Colloque IFV Sud-Ouest

Vin blanc et protéines

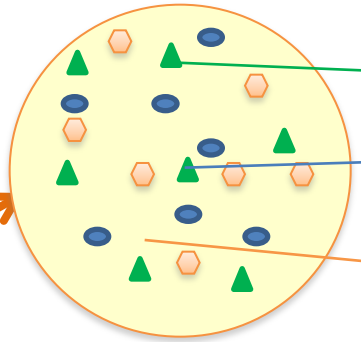
Optimisation de l'utilisation de la bentonite : intérêt des collages sur moût pour préserver l'aromatique des vins

SAUVAGE François-Xavier

UMR 1083 Sciences Pour l'Œnologie INRA, Montpellier SupAgro
2, place P. Viala 34060 MONTPELLIER – FRANCE
Sauvage@supagro.inra.fr

Matrice du vin blanc

Solutés : acides organiques, oligosaccharides, petits polyphénols (50 à 300 mg l^{-1}), sels, composés d'arômes….

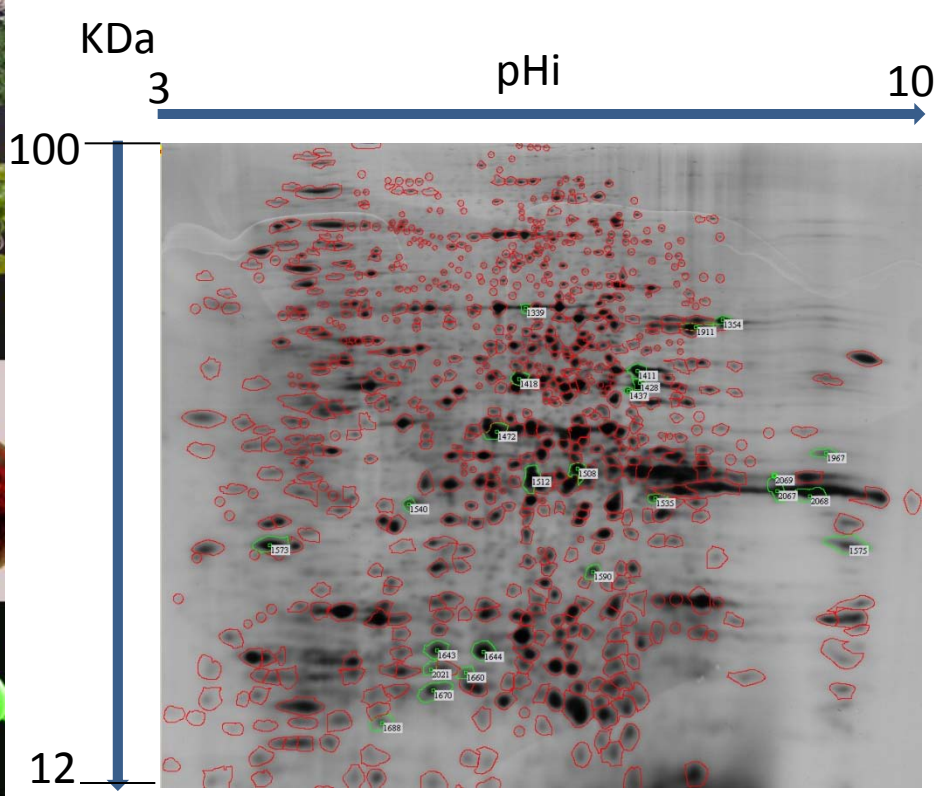


Tanins <200 mg l^{-1}

Polysaccharides 300-600 mg l^{-1}

PROTEINES 15 - 300 mgl^{-1}

Protéines raisin-vin



Raisin

Sur la quantité

1.Raisin contient 1 à 3 g.kg^{-1}, Romieu *et al.*, 1989

2.Concentrations rencontrées dans le vin blanc : 15 à 300 mg.l^{-1}

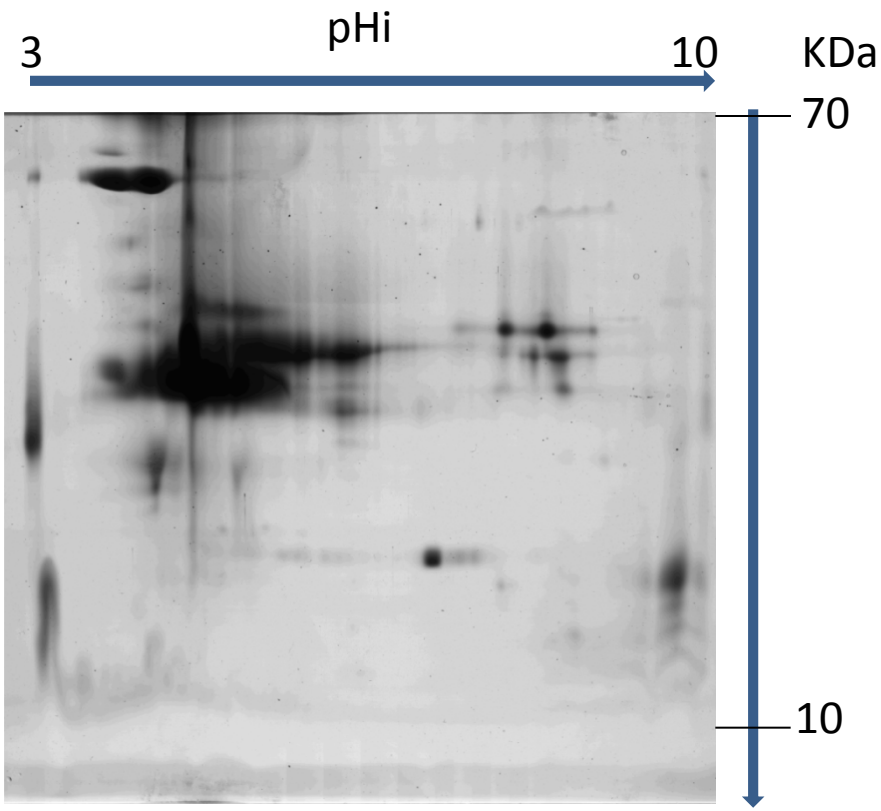
Si on considère qu'il faut 1,5 kg de raisin pour obtenir 1 litre de vin

=> 94% des protéines éliminées au cours de la vinification

Sur le nombre détecté

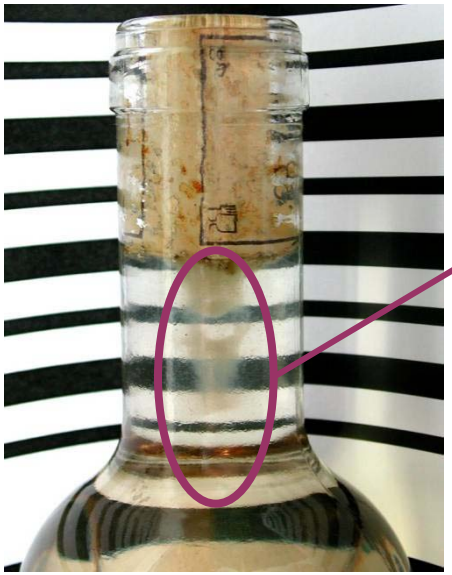
1.Dans le raisin plus de 2000 protéines différentes

2.Dans le vin seulement une trentaine (surtout à pHi acide)



Vin

Matrice du vin blanc



Casse protéique

Trouble dû à l'agrégation des protéines
Agrégation dans la matrice vin : pH 3 à 3,5
Force ionique 0,01 M à 0,1 M

<u>Origines de l'agrégation</u> :
Précipitation lente, plusieurs mois (Pocock et Waters 2006, Estruelas *et al.*2009)

Elévation de la température pendant le transport et le stockage

Agrégation influencée par la présence d'autres composés comme les polysaccharides, les polyphénols, certains ions (Waters *et al.1994,* Pocock *et al.2007)*

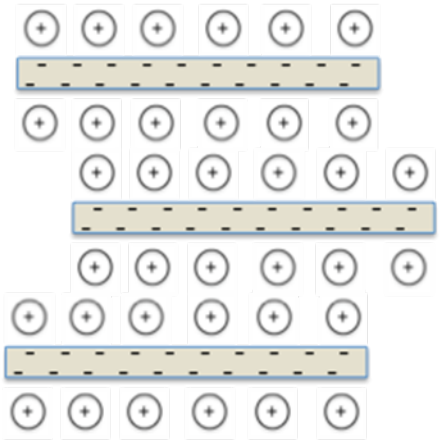
Pratiques Œnologiques :

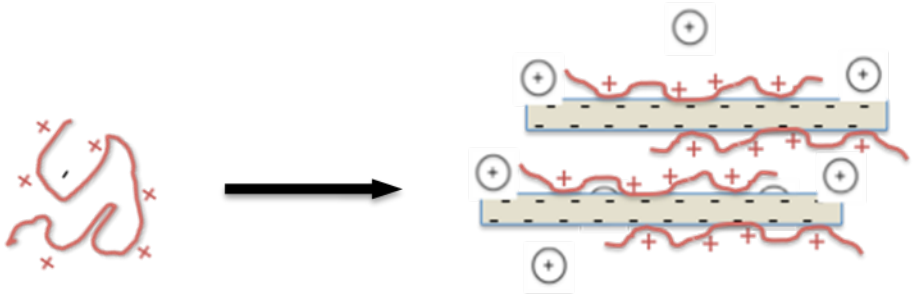
- **Traitement de collage des vins** réalisé **avant la mise en bouteille**, pour éliminer les protéines

  BUT : éviter la casse protéique au cours du stockage du vin

- **Colle** la plus utilisée : les bentonites

Colle minérale composée de silicates d'aluminium hydratés ou montmorillonite
Argile se présente sous forme de feuillets espacés





1- gonflement en milieux aqueux
2- charges négatives de surface
3- contient des cations échangeables
4- grande surface d'adsorption

Effets indésirables sur vin :

1- Perte de volume (2 à 10%) en raison de cette étape supplémentaire (Waters *et al.*2000)

2- Chute de la couleur des vins par adsorption de la matière colorante (Ribéreau-Gayon *et al.* 1998)

3- Diminution du potentiel aromatique dû à l'adsorption des arômes (Voilley *et al.* 1990, Bayonove *et al*.1995)

4- Recyclage de la bentonite

Dépendent des doses

Doses de bentonite utilisée en constante augmentation (jusqu'à 300 g hl^{-1})

Détermination de la dose : test à la chaleur (80°C pendant 30 min)

- Basé sur la dénaturation de la majorité des protéines
- Conduit à préconiser de fortes doses de bentonite

Enjeux des travaux de recherche:

De façon à limiter les doses lors de ces traitements et leurs conséquences

- Identifier les protéines responsables de la casse protéique

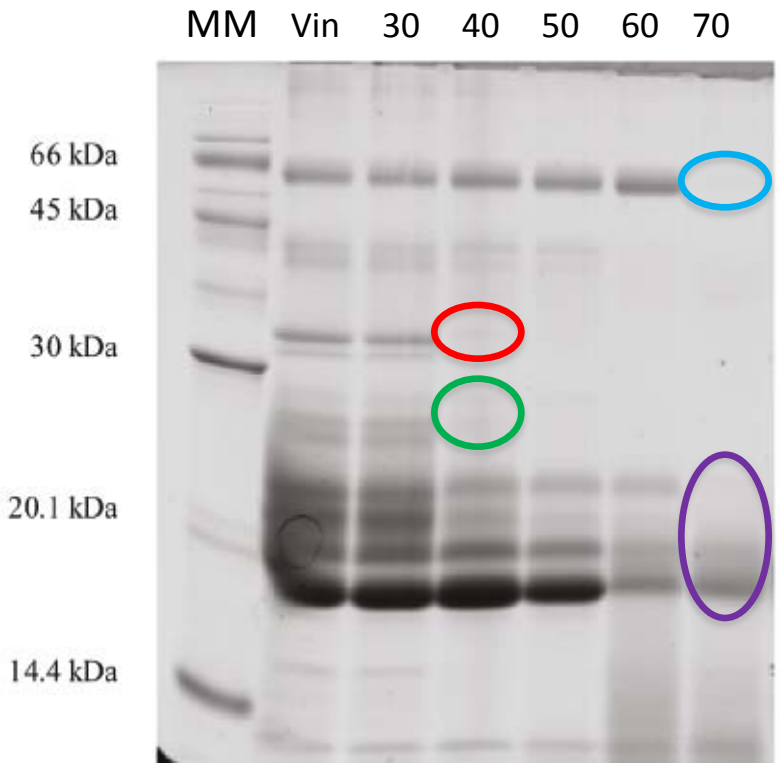
- Etudier la sensibilité des protéines vis à vis de la température

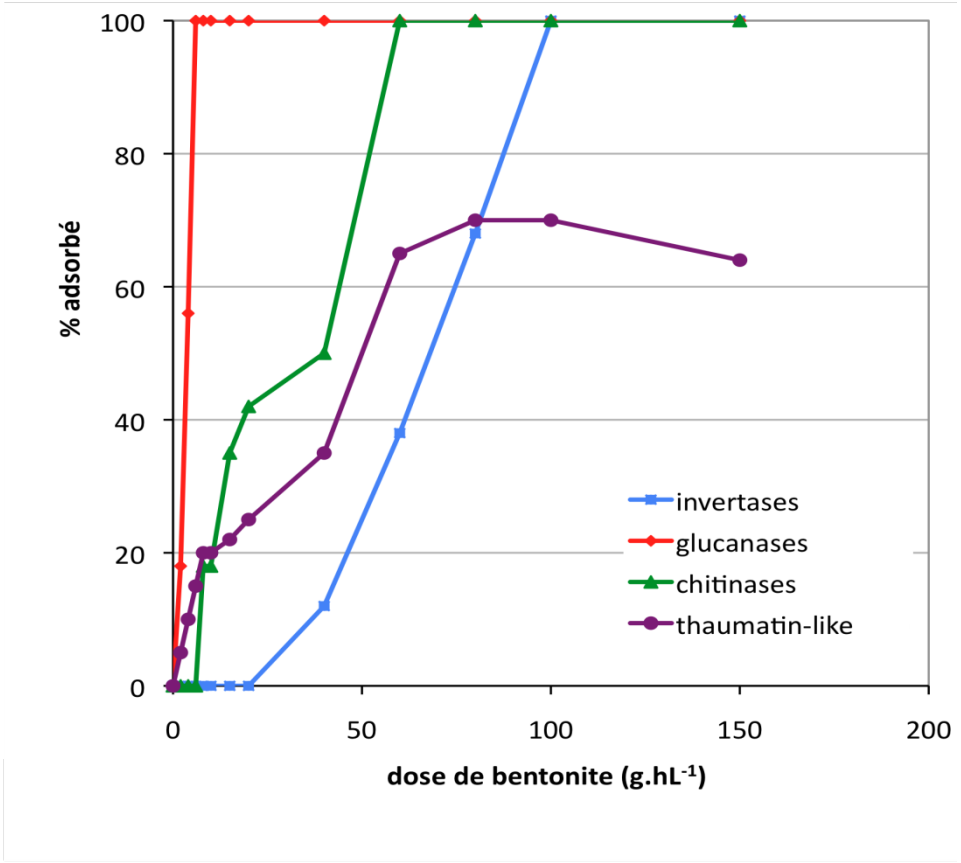
- Adsorption des différentes classes de protéines par la bentonite

- Comparaison de l'efficacité du traitement de collage sur moût et sur vin

- Rechercher un test plus spécifique , rigoureux et cohérent

Résultats sur vin (Dufrechou *et al*., 2010, Sauvage *et al*. 2010)





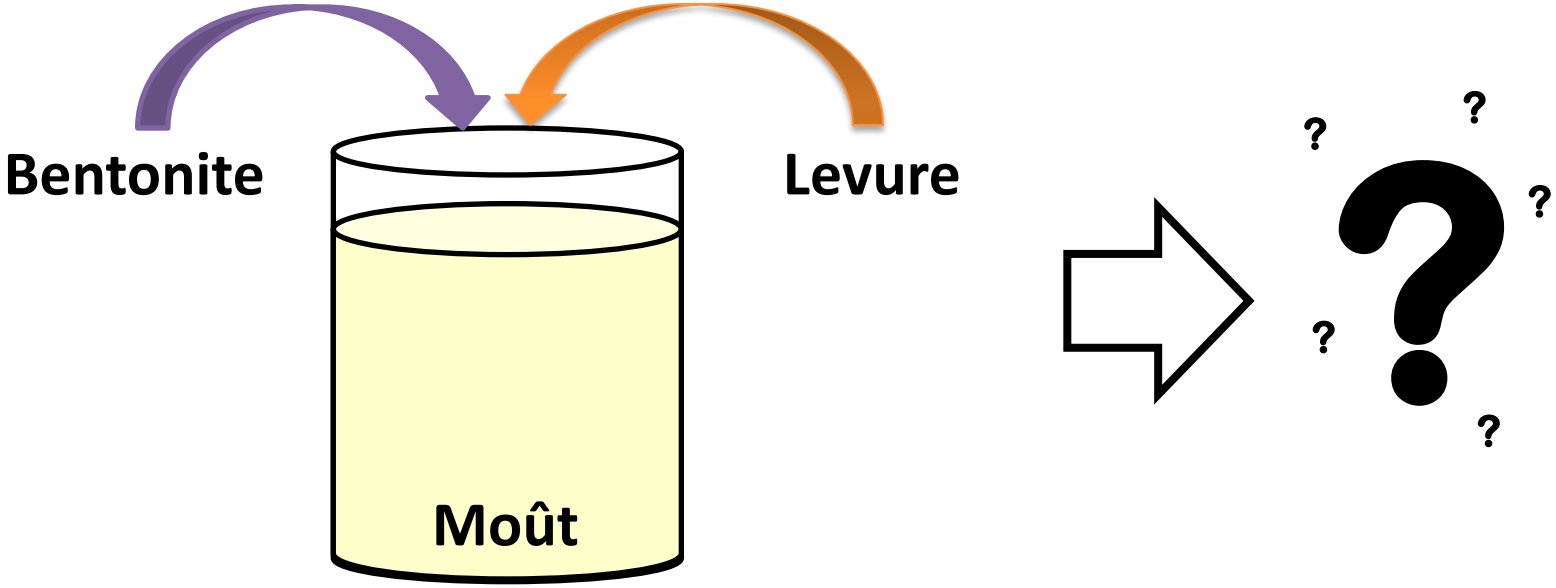
CONCLUSION

- Toutes les protéines ne présentent pas les mêmes sensibilités vis-à-vis de l'agrégation induite par la chaleur → les risques diffèrent en fonction de la composition des vins.
- Les protéines les plus fragiles sont celles qui sont les plus facilement adsorbées par la bentonite

Expérimentation sur moût

Introduire la bentonite au cours de la FA pour :

1. **Vérifier son efficacité ?**
2. **Voir l'impact du moment d'ajout ?**
3. **Limiter les effets indésirables**
4. **Réduire les doses de bentonites**



Expérimentation 2008- 2010

3 cépages : Vermentino, Sauvignon, Chardonnay

3 doses de bentonite 40g hl^{-1} , 80g hl^{-1} , 150g hl^{-1}

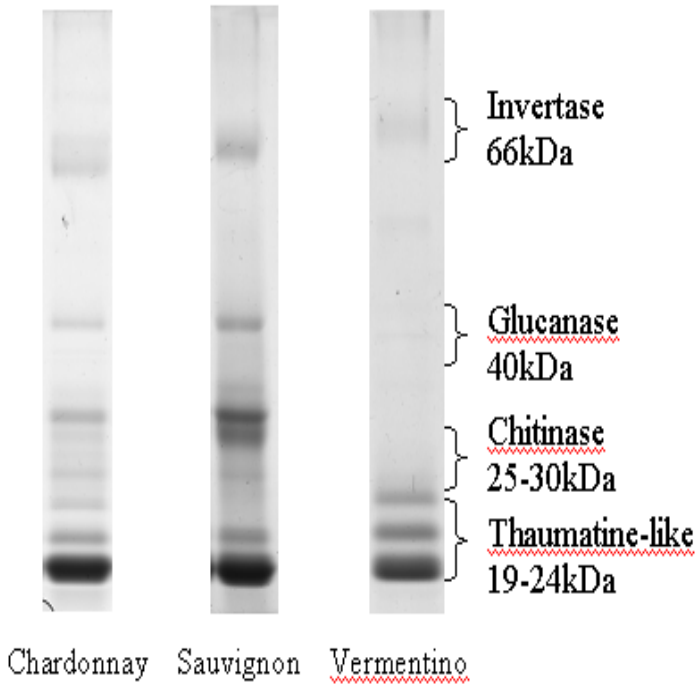
4 moments d'ajout au cours de la FA à t= 0, ¼, ½, FFA

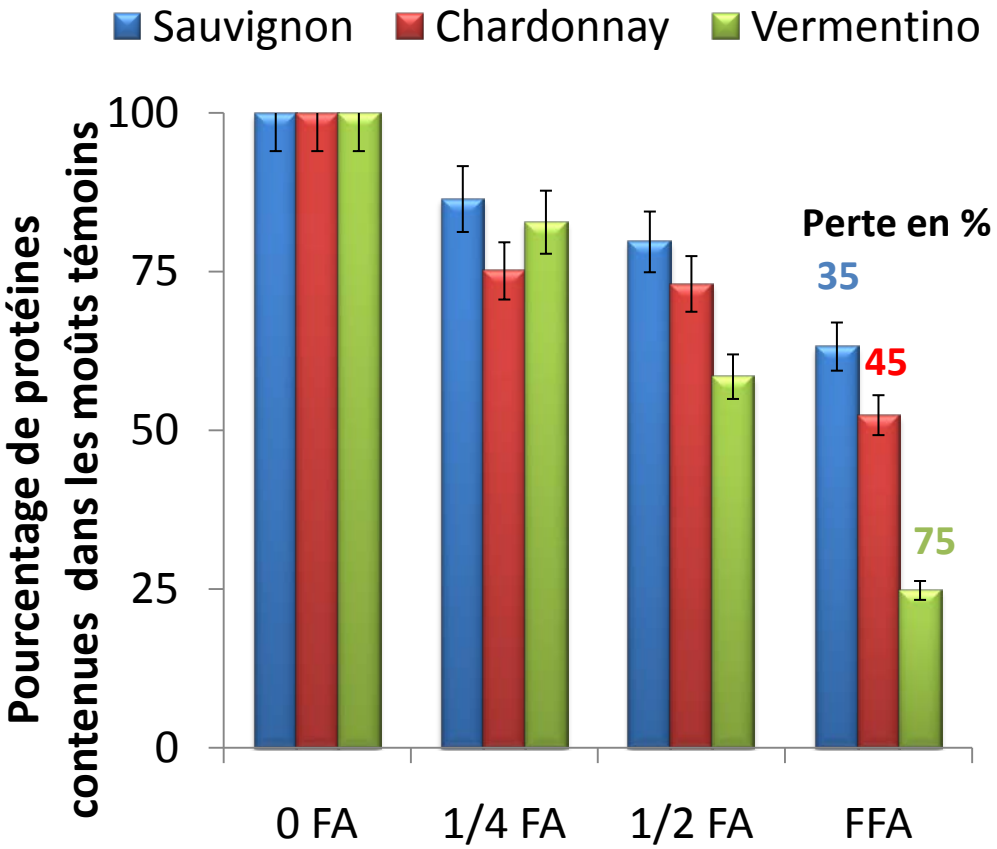
Au total 39 mini-vinifications dont 3 vinifications témoins

Techniques utilisées

- Suivi de la densité tous les jours
- Suivi des protéines par séparation électrophorétique 1D et analyse d'images tous les 2 jours
- Filtration avant la mise en bouteilles
- Evaluation des caractéristiques et analyse sensorielle des vins finis

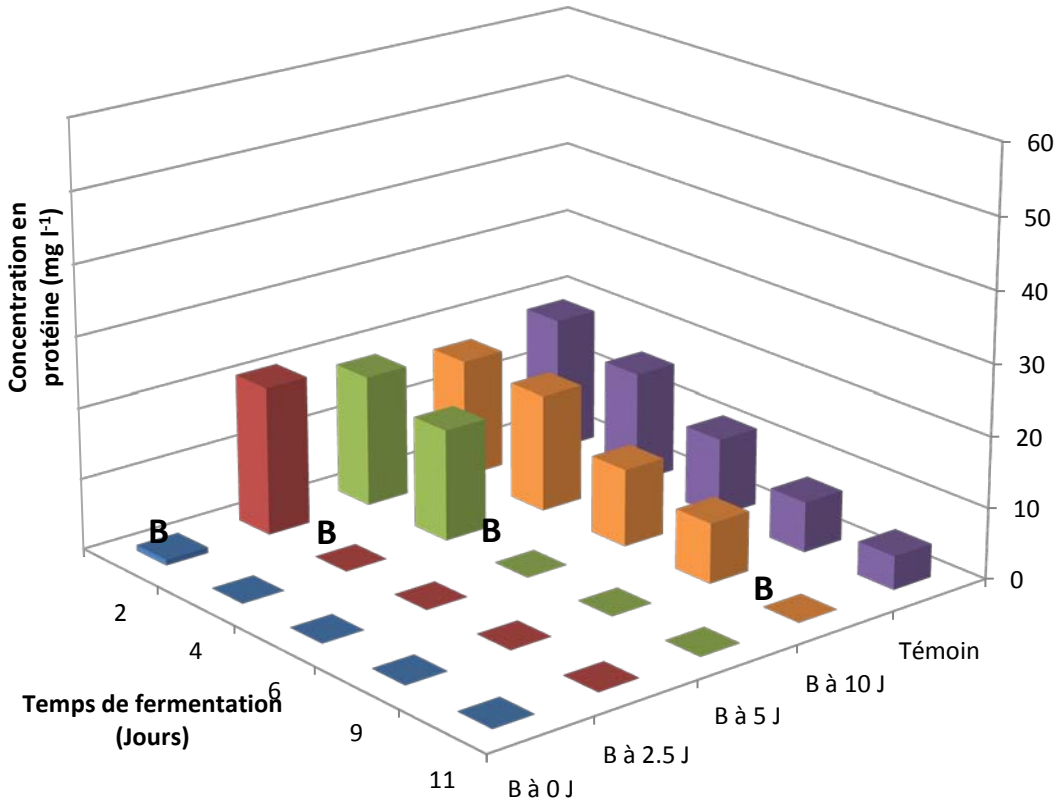
Evolution des protéines au cours de la fermentation sur moûts témoins





Evolution des protéines au cours de la fermentation en présence de bentonite 40g hl^{-1}

A : Vermentino

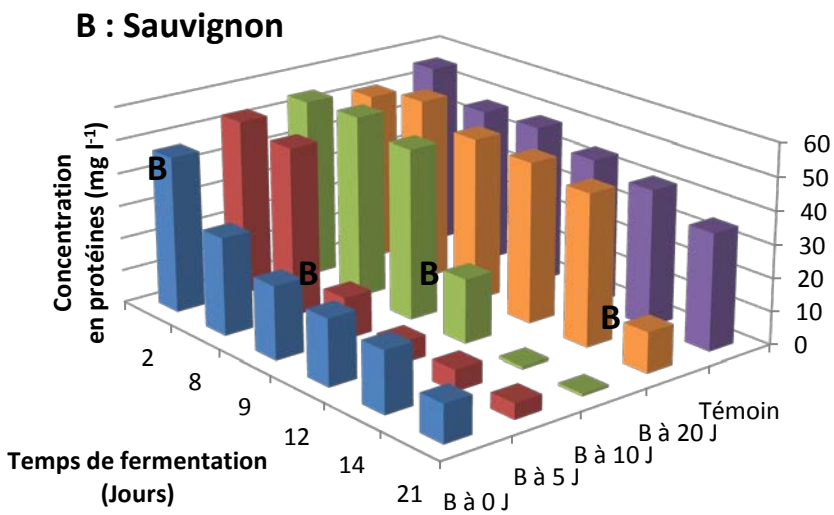


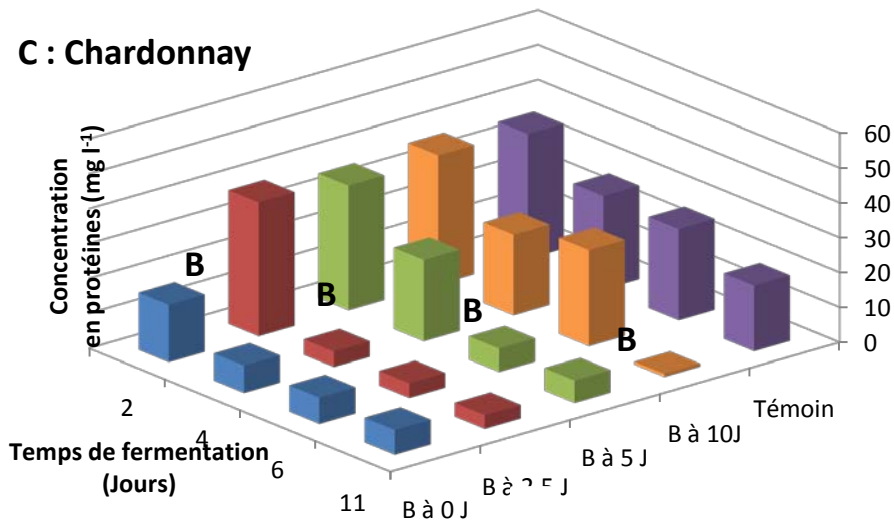
B: Moment d'ajout de Bentonite

Efficace quel que soit le moment d'ajout

Disparition totale des protéines pour ce moût à faible teneur en protéines

Evolution des protéines au cours de la fermentation en présence de bentonite 40g hl^{-1}





B: Moment d'ajout de Bentonite

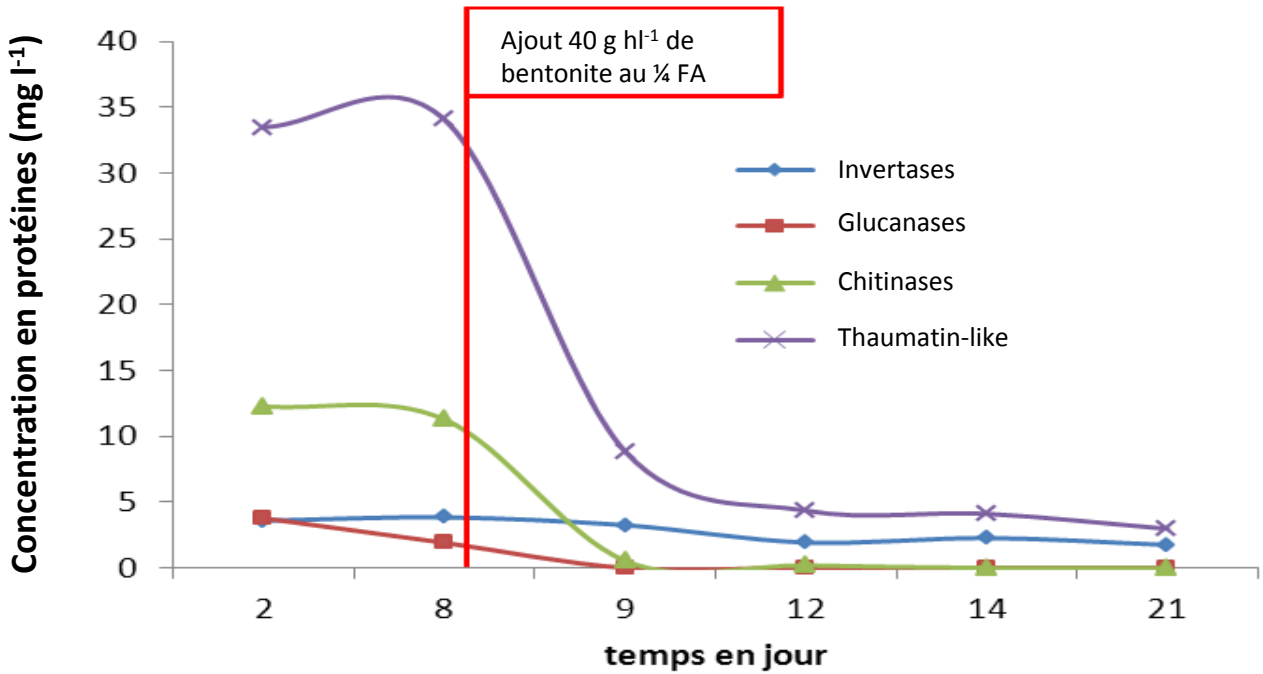
Moûts à concentration plus élevées en protéines

→dose pour éliminer toutes les protéines = 80 g hl^{-1} pour le Chardonnay et 150 g hl^{-1} pour le Sauvignon

→présence de protéines difficilement adsorbées (Sauvage et al, 2010)

→**MAIS** ces collages au dessus de 40 g hl^{-1} sont inutiles car vins stables au traitement à la chaleur.

Evolution des classes de protéines du Sauvignon au cours de la FA



- Glucanases et chitinases totalement adsorbées
- Majorité des thaumatin-like adsorbées (sauf 19 kDa la moins affectée par la bentonite)
- Invertases très peu adsorbées

Conclusion sur les évolutions des protéines

1- Perte de 75%, 35% et 45% des protéines respectivement pour les moûts témoins de Vermentino, de Sauvignon et Chardonnay au cours de la FA
(diminution la plus faible pour le Sauvignon → vin reconnu comme très instable)
Fin de FA les 3 vins témoins sont considérés instables après filtration.

2- Dès l'ajout de 40 g hl^{-1} : le moût Vermentino les protéines sont adsorbées
les moûts Chardonnay et Sauvignon il reste des protéines dont la teneur varie en fonction du moment d'ajout. L'élimination totale des protéines nécessite 80g hl^{-1} pour le Chardonnay et 150g hl^{-1} pour le Sauvignon. Ces différences de quantités sont liées à l'adsorption spécifique des protéines par la bentonite (Sauvage *et a*l.,2010)

3- La dose de bentonite pour stabiliser les vins est fonction de la composition en protéine mais aussi de leur concentration

En résumé: le collage sur le moût

- Adsorption des protéines par la bentonite est efficace
  - Moment de l'ajout
  - Lien entre la dose nécessaire pour éliminer toutes les protéines et la composition du vin
  - Sélectivité également démontrée

- Elimination de la totalité des protéines pas nécessaire pour obtenir la stabilité. (comme observé sur vin)

Comment déterminer *a priori* la dose nécessaire et suffisante sur moût?

Est-ce que cette dose et le moment de l'ajout ont un impact organoleptique significatif?

Analyse sensorielle sur les 13 vins Chardonnay

Le jury : 17 juges sélectionnés et entraînés

La présentation des produits :

- selon un plan en carré latin (William 1949)
- verres blancs, températures de service : entre 14°C et 16,5°C

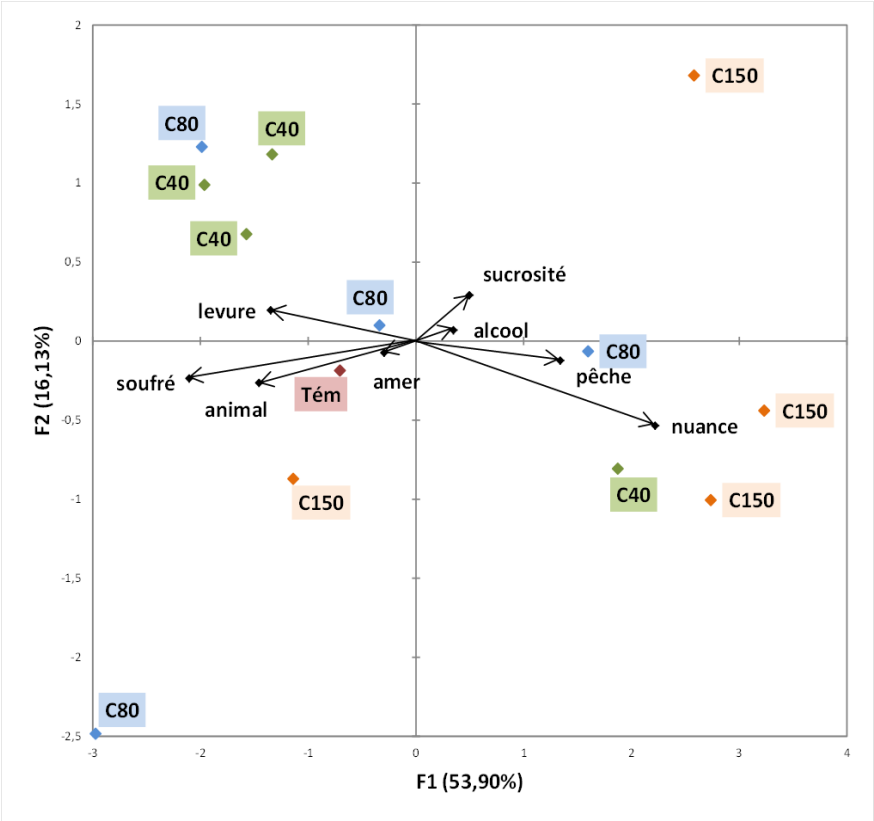
L'analyse : - trois séances de génération de vocabulaire et d'entraînement

- réalisée en deux séances, avec deux répétitions de la notation.

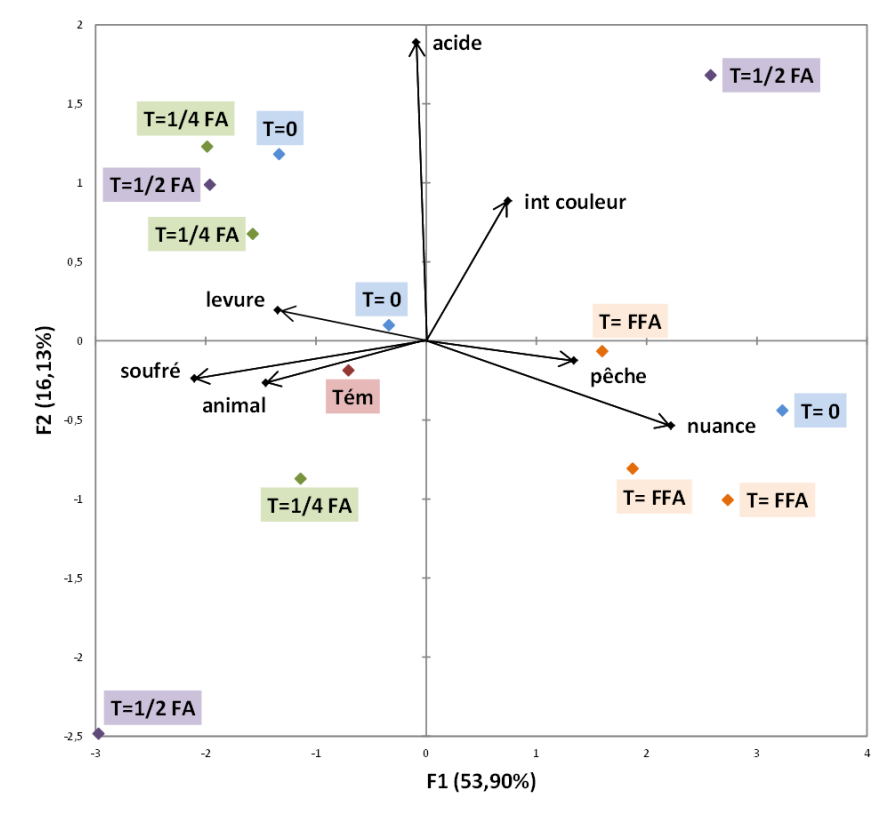
L'échelle : notation sur une échelle d'intensité, linéaire, continue et bornée

Groupe	Descripteur	Borne inf.	Borne sup.
Visuel	Intensité de la couleur Nuance	Clair Vert	Foncé Cuivré
Olfactif	Soufre Alcool Fleurs blanches *(floral, lilas)* Pêche *(fruits jaunes)* Levure Animal *(cuir, écurie)*	faible	fort
Gustatif	Acide Sucrosité Amer	faible	Fort

Effet de la dose de bentonite



Effet du moment d'ajout



Pas d'effet ni de la dose ni du moment d'ajout

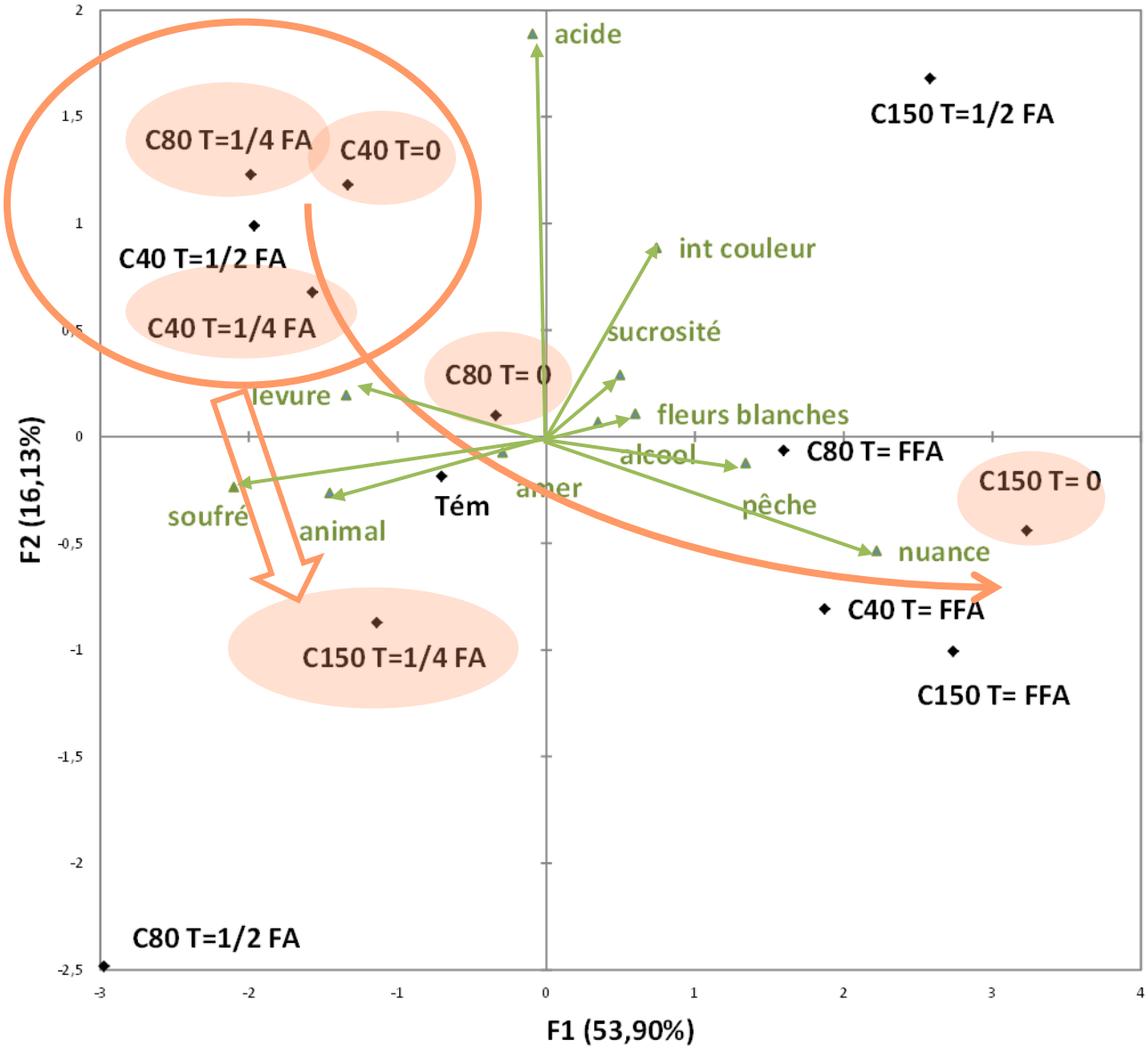
Analyse de l'effet couplé dose X moment d'ajout

Analyse faite, sans prendre en compte le vin témoin (sans ajout de bentonite).

	dose x tps
int couleur	0,0003
nuance	< 0,0001
soufré	0,010
alcool	0,624
fleurs blanches	0,309
pêche	0,019
levure	0,133
animal	0,034
acide	< 0,0001
amer	0,790
sucrosité	0,118

Pour 6 descripteurs (sur 11) l'effet couplé concentration x temps est significatif.

Analyse de l'effet couplé dose X moment d'ajout



En résumé : l'analyse sensorielle

- **Peu d'effet de la dose de bentonite et du moment d'ajout sur les caractéristiques organoleptiques des vins.**

- **Effet couplé entre la dose et le moment d'ajout de la bentonite est à la limite**

Conclusions et recommandations

Bentonite efficace quelque soit le moment d'ajout

Quantités résiduelles dans les vins blancs

- composition initiale du moût
- doses de bentonite employées

Possibilité d'effectuer le traitement de collage à la bentonite au cours de la FA
(aucune diminution des vitesses de fermentation)

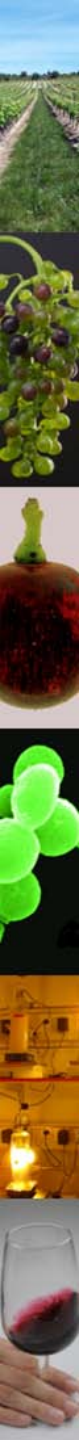
→ 1- Suppression de l'étape de collage avant la mise en bouteilles (volume)
2- Possibilité d'ajouter la bentonite en même temps que les levures

Ana.Sensorielle

→ 3- Pas d'adsorption des molécules aromatiques fermentaires
4- Pas de diminution de la couleur visuelle des vins

Perspectives

1- Réduction des quantités de bentonite pour stabiliser les vins ?
2- Test pour déterminer *a priori* la dose à utiliser sur moût ?



Merci de votre attention

Les auteurs remercient :
1- le personnel de l'unité expérimentale de Pech Rouge pour leur aide dans la mise en place des fermentations
2- les juges du panel sensoriel et Erick PICOU pour leur coopération lors du déroulement des séances d'analyses sensorielles