BOURBES ET PARTICULES SOLIDES : CARACTERISATION ET IMPACT SUR LA FERMENTATION ALCOOLIQUE

E. Casalta, INRA, UMR Science pour l'Œnologie, Montpellier

- ✓ **Bourbes : particules solides générées par les opérations d'extraction et de clarification (du fait de la déstructuration des baies et des cellules végétales) : débris cellulaires, fragments de membranes, chloroplastes, etc.**
- ✓ **Particules solides : solides résiduels en suspension dans le moût de raisin après clarification**

Bourbes lyophilisées

Bourbes fraîches

Bourbes et particules solides en suspension

- ✓ Peu de données sur
  composition
  impact en fermentation

- ✓ Questions et progrès à faire

- ✓ Recherches à Sciences pour l'Oenologie et Pech-Rouge
- ✓ Point sur état des connaissances et nouvelles avancées

CARACTERISATION DES SOLIDES EN SUPENSION

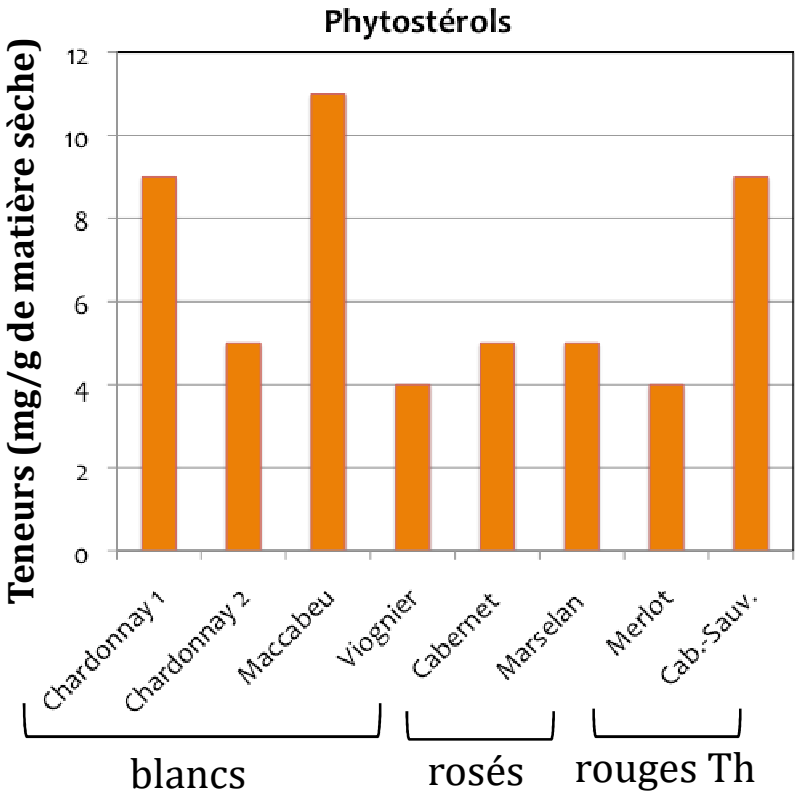
21/06/2018

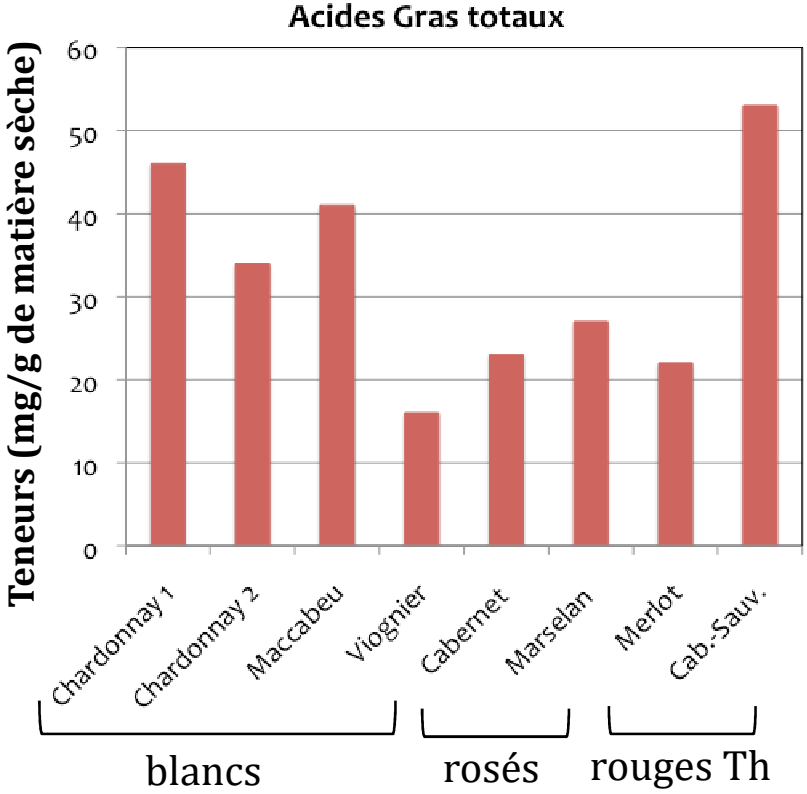
➢ Composition des bourbes

Bourbes de Chardonnay (Alexandre et al, 1994)

Composé	Concentration % du poids sec	
Sucres totaux	72	**Les plus importants quantitativement**
Lipides	8	**Les plus importants qualitativement**
Minéraux	5	
Pectines	5	
Azote	3	

➢ Lipides des bourbes de différents moûts



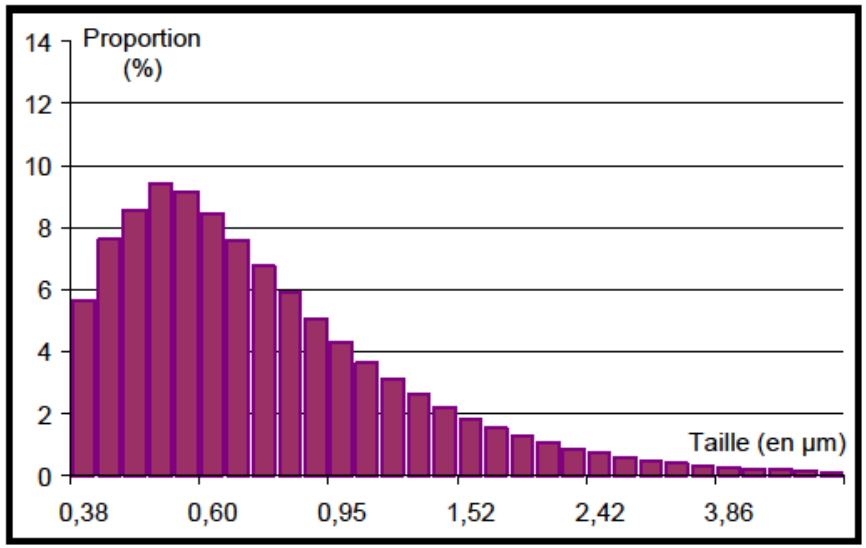


- ✓ **Variabilité élevée de la teneur en phytostérols et en acides gras totaux (facteur 1 à 3)**
- ✓ **Pas d'effet blanc/rose/rouge**
- ✓ **ß-Sitostérol = composé majoritaire parmi les stérols (80%)**

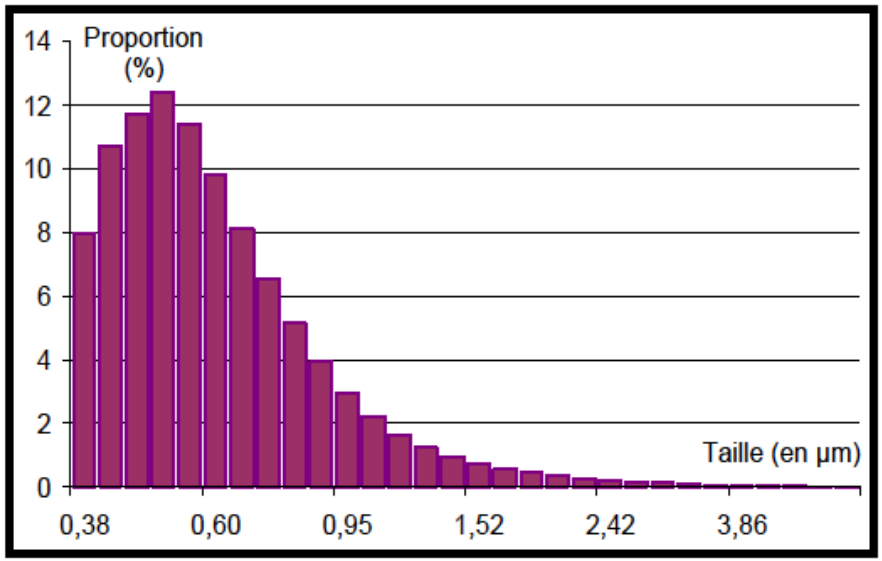
➢ Répartition granulométrique des particules

Granulométrie laser : détermination de la répartition en taille de particules dispersées dans un milieu liquide.

Exemple de répartition granulométrique des solides en suspension dans 2 moûts



Moût de cépage blanc



Moût rouge issu de thermovinification

Prédominance de particules de petite taille (< 2 µm)
+ grosses particules (agrégats de petites particules)

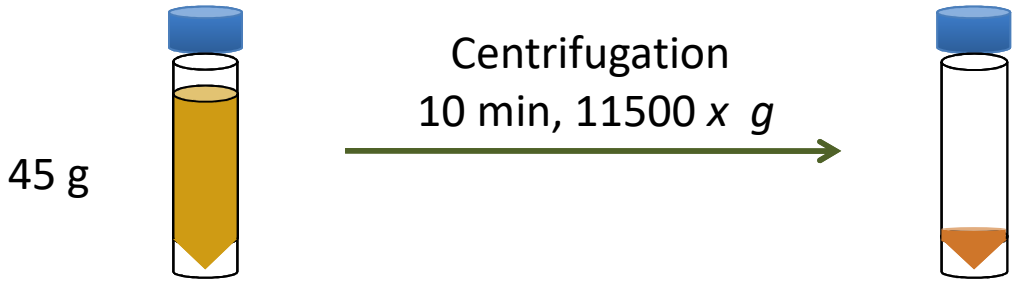
➢ Teneur des moûts en particules

- Mesure de la turbidité (NTU)

fonction de la concentration en particules mais aussi

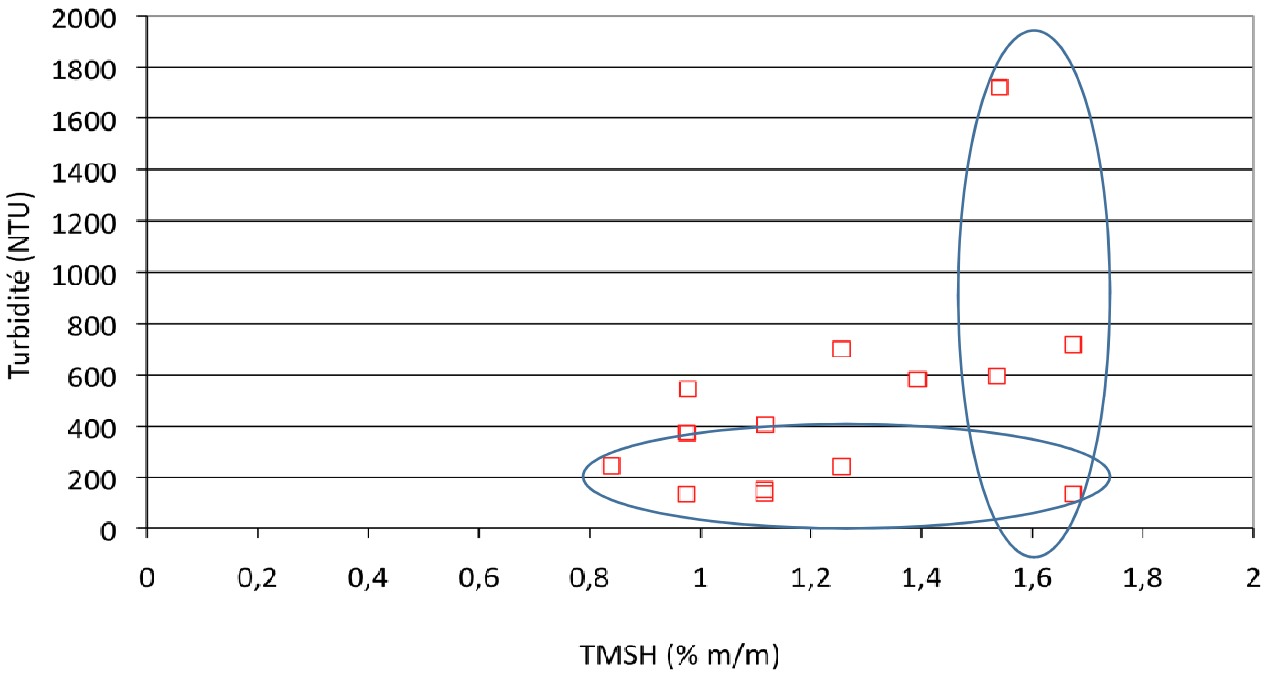
- de leur taille
- de leur forme, etc.

- TMSH (% m/m) : taux de matière en suspension humide



TMSH = masse du culot X 100/masse totale

➢ Relation entre turbidité et TMSH sur moûts clarifiés (rouge thermo vinif et Flash détente et différents mode de clarif.)



➔ **Pas de relation simple et directe entre la turbidité et le taux de solides en suspension**

➢ Limites des critères usuels de turbidité et de TMSH

- Ne donnent pas d'indications sur :

✓ la répartition granulométrique des particules, leur densité, etc.

✓ leur nature, leur composition, notamment les composés ayant un impact sur la cinétique fermentaire

➢ Relation turbidité –teneur en stérols du moût

Moût synthétique (425 mg N/L, 250 g sucre/L),

Turbidité du moût après addition de différentes particules solides pour obtenir une teneur en stérols standardisée à 1 mg/L

	Rouge		Rosé		Blanc		
	Merlot	Cab. Sauv	Cabernet	Marselan	Chardonnay	Maccabeu	Viognier
Turbidité (NTU)	26	31	22	21	25	14	38

La turbidité ne reflète pas de façon précise la teneur en stérols du moût

IMPACT DES PARTICULES SOLIDES SUR LA FERMENTATION ALCOOLIQUE

21 / 06 / 2018

➢ Que sait-on du rôle des particules solides en FA ?

Effet positif

- ✓ Amélioration du déroulement de la fermentation
- ✓ Amélioration de la viabilité des levures en fin de fermentation
- ✓ Diminution de l'acidité volatile

Effet négatif

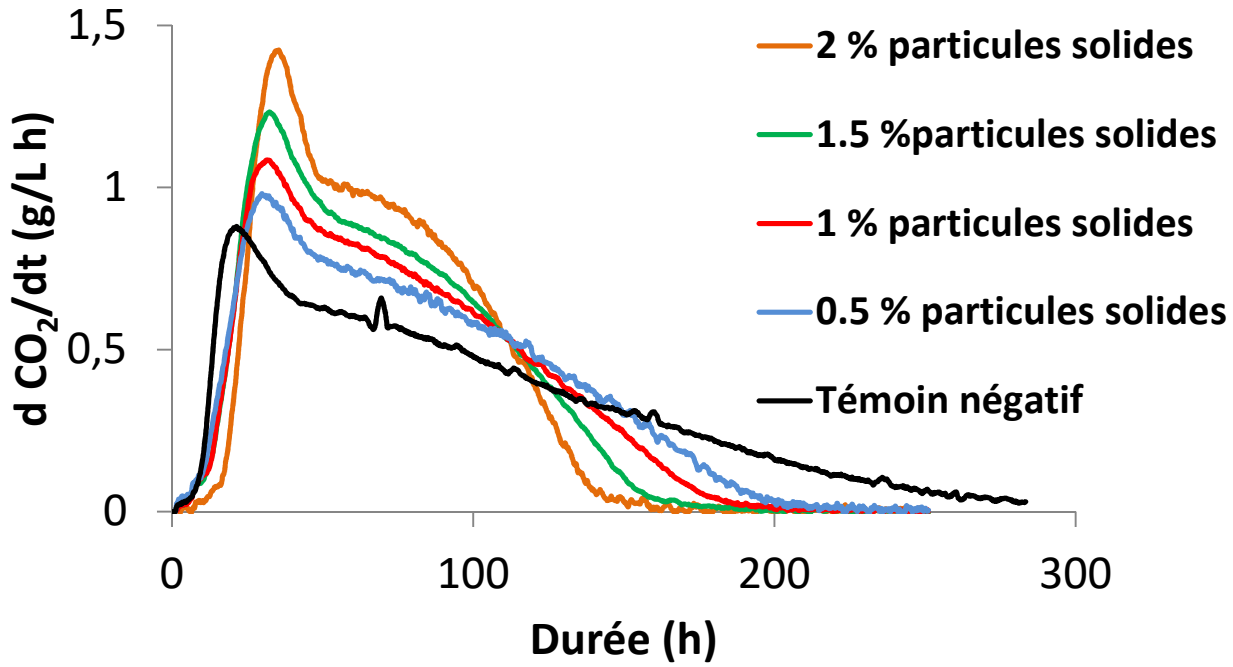
- ✓ Teneur limitée: risque de fermentation languissante
- ✓ Teneur en excès:

Formation d'arômes négatifs à notes herbacées (alcools et aldéhydes en C6)
Risque d'oxydation du moût (enzymes oxydatives)
Dégradation des esters fermentaires (estérases)

➢ Quel est l'effet des particules solides sur la cinétique de fermentation ?

Moût synthétique (425 mg N/L, 200 g sucre/L)

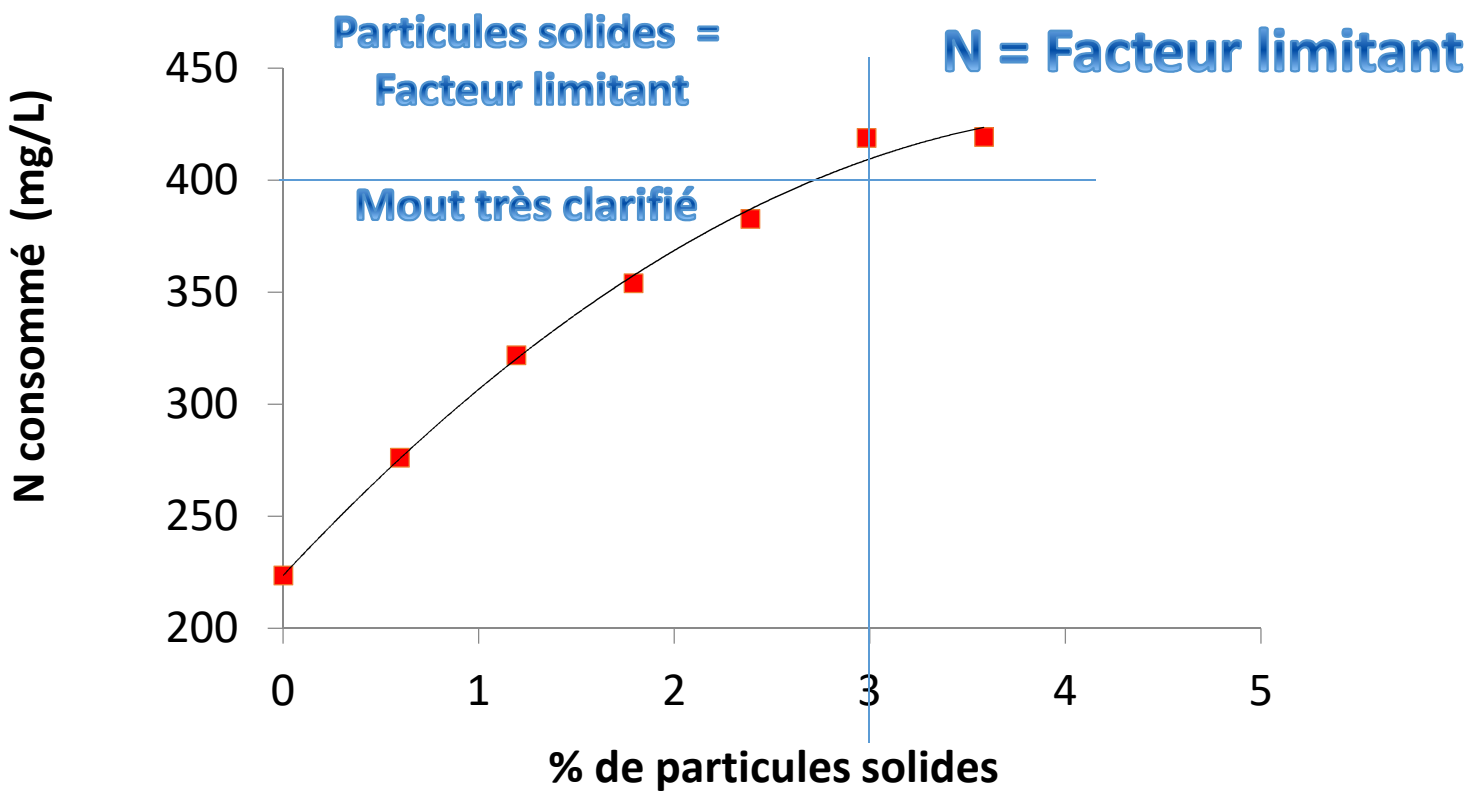
Ajout de particules solides (Sauvignon)



✓ **Impact important sur la cinétique de fermentation**

✓ **Augmentation de la population de levures**

➢ Comment expliquer cet impact ?

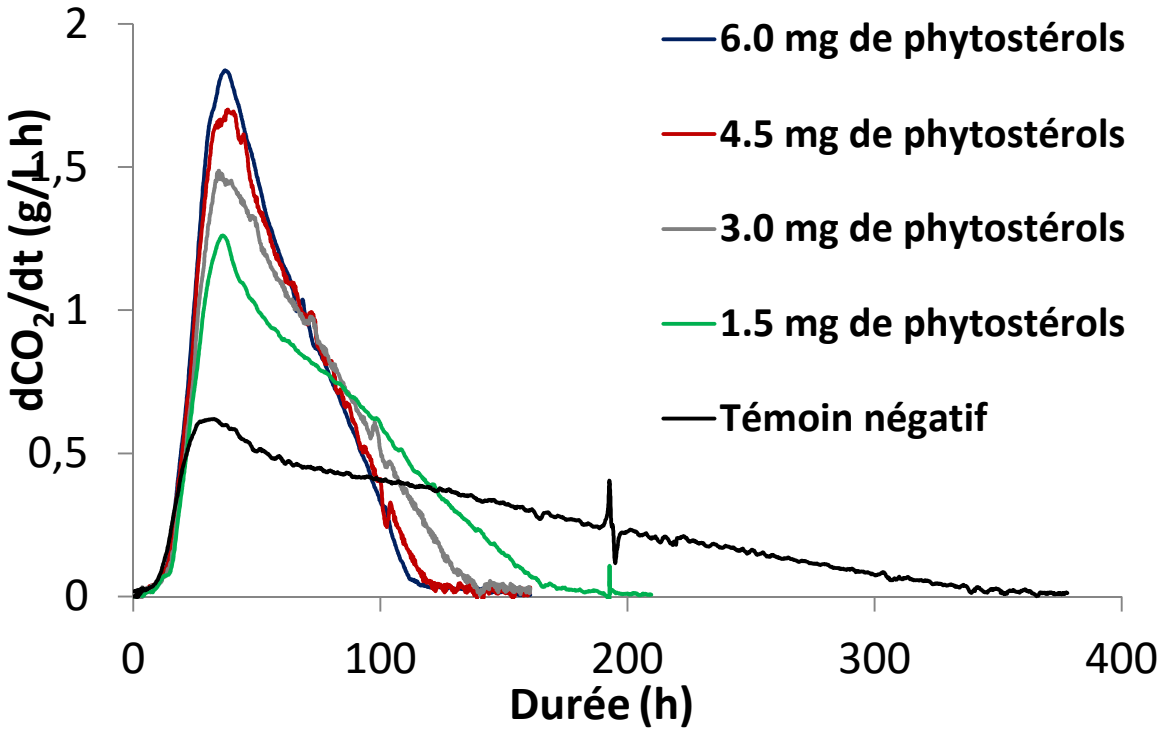


Addition de particules solides : meilleure consommation de N par la levure

➢ Quel est le facteur nutritionnel clé contenu dans les particules solides ?

Moût synthétique (425 mg N/L, 200 g sucre/L)

Ajout de phytostérol synthétique (β-sitostérol)

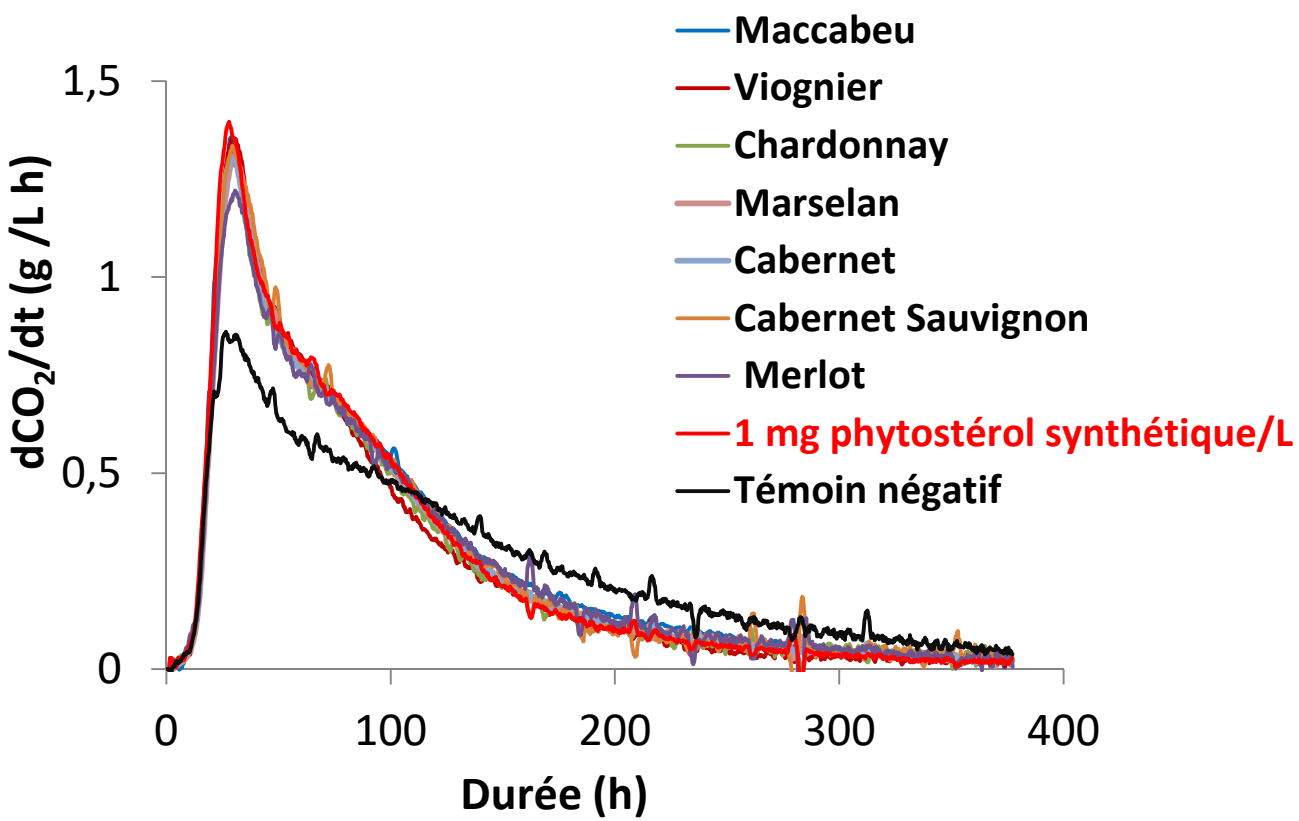


Phytostérol = effet similaire à celui des part. solides

➢ Quel est le facteur nutritionnel clé contenu dans les part. solides ?

Moût synthétique (425 mg N/L, 250 g sucre/L)

Teneur en phytostérol normalisée à 1 mg de stérol/L par ajout de particules solides de différentes variétés

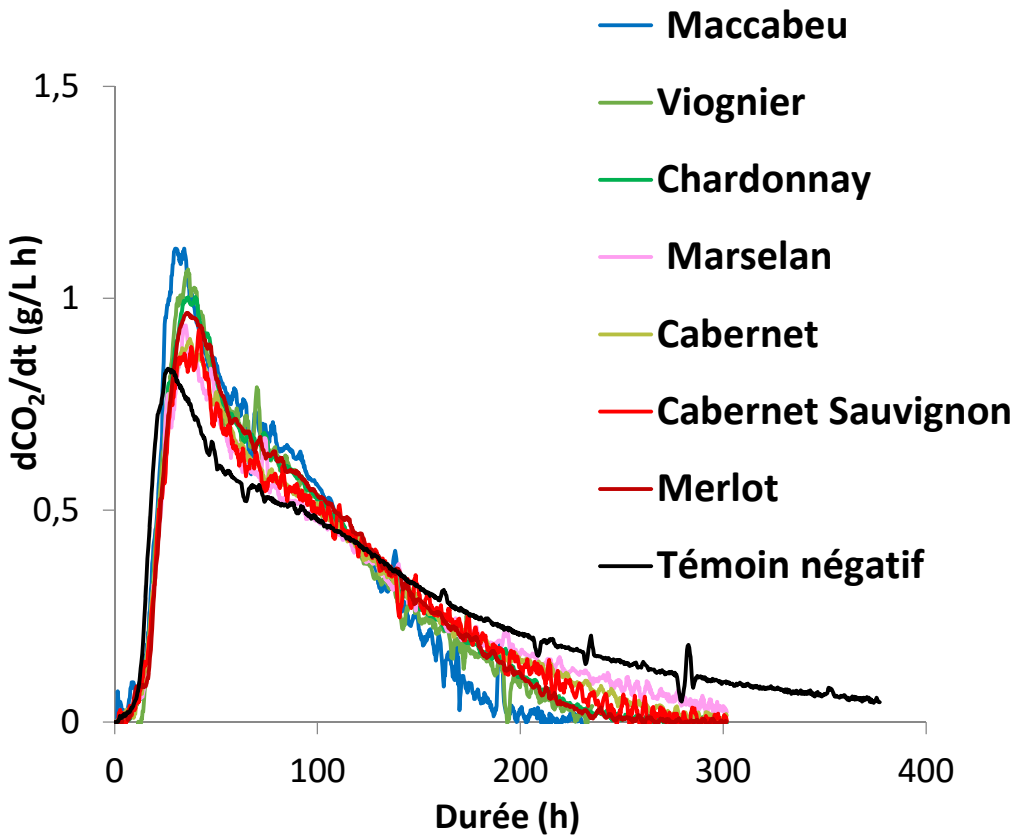


Phytostérol = facteur clé

➢ Relation turbidité –cinétique

Moût synthétique (425 mg N/L, 250 g sucre/L)

Turbidité normalisée à 30 NTU par ajout de particules solides de différentes variétés



La cinétique et la durée de fermentation dépendent de la teneur en stérols

➢ Quels sont les besoins en phytostérols des levures ?

N assimilable N dans le moût (mg/L)	250	300	350
Besoin en phytostérols (mg/L) pour une consommation totale de N Souche a	0.5	1.5	3.0

Plus le moût est riche en N, plus la levure nécessite de phytostérols pour consommer la totalité de N

Souche	Besoin en phytostérols pour consommer 425 mg N/L (mg phytostérols/L)
a	4
b	8

Besoins en stérols = <u>varient selon la souche</u>

estimés entre 4-8 mg/L

Conclusion et perspectives

Nouvelles connaissances sur les caractéristiques des particules solides

- ✓ **Prédominance de particules de petite taille (< 2 µm)**
- ✓ **Teneurs variables en composés lipidiques dans les particules solides**
- ✓ **Turbidité peu précise pour estimer la teneur en stérols du mout**

Intérêt de travailler sur méthode d'estimation de la teneur en stérols du moût

- **en labo : au point**
- **en routine : pas à ce jour**

Meilleure compréhension du rôle des particules solides en F.A.

- **Stérols = facteur nutritionnel clé dans particules solides**
- **Plus le moût est riche en azote, plus la levure nécessite de stérols pour consommer tout N**

Contrôle de la fermentation

En quoi les levures sont-t-elles limitées ?

- **Moût pauvre en azote, facteur limitant = azote**

- **Moût riche en azote, limitation par lipides si moût insuffisamment turbide :**

veiller à ce qu'il y ait assez de lipides/part. solides pour que les levures puissent consommer tout l'azote

Possibilité d'ajouter oxygène en cours de FA pour améliorer viabilité et mieux terminer la fermentation

Dans tous les cas, il vaut mieux être en situation où les levures vont épuiser l'azote

Remerciements

- **A l'UMR Science pour l 'œnologie (Montpellier) :**

Jean-Marie Sablayrolles
Aude Vernhet
Catherine Tesnière
Christian Picou

- **A l'Unité Expérimentale de Pech-Rouge (Gruissan) :**

Jean-Michel Salmon
Evelyne Aguera