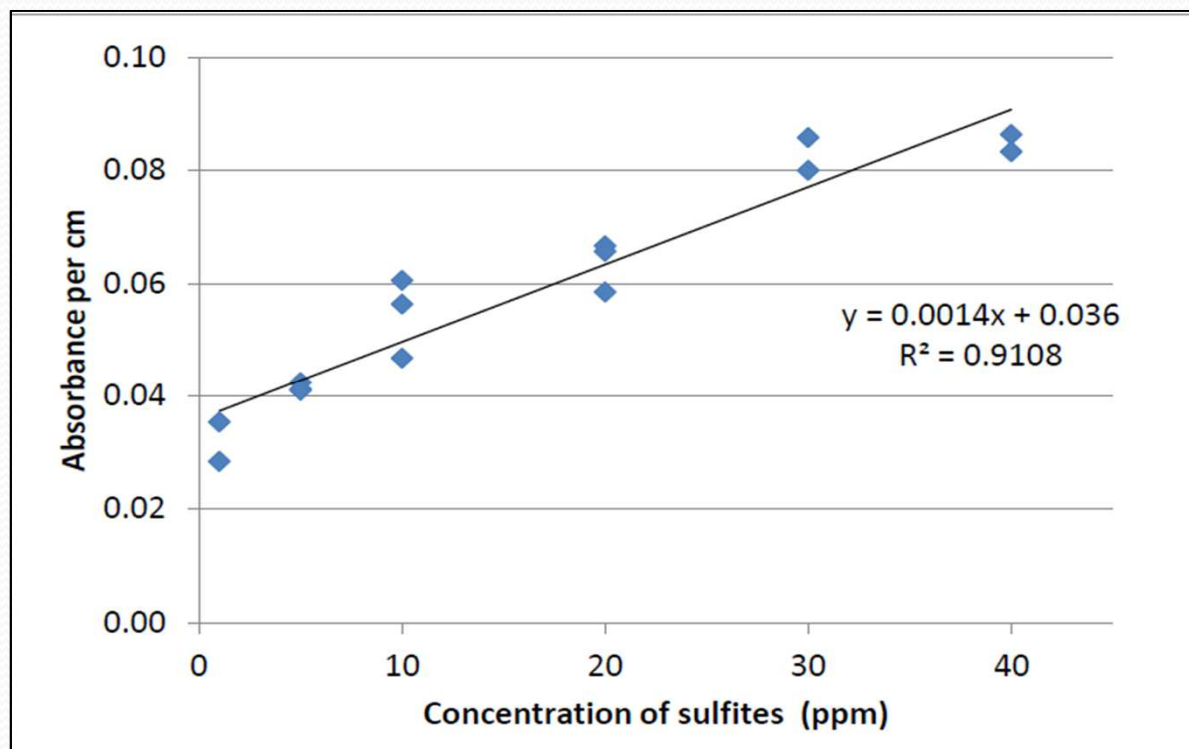
Capteurs SO_2 à fibres optiques microstructurés

- Dispositif de mesure d'absorbance à 532 nm
- Testé uniquement sur des vins blancs.
- Dispositif développé par le GWRDC (grappe and wine research and development corporation)



Capteurs SO_2 à fibres optiques microstructures

- Bonne corrélation entre l'absorbance à 532nm et la concentration en SO_2



Keryan

Sonde LDO



O
x
y
g
e
n
a
t
e
u
r



Agitateur

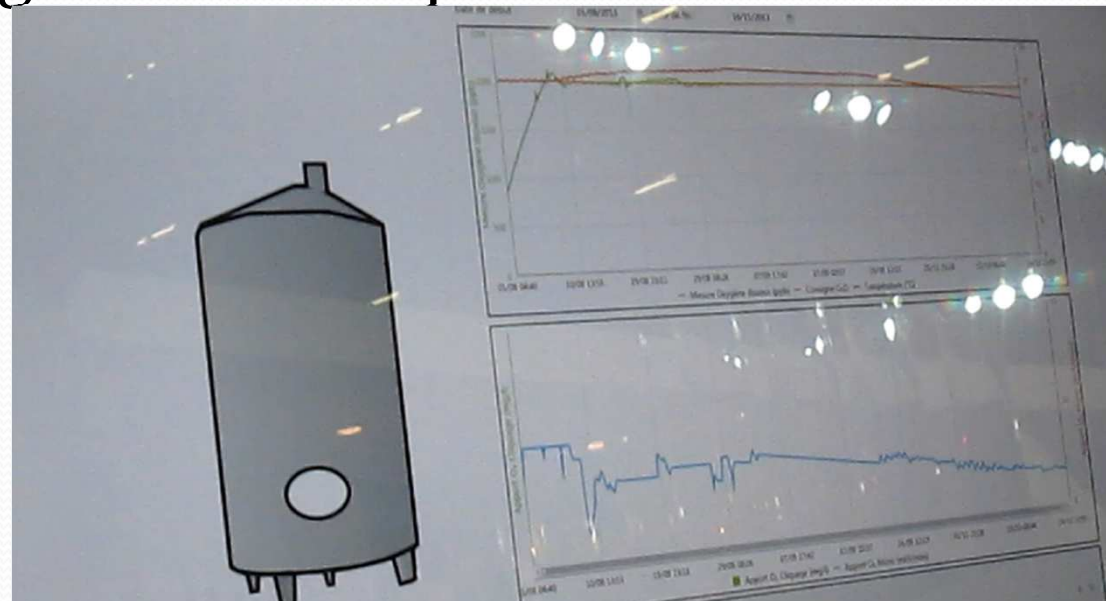
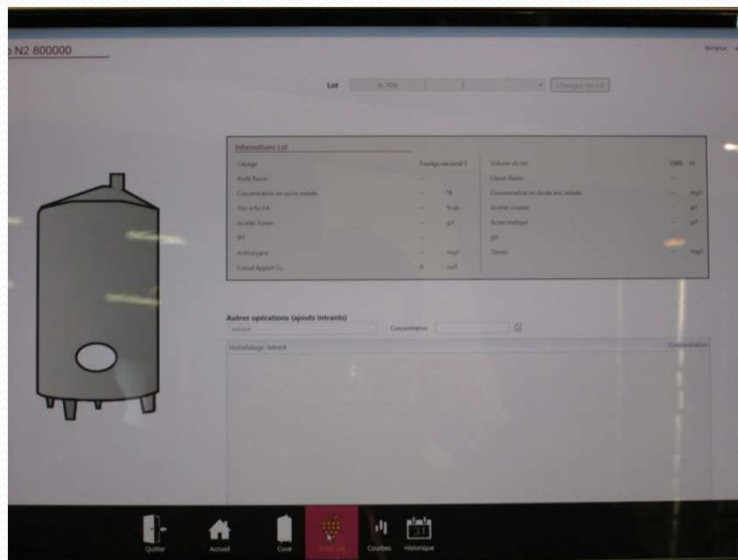


Caractéristiques du système

Précision	0,1 mg/l
Niveaux d'oxygène	1 – 5 mg/l
Capacité	6 – 60 cuves

Keryan

- Pilotage de la quantité de la microoxygénation dans une cuve.
- Intérêt important pour les vins oxydatifs (Porto).
- Permet d'éviter les dégustations fréquentes.



Les défis

- Surveiller les évolution de population des microorganismes.
- Acidité volatile
- Piloter l'élevage en fonction de ces nouvelles données

Les défis

- Mesure du potentiel redox et/ou fonctions carbonyle.
- Croiser les paramètres mesurées avec des données d'évaluation sensorielles.

Les défis

- Les nouvelles solutions doivent être peu coûteuse
- Les capteurs sont dans un milieu difficile et fermé pendant plusieurs mois.

Conclusion

- Des capteurs devant répondre à de fortes contraintes technique et commerciales.
- Un marché encore peu développé
- Le développement de capteurs de suivi en ligne permettra de développer les solutions de pilotage adaptées.

Remerciements-Sources

- M. Michel Moutounet. INRA, IHEV.
- M. Olivier Zebic. Directeur Associé Zebic Sarl, CEO Inozy.
- M. Jean-Claude Boulet. UMR Sciences pour l'œnologie à Montpellier-SupAgro.
- http://www.vignevin.com/fileadmin/users/ifv/publications/A_telecharger/Itin_12_Brettanomyces_Part2.pdf (*Brettanomyces* dans les vins en cours d'élevage)
- <http://www.gwrdc.com.au/wp-content/uploads/2012/09/UA-1003.pdf> (Capteur SO₂)
- www.vivelys.com (Capteurs; Bonde Intelligente, Keryan)



Merci de votre attention