

Comment mieux maîtriser le process d'homogénéisation en œnologie



1. Contexte

❖ Qu'est-ce que l'homogénéisation ?

- **Définition** : Action de rendre homogène une substance, un mélange ou d'harmoniser entre eux les différents éléments d'un ensemble, de donner de l'unité, de la cohérence à un tout
- **Application à la viti-œnologie** : Harmonisation lors de l'application des produits phytosanitaires, chimiques et biologiques à différents processus de la vigne et du vin



Préparation d'une solution phytosanitaire applicable à la vigne



Assemblage de cuvées avant la mise en bouteille



1. Contexte

❖ Homogénéisation en œnologie

- Procédé **non développé**
- Méthode **empirique** et artisanale
- **Surdosages** et **apport d'oxygène non souhaité** - Impact sur la qualité finale du vin ?



Sots au pied des cuves avec agitation manuelle



Agitation mécanique avec des bras agitants



1. Contexte

❖ Homogénéisation dans les industries agroalimentaires (hors viti-vinicoles)

- **PARADOXE (1^{er})**
- Procédé largement **utilisé** et **développé**



Homogénéisateur haute pression



Homogénéisateur rotatif



Homogénéisateur ultrason



1. Contexte

❖ Contexte socio-économique

➤ PARADOXE (2^{ème})



Préservation de l'environnement



Valorisation de la santé bien-être

- Acteurs de la société : Trouver des **méthodes alternatives afin d'optimiser les ressources disponibles**



1. Contexte

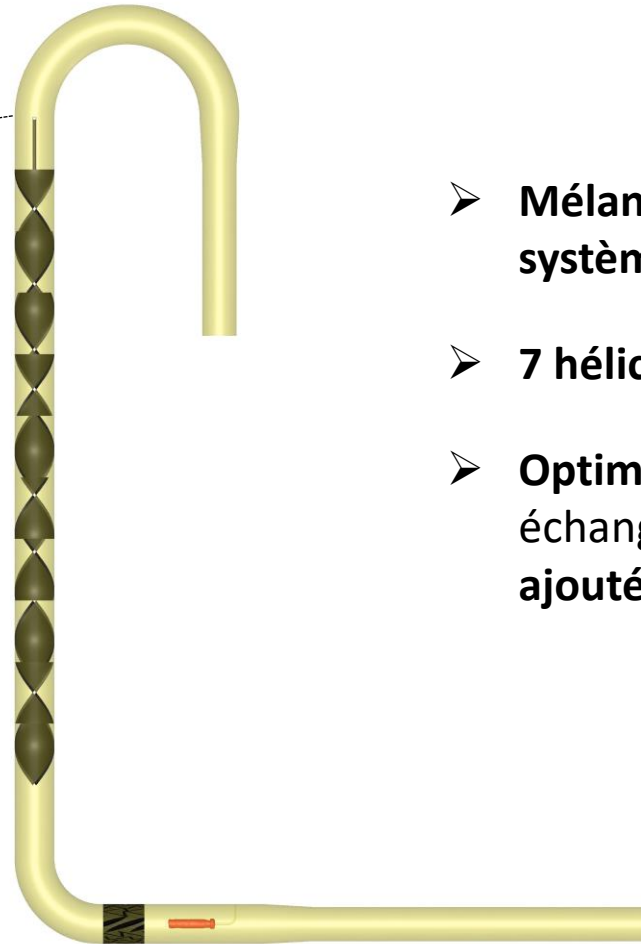


DYNA WINE

- Développement d'un procédé d'homogénéisation en œnologie :
Un mélangeur appelé Dyna Wine®



2. Présentation du dispositif DYNA WINE®

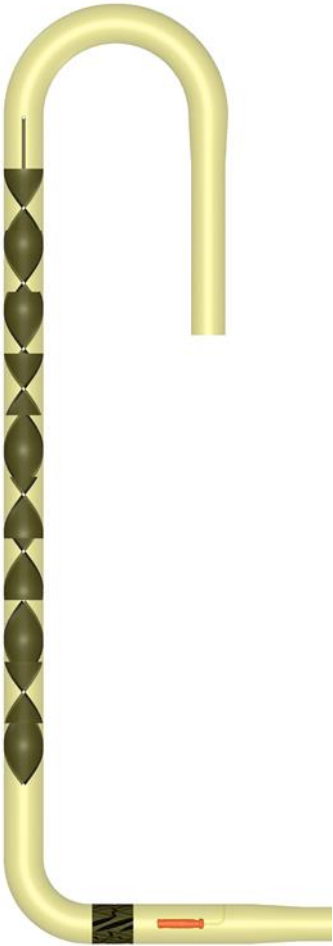


Modélisation réalisée par HEPIA Genève

- **Mélangeur avec un système de vortex**
- **7 hélices superposées**
- **Optimisation des échanges produits ajoutés/moûts et vins**



2. Présentation du dispositif DYNA WINE®



❖ Quand utiliser ce procédé d'homogénéisation ?

➤ Incorporation des intrants œnologiques :

- Collage
- Sulfitage
- Levurage
- ...



2. Présentation du dispositif DYNA WINE®

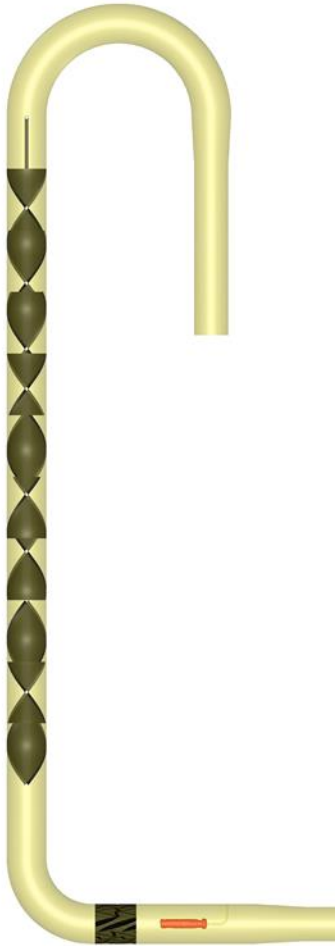


❖ Quand utiliser ce procédé d'homogénéisation ?

- Incorporation des intrants œnologiques :
 - Collage
 - Sulfitage
 - Levurage
 - ...



2. Présentation du dispositif DYNA WINE®

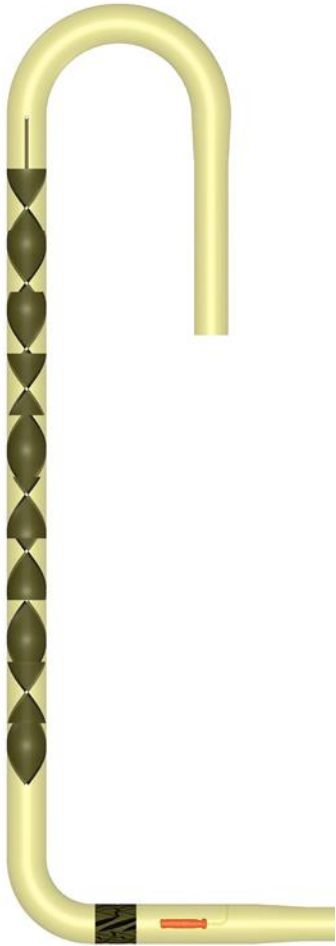


❖ Quand utiliser ce procédé d'homogénéisation ?

- Incorporation des **intrants œnologiques** :
 - Collage
 - Sulfitage
 - Levurage
 - ...
- Ajustement en **gaz dissous** :
 - Gaz carbonique
 - Azote
 - ...
- Tout mélange souhaité (excepté grappe de raisin)



2. Présentation du dispositif DYNA WINE®



- ❖ **Validation scientifique du procédé d'homogénéisation Dyna Wine®**
- ❖ **Projet faisant partie d'un financement Innosuisse**

Innosuisse - Swiss Innovation Agency



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra



3. Objectifs scientifiques du projet

❖ Hypothèses de travail : Amélioration de l'homogénéisation en œnologie

- Diminution de la dose d'intrants œnologiques ?
- Meilleure adjonction des gaz dissous ?
- Effet sur les gains de temps au sein d'une cuverie ?

:

Essais laboratoire

Apporter des éléments chiffrés concernant la potentielle baisse de l'utilisation des intrants œnologiques et la meilleure adjonction en gaz dissous

Essais terrain

Validation de la potentielle baisse de l'utilisation des intrants œnologiques
Effet sur les gain de temps au sein d'une cuverie

Labo. fondamentale

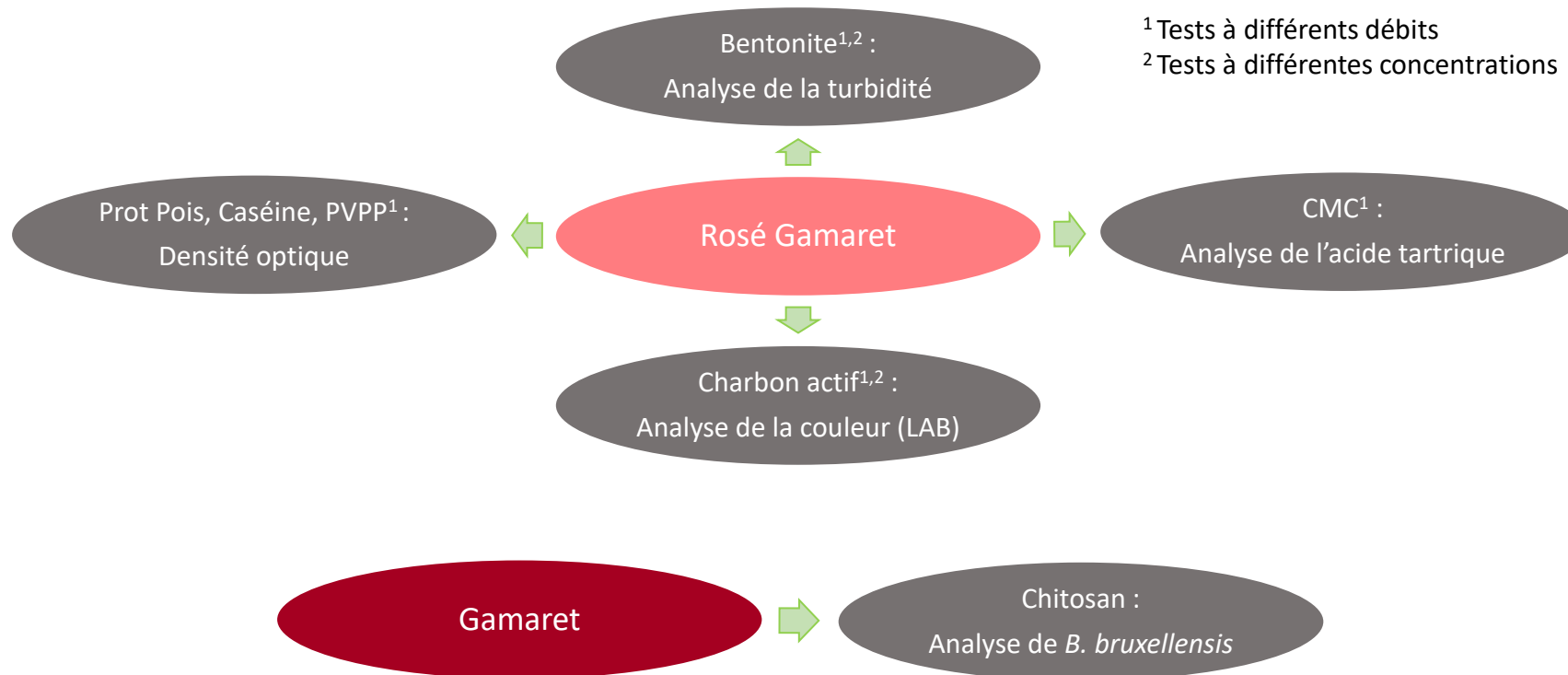
Effet sur les molécules du vin et en particulier les nanoparticules et leurs potentiels de charge



4. Stratégie mise en place : Protocoles & Méthodes

❖ Essais laboratoire

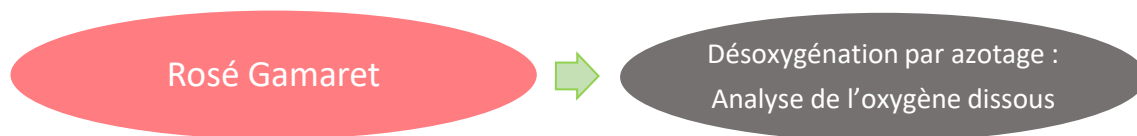
➤ Chiffrage de la baisse de l'utilisation des intrants œnologiques



4. Stratégie mise en place : Protocoles & Méthodes

❖ Essais laboratoire

- **Chiffrage de la meilleure adjonction en gaz dissous**

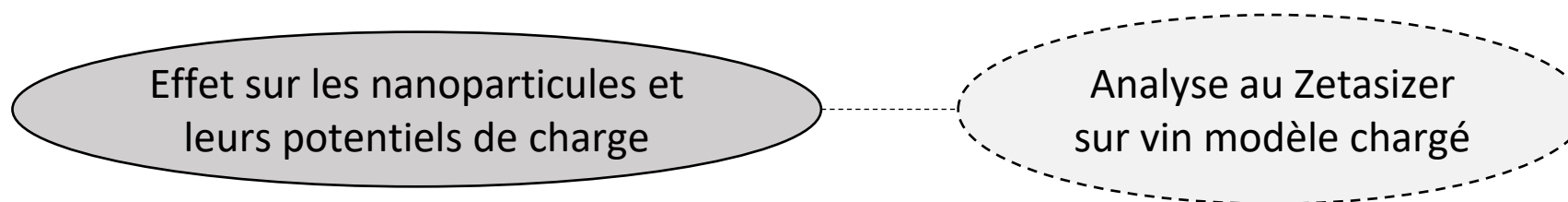


❖ Essais terrain

- **Validation en cuverie et effet gain de temps**



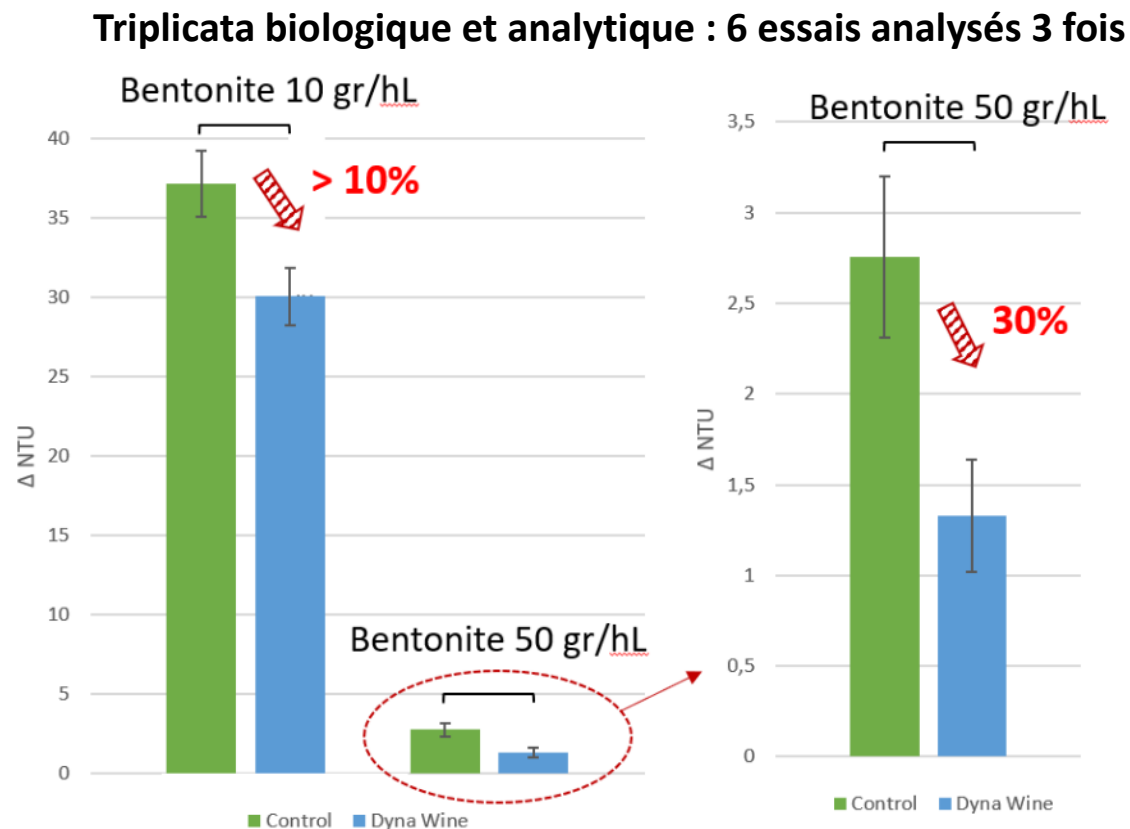
❖ Labo. fondamentale



5. Résultats essais laboratoire – Intrants œnologiques

❖ Test de la bentonite sur du Rosé Gamaret (80 NTU)

- Bentonite utilisée : Performa - Analyse de la turbidité = analyse de l'instabilité protéique



Histogramme représentant l'instabilité protéique en fonction du mode d'activation de la bentonite : Dyna Wine® et classique

- Pas d'effet du débit sur l'activation de la bentonite dans le module Dyna Wine®
- Meilleure activation de la bentonite et moins d'instabilité protéique, **entre 10 et 30%**, lors du passage de la bentonite dans le Dyna Wine® comparé à un mélange « classique »



5. Résultats essais laboratoire – Intrants œnologiques

❖ Test du charbon actif sur du Rosé Gamaret (80 NTU)

- Analyse de la couleur par colorimétrie LAB

Triplicata biologique et analytique : 6 essais analysés 3 fois



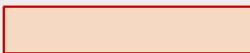
Modality	L	a	b	Color	Overall colourimetric difference: ΔE
Control	90,68	5,54	14,48		110,70 ^a
Dyna Wine (flow rate: 4L/min)	91,62	4,43	12,63		108,67 ^b
Dyna Wine (flow rate 8L/min)	91,91	4,36	12,40		108,67 ^b

Tableau représentant la colorimétrie LAB en fonction du mode d'activation du charbon actif : Dyna Wine[®] et classique

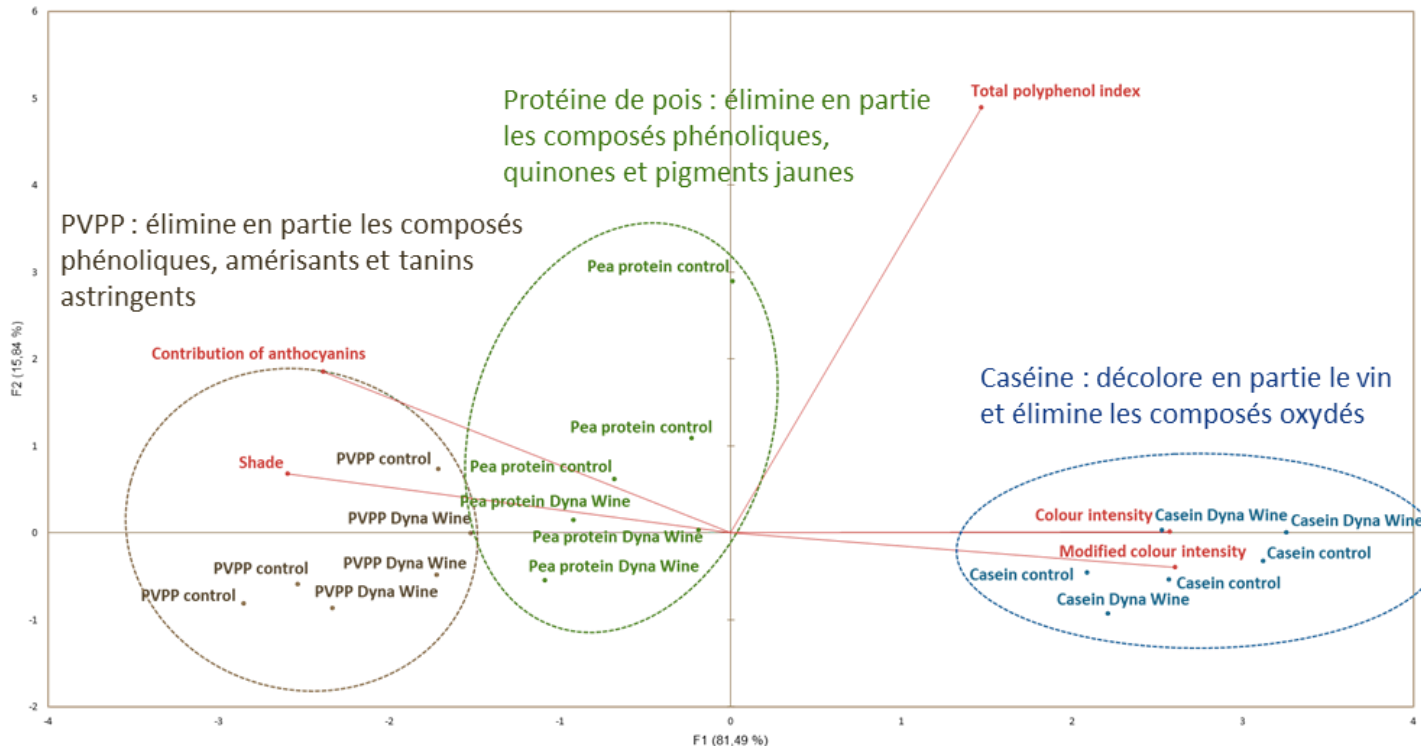
- Différence de couleur significative entre les essais Dyna Wine[®] et Control et meilleure activation du charbon actif dans les essais Dyna Wine[®]



5. Résultats essais laboratoire – Intrants œnologiques

❖ Test du CMC, protéine de pois, PVPP et caséine sur du Rosé Gamaret

- CMC : Colloïdes protecteurs inhibant la formation des sels tartriques



Analyse en Composante Principale représentant la contribution des différents essais en fonction des variables analysées

- Aucune différence significative pour toutes les analyses
- Intérêt d'avoir une analyse plus fine et plus ciblée pour ce type d'intrants ?

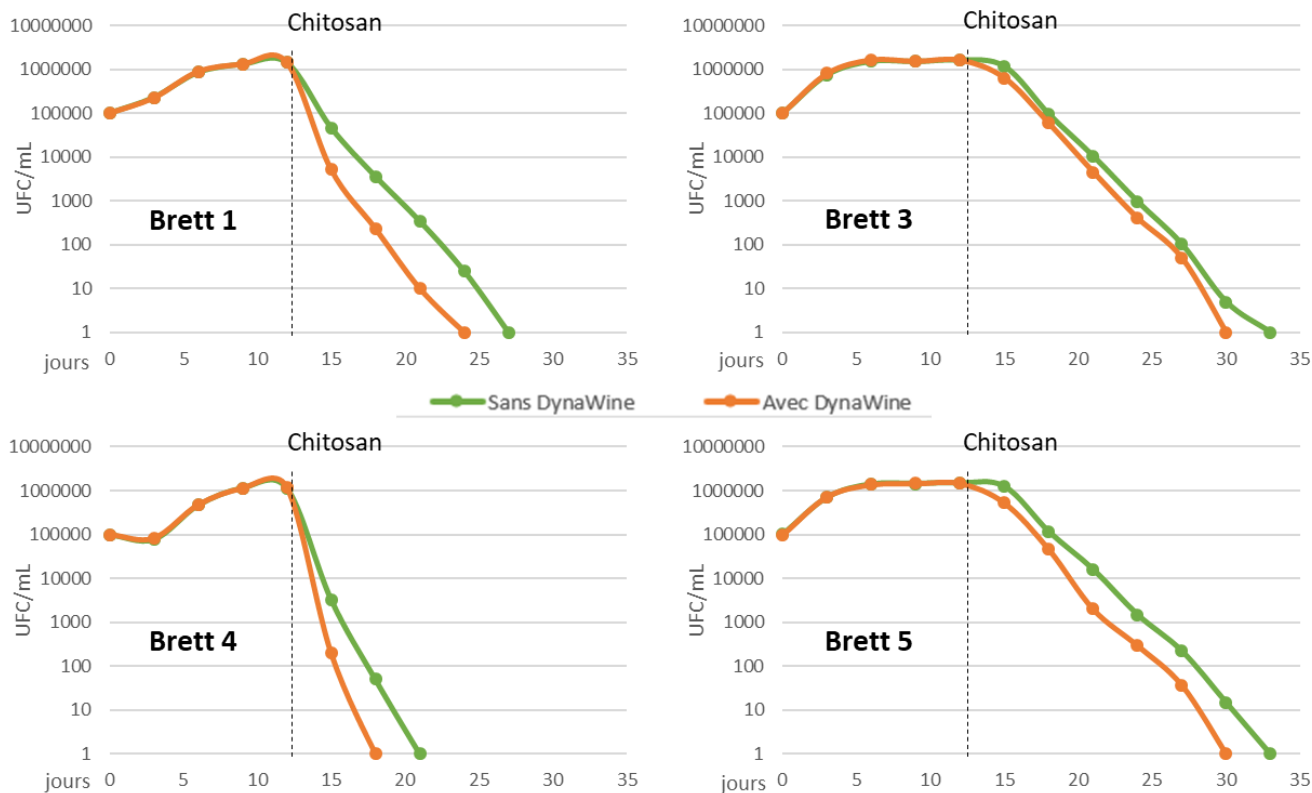
Dyna Wine®
VS
Remontage classique



5. Résultats essais laboratoire – Intrants œnologiques

❖ Test du chitosan (10 gr/hL) sur du vin rouge « Bretté »

- Analyse de l'inhibition de 4 souches de *Brettanomyces bruxellensis* génétiquement différentes



4 graphiques représentant l'évolution des différentes populations de *Brettanomyces bruxellensis* (1, 3, 4 et 5) avec l'ajout du Chitosan et du module Dyna Wine® en fonction du temps

- Tendance d'une meilleure activation du chitosan lors du passage dans le module Dyna Wine® en inhibant les différentes « Bretts »



5. Résultats essais laboratoire – Gaz dissous

❖ Désoxygénation par azotage : Dyna Wine® vs bullage

➤ 150L de Rosé Gamaret - Analyse de l'oxygène par pastille Nomasense

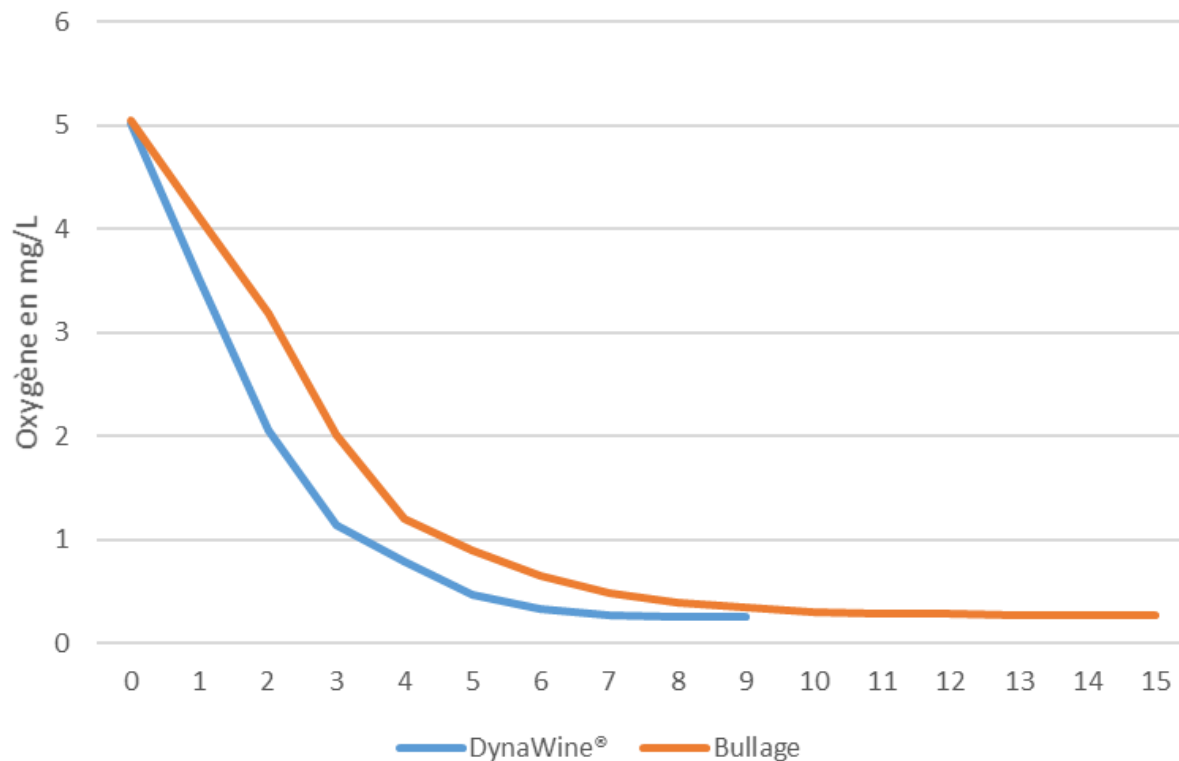


Schéma représentant la désoxygénation dans le temps du Gamaret Rosé comparant le module Dyna Wine® et un bullage dit « classique »

- Différentiel de pente - désoxygénation pendant les 3 premières minutes : 1,6 fois plus vite avec le module Dyna Wine®
- Désoxygénation ($[O_2] < 0,3$ mg/L) en 7 min avec le module Dyna Wine® et en 13 min avec le bullage « classique »



6. Résultats essais terrain – cave Obrist (Schenk)

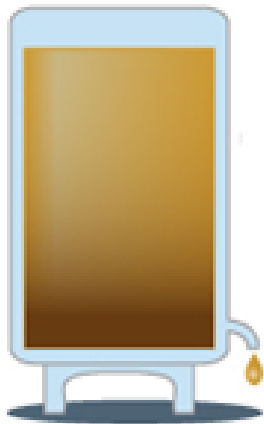
❖ Test de la bentonite sur du Chasselas Lutry 2021

Protocole :

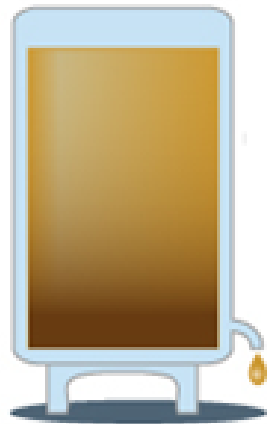
Collage à la bentonite : 30 g/hL Bentosol Protect

Trois essais de 10 hL :

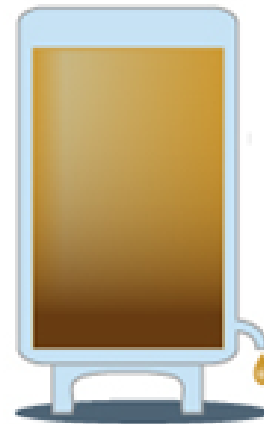
- **Control 15 min** avec un remontage classique pendant 15 min
- **DW 7 min** avec un remontage avec le process Dyna Wine[®] pendant 7 min
- **DW 15 min** avec un remontage avec le process Dyna Wine[®] pendant 15 min



Control 15 min



DW 7 min



DW 15 min

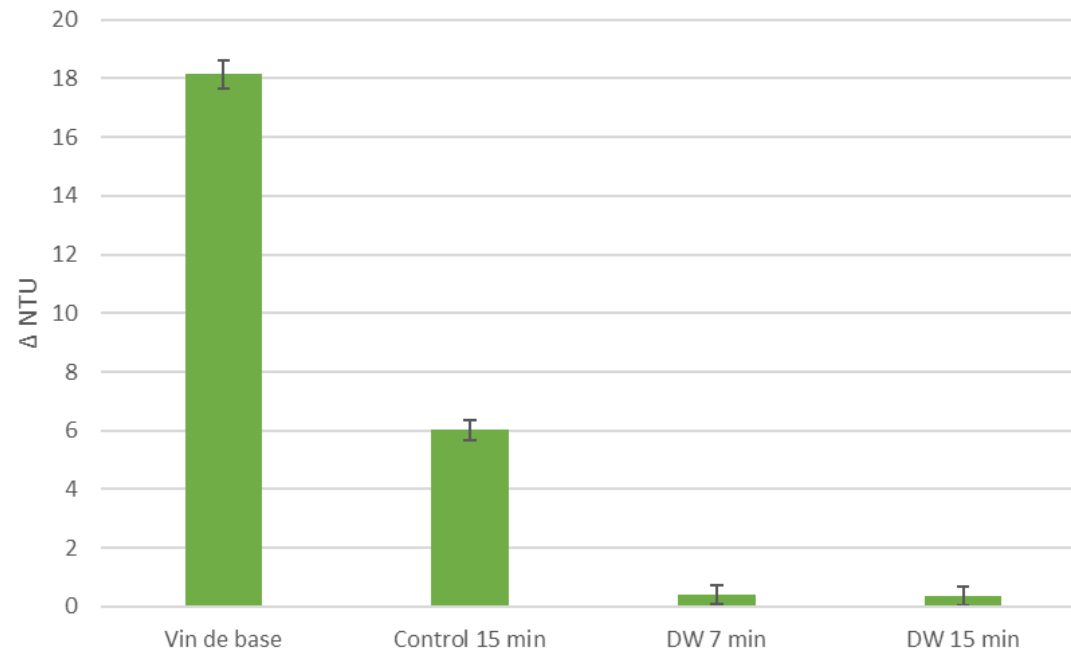


6. Résultats essais terrain – cave Obrist (Schenk)

❖ Test de la bentonite sur du Chasselas Lutry 2021

- Analyse de la turbidité = analyse de l'instabilité protéique

Triplicata analytique



Histogramme représentant l'instabilité protéique en fonction du mode d'activation de la bentonite

- Vin stable ($\Delta NTU < 2$) dans les deux conditions Dyna Wine[®] (7 et 15 min) comparé à un remontage classique ($\Delta NTU = 6$ pour le control 15 min)
- Meilleure activation de la bentonite lors du passage dans le module Dyna Wine[®] et gain de temps de minimum 50% sur cet essai comparé à un mélange classique



7. Labo. fondamentale

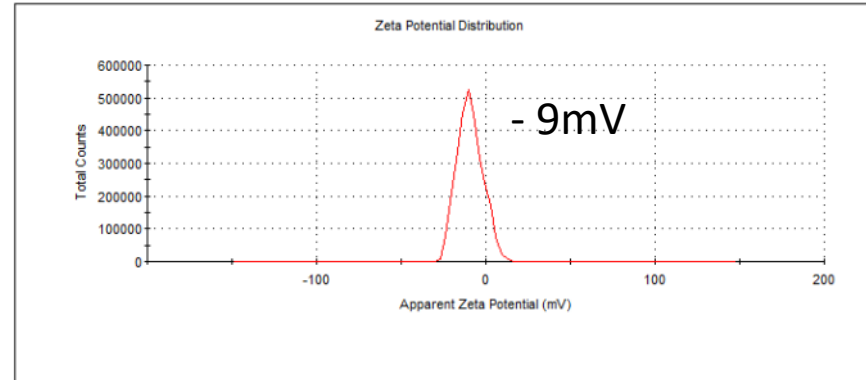
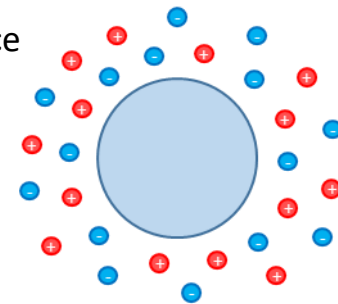
❖ Pour les intrants œnologiques sont mieux activés ?

Potentiel zeta : potentiel de charge

Potentiel zeta : 0 mV = Balance

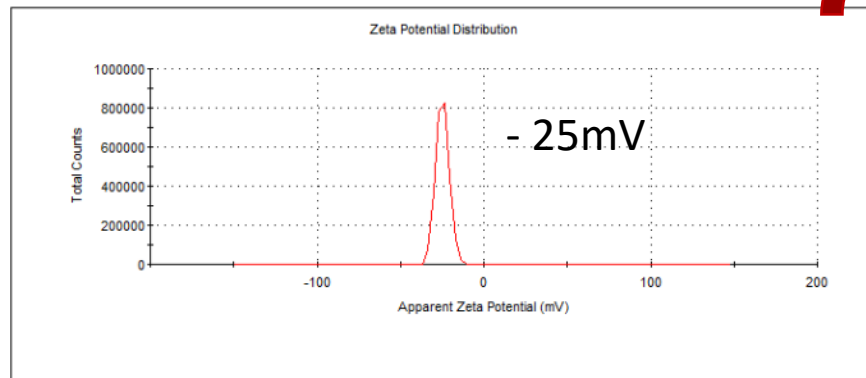
Potentiel zeta : Négatif
= Plus de charge négative

Potentiel zeta : Positif
= Plus de charge positive

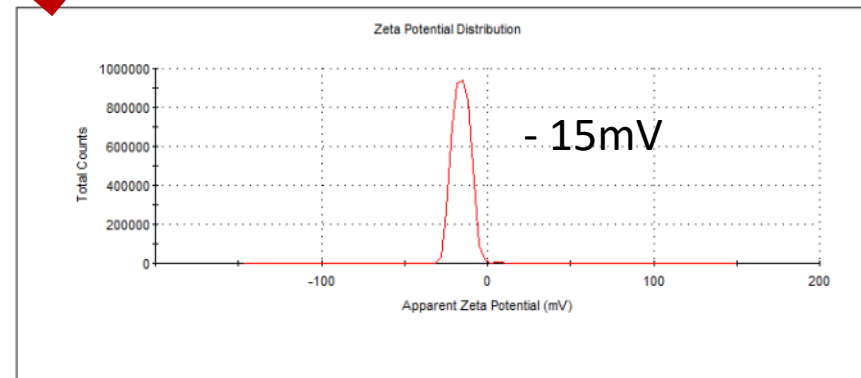


13% éthanol (Témoin)

Repolarisation



Témoin + bille de latex



Témoin + bille de latex +
passage dans le module Dyna Wine®



8. Conclusions

❖ Essais laboratoire

- Meilleure activation de la bentonite après le passage dans le process Dyna Wine avec un gain d'un minimum de 10% sur la dose utilisée
- Meilleure activation également du charbon actif et du chitosan
- Pour les autres intrants, analyse plus fine à chercher afin de constater la même tendance ?
- Meilleure adjonction du gaz carbonique

❖ Essais terrain

- Validation des essais laboratoire avec les essais terrain : meilleure activation de la bentonite et gain de temps de minimum 50%

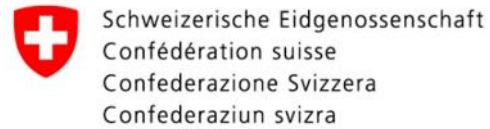
❖ Labo. fondamentale

- Comprendre l'apport du process Dyna Wine sur la structure moléculaire du vin en regardant les nanoparticules et leurs charges moléculaires... focus sur certaines molécules pour comprendre ces interactions ? Polyphénols, protéines, polysaccharides, tanins...





Innosuisse - Swiss Innovation Agency



DYNA WINE



Merci de votre attention



Remerciements : Benoit Bach, Jean-Daniel Varone, Equipe Schenk, Equipes du laboratoire et de la cave de Changins, UMR Changins & Agroscope

