

# INCIDENCES ŒNOLOGIQUES COMPAREES DE DIFFERENTES BENTONITES

## 1 - Introduction

L'utilisation de la bentonite est actuellement le traitement le plus répandu pour la stabilisation protéique des vins blancs et rosés. Il existe un grand nombre de bentonites sur le marché. Elles se distinguent par leurs propriétés liées à leur origine et à leur mode de fabrication. Le plus souvent, pour le choix d'une bentonite, sont pris en compte la capacité d'adsorption des protéines et le pourcentage de dépôt induit.

Dans cette étude, différentes bentonites commerciales ont été testées sur des vins blancs de sauvignon blanc de quatre millésimes (2006, 2009, 2010 et 2011). L'objectif est d'évaluer les propriétés œnologiques de ces bentonites afin de fournir des critères de décision aux utilisateurs.

Toutes les marques proposées sur le marché n'ont pas été essayées ; les bentonites comparées ont été retenues en raison de leur nature (sodiques, calciques) et en fonction de l'importance de leur diffusion locale.

## 2 - Résultats - Propriétés œnologiques des différentes bentonites

### 2.1 Capacité déprotéinisante

La capacité de fixation des protéines instables à la chaleur est une propriété essentielle car le premier objectif d'un traitement à la bentonite est de les éliminer. Elle a été évaluée sur des vins blancs des millésimes 2006 (11 vins, figure 1), 2009 (16 vins, figure 2) et 2010 (5 vins, figure 3).

Selon les vins (millésime, origine), un facteur compris entre 2,2 et 4,5 distingue les bentonites les plus performantes des moins efficaces.

Les bentonites sodiques Bentogran®, Bentosol Protect®, Electra®, Granubent®, Microcol Alpha® et Sodibent® ont les meilleures capacités déprotéinisantes. La bentonite calcique Bentomoût® est la moins efficace, tandis que la bentonite sodo-calcique NaCalit® et la bento-gélatine Bentogel® sont intermédiaires.

La composition des vins - pH, colloïdes protecteurs, répartition des différentes classes de protéines - est aussi une cause de variation de l'efficacité déprotéinisante.

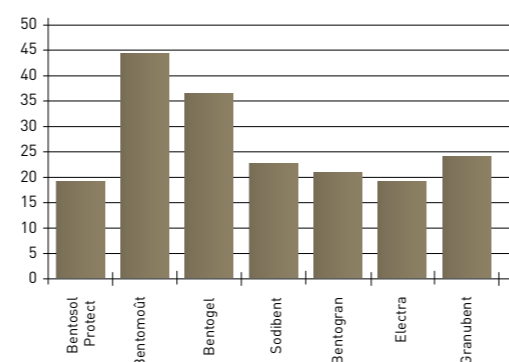


Figure 1 : Comparaison de l'efficacité de 7 bentonites sur le millésime 2006

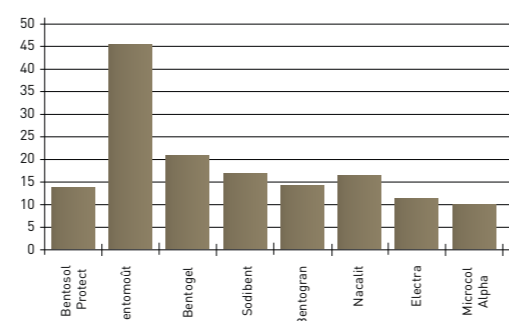


Figure 2 : Comparaison de l'efficacité de 8 bentonites sur le millésime 2009

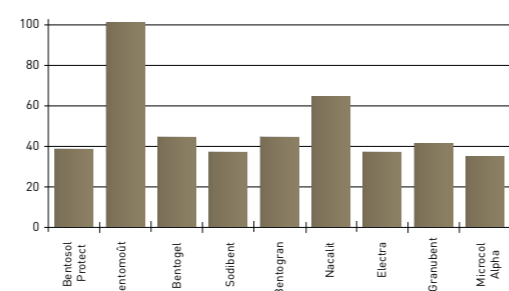


Figure 3 : Comparaison de l'efficacité de 7 bentonites sur le millésime 2010

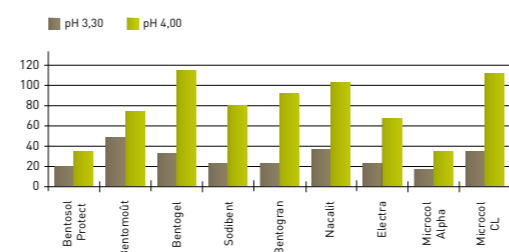


Figure 4 : Influence du pH sur la dose bentonite nécessaire



### 2.2 Influence du pH

Plus le pH du vin tend vers le point isoélectrique des protéines, plus les performances des bentonites diminuent et donc plus il faut augmenter les doses pour stabiliser les vins.

Un vin blanc 2009 a été séparé en deux parties : par addition de bicarbonate de potassium, un lot a été amené à pH 3,30 et l'autre à pH 4,00. Les doses minimum de stabilisation protéique par 9 bentonites sont déterminées pour les deux niveaux de pH (figures 4 et 5).

D'une façon générale, à pH 4,00 les écarts de performances entre les bentonites sont amplifiés, mais de façon irrégulière et non proportionnelle par rapport à ce qu'ils sont à pH 3,30. La sensibilité des bentonites à l'élévation du pH est variable et indépendante de leur nature sodique ou calcique.

Les efficacités de Bentomoût®, Bentosol Protect® et Microcol Alpha® sont les moins affectées par des pH élevés : par rapport à pH 3,30 il faut multiplier leurs doses par 1,6 à 1,9. Pour Electra®, NaCalit®, Bentogran® et Microcol CL®, il faut multiplier la dose par 3,0 à 3,3. Sodibent® (facteur 3,6) et Bentogel® (facteur 3,9) sont les plus perturbées par les pH élevés.

### 2.3 Quantité de dépôt

Le tassement des lies a principalement des conséquences économiques : meilleur il est, plus le volume de vin perdu est faible. C'est l'argument majeur de ceux qui orientent leur choix vers des bentonites calciques.

Les résultats confirment que Bentomoût® et NaCalit® qui entrent dans cette catégorie donnent les lies les plus tassées. Puis par ordre de pertes croissantes, on trouve Bentogel®, Bentosol Protect®, Microcol Alpha®, Bentogran® (qui est irrégulière). Enfin Electra®, Sodibent® et Granubent® entraînent les plus fortes proportions de dépôt.

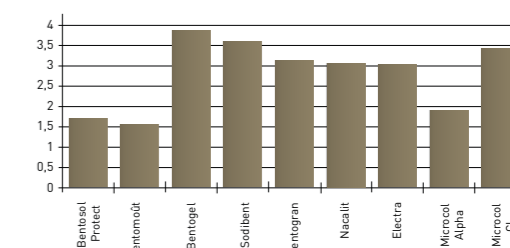


Figure 5 : Rapport entre les doses de bentonite à pH 3,30 et 4,00

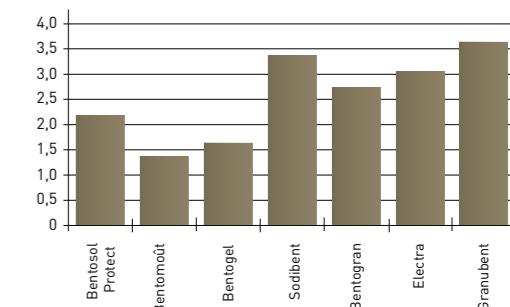


Figure 6 : Pourcentage de dépôt pour différentes bentonites en 2006

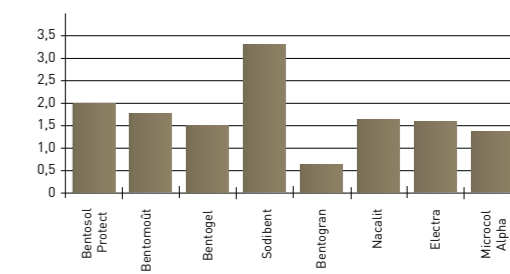


Figure 7 : Pourcentage de dépôt pour différentes bentonites en 2009

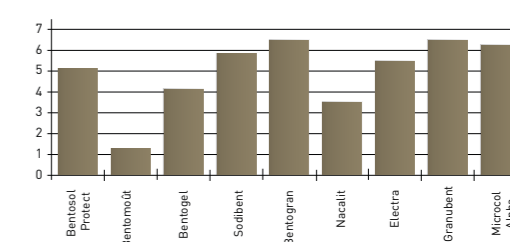
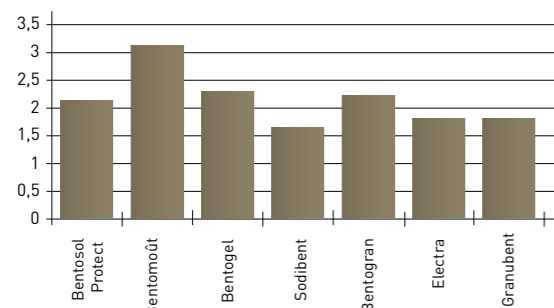
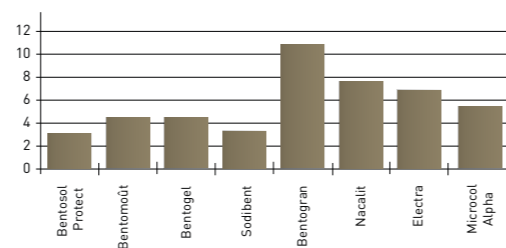


Figure 8 : Pourcentage de dépôt pour différentes bentonites en 2010

### 2.4 Effet clarifiant



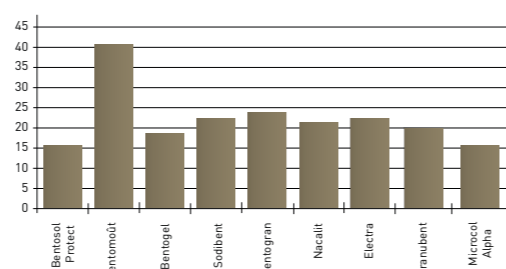
■ Figure 9 : Pouvoir clarifiant de différentes bentonites en 2006



■ Figure 10 : Pouvoir clarifiant de différentes bentonites en 2009

La bentonite est rarement utilisée comme agent clarifiant à part entière. Il n'est cependant pas inutile de connaître ses propriétés dans ce domaine. En effet, le vin étant destiné à être commercialisé avec une bonne limpidité, une préclarification obtenue à la faveur de ce traitement sera favorable dans la chaîne des opérations de préparation à la mise en bouteilles.

Des différences de clarification sont observées entre les bentonites mais aussi entre les millésimes et les vins. En effet, la composition des vins, notamment en polysaccharides, a également une influence importante (Ribereau-Gayon et al., 2012). Sur l'ensemble des trois millésimes, Bentosol Protect®, Bentogel®, Microcol Alpha® et Sodibent® ont le meilleur pouvoir clarifiant. Granubent® et Electra® clarifient assez bien les vins. NaCalit®, Bentogran® et surtout Bentomoût® laissent les vins les plus troubles.



■ Figure 11 : Pouvoir clarifiant de différentes bentonites en 2010

	18 g/hL	22 g/hL	25 g/hL	40 g/hL
Témoin	Limpide	Limpide	Limpide	Limpide
Celstab®	Voilé	Voilé	Limpide	Limpide
Vino Protect®	Voilé	Voilé	Limpide	Limpide
Cristab GC®	Trouble	Trouble	Voilé	Limpide

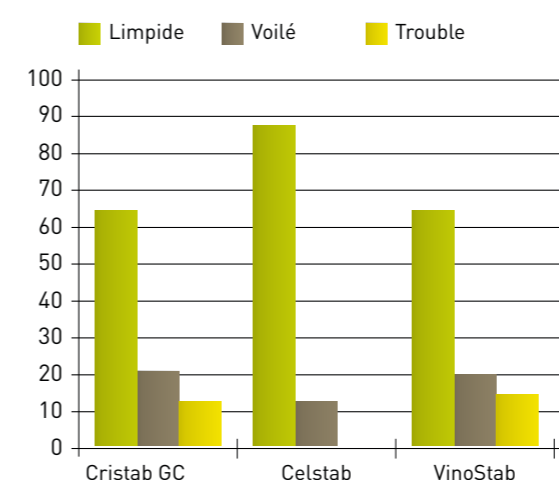
■ Tableau I : Induction d'un risque de trouble au froid après addition de trois CMC commerciales

### 2.5 Incidence sur le traitement à la CMC

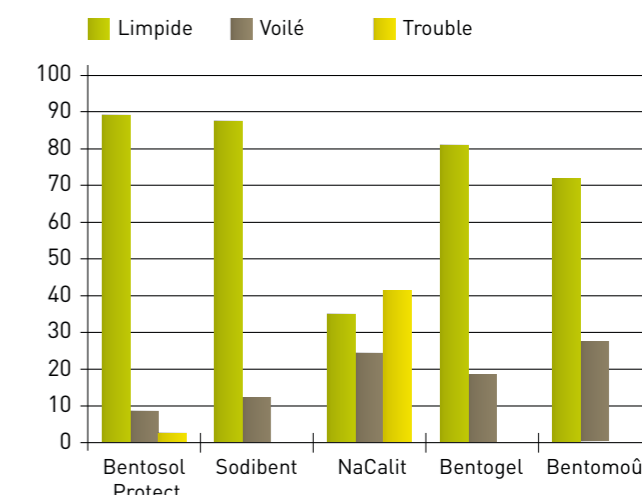
Autorisées depuis 2009 pour la stabilisation tartrique des vins (exceptés les vins bio), les gommes de cellulose ou Carboxy Méthyl Cellulose (CMC) peuvent réagir avec des protéines résiduelles. Les essais dont les résultats sont rapportés aux tableaux I et II visent à vérifier s'il existe des différences selon la nature des bentonites et des CMC. Un vin blanc est traité à 18 g/hL d'une bentonite pour l'amener à la stabilité protéique. Le test au froid (-4°C pendant 2 jours) n'altère pas la limpidité du témoin. Lorsque, après le traitement à la bentonite et une filtration, on ajoute une dose stabilisante de CMC, le vin se voile ou se trouble nettement pendant le test au froid (tableau I, colonne 18 g/hL). Pour empêcher cette réaction, il faut augmenter la dose de bentonite dans des proportions variables, de 7 g/hL à 22 g/hL selon l'origine de la CMC.

Bentonite	CMC	Limpide %	Voilé %	Trouble %
Bentosol Protect®	Cristab GC®	87,5	12,5	0
Bentosol Protect®	Celstab®	100	0	0
Bentosol Protect®	Vinostab®	81,25	12,2	6,25
Sodibent®	Cristab GC®	81,25	18,75	0
Sodibent®	Celstab®	93,75	6,25	0
Sodibent®	Vinostab®	87,5	12,5	0
NaCalit®	Cristab GC®	18,75	18,75	62,5
NaCalit®	Celstab®	62,5	37,5	0
NaCalit®	Vinostab®	18,75	25	56,25
Bentogel®	Cristab GC®	75	25	0
Bentogel®	Celstab®	87,5	12,5	0
Bentogel®	Vinostab®	81,25	18,75	0
Bentomoût®	Cristab GC®	62,5	37,5	0
Bentomoût®	Celstab®	93,75	6,25	0
Bentomoût®	Vinostab®	62,5	37,5	0

■ Tableau II : Risques de troubles pour différents couples bentonite-CMC



■ Figure 12 : Risques de trouble par différentes CMC après traitement à la bentonite



■ Figure 13 : Risques de trouble après addition de CMC pour différentes bentonites

Pour connaître l'influence respective de bentonites et de CMC commerciales, nous avons testé leurs réactions croisées. Quatre vins blancs 2010 ont été traités à la juste dose stabilisante avec cinq bentonites. Après filtration, trois CMC sont ajoutées aux vins traités par chaque bentonite. Les 15 modalités qui en résultent apparaissent dans les première et deuxième colonnes du tableau II. Les vins sont placés à -4°C pendant 48 heures. L'examen visuel permet de les répartir en pourcentage de chacune des trois classes : limpide, voilé (légère altération de la limpidité), trouble.

Des différences non négligeables apparaissent entre les couples bentonite-CMC étudiés (tableau II). Par exemple, le test au froid est toujours resté négatif pour le couple Bentosol Protect®-Celstab®, tandis qu'il est positif dans plus de 80 % des cas pour les couples NaCalit®-Cristab GC® et NaCalit®-Vinostab®. Globalement, parmi les trois CMC testées, Celstab® apparaît la moins sensible aux protéines résiduelles (figure 12). En ce qui concerne les bentonites, NaCalit® induit un risque de trouble qui n'est pas systématique mais qui est nettement plus élevé (figure 13). Bentosol Protect®, Sodibent® entraînent moins de risques de trouble au froid après traitement à la CMC ainsi que, dans une moindre mesure, Bentogel® et Bentomoût®.

## 2.6 Influence gustative

Il a été montré qu'à partir de 80 g/hL, la teneur en 4MMP est diminuée de 20%. Selon leur nature, les bentonites affectent différemment les arômes et, en particulier, les thiols volatils qui participent à l'arôme des vins de sauvignon blanc.

Plusieurs bentonites ont été comparées quant à leur influence sur les caractéristiques gustatives des vins de sauvignon blanc.

Le tableau III décrit les conditions des essais. Bentosol Protect®, Bentomoût® et Bentogel® ont été comparées pour les trois millésimes 2009, 2010 et 2011. Electra® a été essayée en 2009, NaCalit® en 2009 et 2010, Sodibent® en 2010 et 2011, Microcol Alpha® en 2011.

Millésime	Bentonites comparées	Nombre d'échantillons	Nombre de dégustateurs
2009	Bentosol Protect® Bentomoût® Bentogel® Electra® NaCalit®	5	5
2010	Bentosol Protect® Bentomoût® Bentogel® Electra® NaCalit®	4	5
2011	Bentosol Protect® Bentomoût® Bentogel® Electra® NaCalit®	5	7

■ Tableau III : Conditions des essais sur l'influence gustative de bentonites

2009	Ni	FA	A/C	Bv	Bl	Am	Rg
Bentosol Protect®	5,8	5,0	0,6	6,0	5,9	2,9	1
Bentomoût®	5,6	4,0	0,9	5,5	4,9	2,7	4
Bentogel®	5,4	3,8	0,7	5,9	5,3	3,3	2
Electra®	4,7	4,1	0,7	5,2	4,8	3,0	5
NaCalit®	5,0	4,2	1,0	5,8	5,0	2,9	3

(Moyennes des notes données par les dégustateurs pour Ni : Nez intensité, FA : Fraîcheur Aromatique, A/C : Argile/Carton, Bv : Bouche volume, Bl : Bouche longueur, Am : Amertume - Rg : classement moyen établi par les dégustateurs)

■ Tableau IV : Résultats des dégustations comparées de cinq bentonites sur des 2009

2010	Ni	FA	A/C	Bv	Bl	Am	Rg
Bentosol Protect®	5,3	5,3	0,4	5,3	4,8	1,2	1,5
Bentomoût®	5,4	5,4	0,6	4,6	4,7	1,8	3
Bentogel®	4,8	4,6	1,2	5,2	4,5	1,4	5
Sodibent®	5,6	5,5	0,6	5,2	5,1	1,3	4
NaCalit®	5,1	5,2	0,5	4,6	5,2	1,3	1,5

(Moyennes des notes données par les dégustateurs pour Ni : Nez intensité, FA : Fraîcheur Aromatique, A/C : Argile/Carton, Bv : Bouche volume, Bl : Bouche longueur, Am : Amertume - Rg : classement moyen établi par les dégustateurs)

■ Tableau V : Résultats des dégustations comparées de cinq bentonites sur des 2010

2011	Ni	FA	A/C	Bv	Bl	Am	Rg
Bentosol Protect®	5,1	4,3	0,9	5,1	4,5	1,4	1
Bentomoût®	4,9	4,4	0,8	4,7	4,1	1,5	2
Bentogel®	5,2	4,3	0,7	5,0	4,4	1,5	3
Sodibent®	4,6	4,2	1,0	4,4	3,9	1,8	4
Microcol Alpha®	4,8	4,1	0,9	4,6	3,7	1,8	5

(Moyennes des notes données par les dégustateurs pour Ni : Nez intensité, FA : Fraîcheur Aromatique, A/C : Argile/Carton, Bv : Bouche volume, Bl : Bouche longueur, Am : Amertume - Rg : classement moyen établi par les dégustateurs)

■ Tableau VI : Résultats des dégustations comparées de cinq bentonites sur des 2011

L'influence gustative des bentonites varie d'un millésime à l'autre (tableaux IV à VI). Tout se passe comme si les interactions vin-bentonite étaient fonction de la composition des vins (effet matrice) autant que des propriétés des bentonites.

Les doses nécessaires interviennent probablement ; elles sont très fluctuantes selon les vins et les bentonites. Les doses les plus élevées vont augmenter les risques d'odeurs argile/carton et de décharnement en bouche. Les arômes sont d'autant plus affectés que leur teneur naturelle est basse. Il existe aussi des effets de seuils bien connus en dégustation : on n'observe pas de différence jusqu'à une certaine dose de bentonite, puis brusquement la qualité diminue.

Parmi les bentonites étudiées, Bentosol Protect® est préférée pour chacun des trois millésimes. Elle respecte systématiquement mieux le volume en bouche. Elle est toujours bien notée, entre la première et la troisième place, pour tous les autres descripteurs : l'intensité, la fraîcheur et la persistance aromatiques sont les mieux préservées, tandis que les critères négatifs (argile/carton, amertume) sont absents ou discrets. Les bentonites calciques, Nacalit® et Bentomoût® donnent des appréciations satisfaisantes. Elles ont tendance à fatiguer un peu les vins, notamment en ce qui concerne le volume en bouche. Bentogel® est ressortie favorablement sur tous les descripteurs en 2011, s'est moyennement comportée en 2009 et, à l'inverse, a été globalement rejetée en 2010 excepté pour le volume en bouche. Sodibent® a donné de très bons résultats en 2010 qui n'ont pas été confirmés en 2011. Enfin, il est n'est pas possible de tirer des conclusions fiables pour les bentonites qui n'ont été testées qu'une seule année : Electra® (2009) et Microcol Alpha® (2011).

■ Tableau VII : Synthèse des propriétés des bentonites étudiées

Bentonite	Fixation des protéines	Tassement des lies	Effet clarifiant	Adaptation à pH élevé	Adaptation aux CMC	Respect gustatif
Bentogel®	**	**	***	*	**	**
Bentogran®	***	**	*	**	Non testé	Non testé
Bentomoût®	*	***	*	***	**	**
Bentosol Protect®	***	**	***	***	***	***
Electra®	***	*	**	**	Non testé	Non testé
Granubent®	***	*	**	Non testé	Non testé	Non testé
Microcol Alpha®	***	**	***	***	Non testé	Non testé
NaCalit®	**	***	*	**	*	**
Sodibent®	***	*	***	*	***	*

\*\*\* : excellent  
\*\* : fort  
\* : moyen

Aussi, le choix d'une bentonite se fera en fonction des priorités que l'on se donne. Le premier réflexe est de prendre en compte soit la capacité déprotéinisante afin d'ajouter la dose la plus faible possible, soit le tassement des lies afin de limiter les pertes en vin. D'autres propriétés des bentonites peuvent avoir une incidence significative. En particulier, il paraît légitime de se demander si l'influence gustative n'est pas sous-estimée et ne devrait pas être mieux étudiée afin de prendre plus de poids dans la décision de traitement à la bentonite.

## 3 - Conclusion : Comment choisir une bentonite

Les résultats de cette étude ne concernent que les bentonites qui ont été testées. Ils ne sont donc pas exhaustifs. Cependant, ils montrent clairement que, en plus de leur pouvoir déprotéinisant, les bentonites ont des propriétés différentes sur plusieurs critères ayant des conséquences techniques ou économiques importantes en œnologie (tableau VII).

La perte en vin exprimée par le pourcentage de dépôt est un facteur primordial du coût du traitement. Un effet clarifiant insuffisant pourra nécessiter des traitements de clarification complémentaires et, ainsi, indirectement engendrer des surcoûts et des pertes qualitatives.

Les doses appliquées doivent être augmentées en raison de la diminution d'efficacité en présence de pH élevés ou de la sensibilité aux CMC. Sur ces deux critères, les bentonites peuvent réagir de façon sensiblement différente.

Enfin, le traitement à la bentonite modifie les caractères gustatifs des vins. La qualité du vin peut être convenablement préservée. Mais parfois, elle est fortement altérée : diminution des arômes en intensité et en finesse, apport d'odeurs exogènes, affaiblissement de la structure, renforcement de l'amertume.